

## تأثیر انواع مختلف بازیافت پس از فعالیت شدید بر برخی عوامل فیزیولوژیکی و روانشناختی در دانشجویان پسر فعال

سهراب ملک زاده<sup>۱</sup>، علی کاظمی<sup>۲</sup>، کاظم خدائی<sup>۱\*</sup>

۱-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پارس آباد مغان، گروه تربیت بدنی، پارس آباد مغان، ایران.

۲-استادیار فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، ایران.

\* نشانی نویسنده مسئول: اردبیل، شهرستان پارس آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پارس آباد مغان، کاظم خدائی

E-mail:k.khodai@yahoo.com

پذیرش: ۹۲/۱/۲۰

اصلاح: ۹۱/۸/۳

وصول: ۹۱/۶/۲۵

### چکیده

**مقدمه:** امروزه استفاده از انواع بازیافت‌ها از جمله فعال، غیرفعال، ماساژ، کششی، تحریک الکتریکی و ترکیبی از اینها مورد توجه قرار گرفته است. اما نتایج مطالعات در مورد اثر بخشی آنها متناقض می باشد.

**هدف:** لذا، هدف این پژوهش عبارت است از بررسی تأثیر اجرای چهار نوع بازیافت فعال، غیرفعال، ماساژ و ترکیبی پس از فعالیت شدید بر عملکرد بی‌هوازی، میزان لاکتات خون، میزان درک خستگی، احساس توانمندی و درک فشار کار دانشجویان تربیت بدنی است.

**روش‌شناسی:** ۱۲ نفر از دانشجویان پسر تربیت بدنی خوارزمی به صورت داوطلبانه به عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت کردند. آزمودنی‌ها پس از پنج دقیقه گرم کردن استاندارد، بلافاصله فعالیت شدید شش وهله ای روی چرخ کارسنج اجرا شد. پس از پنج دقیقه بازیافت فعال به مدت ۲۰ دقیقه انواع بازیافت را اجرا کردند. لاکتات خون بلافاصله، پنج و ۲۵ دقیقه بعد از اجرای فعالیت شدید اندازه گیری شد. پس از اتمام بازیافت، آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای اجرا شد. همچنین آزمون میزان درک فشار کار و POMS پس از اجرای آزمون وینگیت به عمل آمد.

**یافته‌ها:** با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌گیرهای مکرر و آزمون تعقیبی LSD نتایج تحقیق نشان داد میزان تأثیرگذاری بازیافت ترکیبی در پاکسازی لاکتات خون، بازیافت ترکیبی و غیرفعال در بهبود اوج توان، بازیافت ترکیبی در میانگین توان، بازیافت ترکیبی و فعال در حداقل توان، بازیافت ترکیبی، فعال و ماساژ در شاخص خستگی، بازیافت ترکیبی و ماساژ در میزان درک خستگی و احساس توانمندی بیشتر از دیگر انواع بازیافت می باشد ( $p < 0.05$ )

**نتیجه‌گیری:** بر طبق نتایج پژوهش حاضر به نظر می رسد اجرای بازیافت ترکیبی بیشترین تأثیر را در پاکسازی لاکتات خون و بهبود عملکرد بی‌هوازی، درک خستگی و احساس توانمندی نسبت به بازیافت فعال، ماساژ و غیرفعال داشت.

**واژه‌های کلیدی:** بازیافت، ماساژ، عملکرد بی‌هوازی، میزان درک فشار کار، عوامل روانشناختی

## مقدمه

شناخت دقیق عوامل مؤثر بر اجرای ورزشی به مربیان کمک می‌کند تا برنامه‌های تمرینی را بر اساس یافته‌های علمی طرح‌ریزی نمایند. در اکثر مسابقات ورزشی مانند کشتی، تکواندو، دو و میدانی و غیره فاصله بین دو وهله‌ی فعالیت کوتاه است در نتیجه ذخایر انرژی از دست رفته‌ی بدن به طور کامل بازسازی نمی‌شود که به تضعیف اجرای ورزشکار منجر می‌گردد و نیز تمرینات شدید تکراری بخش جدایی ناپذیری از تمرینات آماده‌سازی در اکثر رشته‌های ورزشی تیمی و انفرادی می‌باشد (۱). ورزش سنگین باعث تولید مقادیر انبوه اسیدلاکتیک در عضلات اسکلتی فعال می‌شود که تعادل اسیدی-بازی بدن را به هم می‌زند و می‌تواند از طریق مسیرهای تولید ATP و یا دخالت در مراحل انقباض عضله فعال باعث نقصان در اجرای ورزشی گردد که بازیافت مناسب می‌تواند باعث بازسازی ذخایر انرژی، برداشت و مصرف لاکتات تولید شده و بازگشت PH خون به مقادیر اولیه شود. هر اندازه جایگزینی در دوره‌های بازیافت کامل‌تر باشد، توانایی بیشتری برای تولید نیرو و یا حفظ توان در تناوب کار بعدی وجود دارد. در این میان استفاده از انواع بازیافت نظیر بازیافت فعال، بازیافت غیرفعال، ماساژ، تحریک الکتریکی، استفاده از کیسه‌های آب سرد، تمرینات کششی و یا ترکیبی از این موارد مورد توجه بوده است (۲، ۳). یکی از عواملی که باعث کاهش لاکتات تولید شده، بازسازی ذخایر انرژی و میوگلوبین و در نتیجه تسریع بازگشت به حالت اولیه می‌شود، افزایش جریان خون حین بازیافت است. به این منظور محققان انجام فعالیت با شدت کم بازیافت فعال را حین بازیافت مفید می‌دانند (۴، ۵). محققان در مورد تأثیر مثبت بازیافت فعال به نتایجی از جمله کاهش غلظت لاکتات خون، افزایش و یا حفظ توان، تسهیل اجرای ورزشی و کاهش ضربان قلب دست یافته‌اند (۸-۵). در مقابل برخی تحقیقات به اثربخشی بازیافت غیرفعال در مورد افزایش زمان رسیدن

به خستگی اشاره کرده‌اند (۹). ماساژ نیز به عنوان یک روش درمانی و آرام بخش کاربرد وسیعی در رقابتهای ورزشی دارد. ماساژ ورزشی بین وهله‌های رقابت برای بازیافت سریع و مناسب بطور وسیع مورد بررسی قرار گرفته است زیرا عقیده بر اینست که ماساژ به افزایش سرعت بازیافت و آمادگی ورزشکار برای رقابت بعدی کمک می‌کند (۱۰). ماساژ می‌تواند فشار مکانیکی تولید کند که ممکن است منجر به افزایش جریان خون از طریق افزایش فشار سرخرگی و در نتیجه افزایش برداشت و مصرف لاکتات تولیدی پس از تمرین سنگین شود. از دیگر فواید ماساژ می‌توان به کاهش تنش عضلانی، کاهش سفتی فعال و غیرفعال عضلات، تحریک پذیری عصبی، افزایش خاصیت ارتجاعی عضله و زاویه حرکت مفصل، افزایش احساس خوب بودن و کاهش کوفتگی تأخیری عضله اشاره کرده که انتظار می‌رود ماساژ به ورزشکاران در افزایش عملکرد ورزشی و پیشگیری از آسیب کمک کند (۱۱، ۳).

تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده است به نتایجی در رابطه با اثرات مثبت ماساژ ورزشی در دوره بازیافت بر حفظ و یا افزایش کار و قدرت در اجرای بعدی، کاهش درک خستگی و کوفتگی تأخیری عضله، افزایش انعطاف‌پذیری دست یافته‌اند (۱۶-۱۲). در مقابل برخی دیگر از تحقیقات گزارش کرده‌اند که ماساژ در دوره‌ی بازیافت تأثیری بر کاهش لاکتات ندارد و حتی ممکن است جریان خون و در نتیجه پاکسازی لاکتات را کندتر کند (۱۷).

همچنین گزارش شده است ماساژ تأثیری بر قدرت و عملکرد ورزشی در اجرای بعدی ندارد و ممکن است باعث افت عملکرد ورزشی نیز شود (۱۹، ۱۸). دلایل این تناقض می‌تواند تداوم نداشتن ماساژ، کم بودن مدت زمان ماساژ، استاندارد نبودن گرم کردن، استاندارد نبودن فعالیت بدنی قبل از ماساژ و عدم کنترل تغذیه باشد که برای اثر بخشی ماساژ پیشنهاد شده است که مدت

بی‌هوایی، میزان لاکتات خون، خستگی و درک فشار کار تأثیر متفاوتی دارد و آیا تغییرات لاکتات خون با تغییر در عملکرد ورزشی در اجرای بعدی در هر یک از انواع بازیافت همسو است یا نه؟

### روش‌شناسی تحقیق

#### آزمودنی‌ها:

به منظور اجرای پژوهش ۱۲ نفر از دانشجویان رشته‌ی تربیت بدنی ورودی سال ۱۳۸۷ دانشگاه خوارزمی که ترم پنجم بودند به صورت داوطلبانه در پژوهش حاضر شرکت کردند که نمونه‌گیری به شکل نمونه در دسترس بود. مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

#### روش اجرا:

از آزمودنی‌ها خواسته شد تا دو روز قبل از انجام عملیات تحقیق فعالیت بدنی خاصی انجام ندهند. از پرسشنامه‌ی آمادگی فعالیت جسمانی تجدید نظر شده جهت ثبت میزان تندرستی و آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها استفاده شد. هفته‌ی اول جهت آشنایی و آمادگی روانشناختی آزمودنی‌ها با پروتکل تمرینی و وسایل آزمایشگاهی انجام شد. سپس آزمودنی‌ها طی چهار جلسه و با فاصله‌ی سه روز بین جلسات در آزمایشگاه حضور یافتند بطوری که در هر جلسه به صورت متقاطع در چهار گروه سه نفری، یکی از انواع بازیافت اجرا شد. در جلسه اول لاکتات خون افراد پس از ۱۵ دقیقه استراحت اندازه‌گیری شد (فرض شده که لاکتات استراحت در روزهای دیگر برابر است) و سپس به مدت پنج دقیقه بر روی چرخ کارسنج (Monak E939 ساخت کشور سوئد) با شدت ۸۰ وات گرم کرده و کشش کوتاه مدت سه دقیقه‌ای را انجام دادند. بلافاصله آزمودنی‌ها طی فعالیت شدید شش وهله‌ی ۳۰ ثانیه‌ای روی چرخ کارسنج با ۳۰۰ وات رکاب زدند و بین هر وهله، بازیافت فعال ۳۰ ثانیه‌ای با شدت ۴۰ وات روی چرخ کارسنج اجرا شد (۱۵).

زمان آن بیشتر از ۱۵ دقیقه باشد (۱۵). به نظر می‌رسد بازیافت ترکیبی فعال با ماساژ درپاکسازی لاکتات و حفظ یا افزایش عملکرد ورزشی در اجرای بعدی نسبت به بازیافت محض ماساژ و یا فعال مؤثرتر باشد که تحقیقات معدودی در این مورد انجام شده است (۲۰). مانیدرو و دان (۲۰۰۰) در تحقیق خود روی ۱۸ دوچرخه سوار مرد میزان بازگشت به حالت اولیه را در چهار وضعیت استراحت غیرفعال، ماساژ، ترکیب استراحت فعال با ماساژ و استراحت فعال مقایسه کردند. شرکت کنندگان طی چهار جلسه در محیط آزمایشگاهی، هر جلسه پس از ۵ کیلومتر رکاب زدن به مدت ۱۵ دقیقه در یکی از شرایط تحقیق قرار گرفتند و مجدداً ۵ کیلومتر دیگر رکاب زدند. این محققین گزارش کردند ترکیب ماساژ و بازیافت فعال زمان اجرا را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد. همچنین بازیافت فعال و ترکیبی باعث تخلیه‌ی لاکتات خون می‌گردد (۲۰). با توجه به اینکه میزان درک فشار کار و حالات روحی و روانی می‌تواند بر عملکرد ورزشی ورزشکاران تأثیر بگذارد، می‌توان از آزمون‌های استاندارد مربوطه نظیر نیمرخ حالت روانی برای سنجش این عوامل بهره برد. با توجه به اینکه در مورد اثر ماساژ در دوره‌ی بازیافت کوتاه پس از تمرینات شدید بر لاکتات خون و عملکرد ورزشی در اجرای بعدی، تحقیقات نتایج متناقضی را گزارش کرده‌اند و در مورد اثربخشی بازیافت ترکیبی ماساژ و فعال در بهبود اجرای ورزشی و ورزشکار مقایسه‌ی آن با بازیافت فعال پژوهش‌های کمی انجام گرفته است در نتیجه مناسب‌ترین روش بازیافت که پس از تمرینات شدید به منظور کاهش لاکتات و بهبود عملکرد در اجرای بعدی انجام می‌شود، مشخص نیست. محقق در نظر دارد تا با کنترل بیشتر از طریق استاندارد کردن گرم کردن و فعالیت قبل از ماساژ، افزایش مدت زمان ماساژ به این سوالات پاسخ دهد که آیا انجام چهار نوع بازیافت فعال، غیرفعال، ماساژ، ترکیبی (ماساژ و فعال) پس از تمرینات شدید دوچرخه سواری بر عملکرد

امکان کنترل شد و در روزهای آزمون از تغذیه یکسانی استفاده کردند.

### روش‌های آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. چون هر یک از چهار گروه طبق طرح تحقیق متقاطع هر چهار نوع بازیافت را طی روزهای متوالی انجام می‌دادند نیاز به همسان سازی گروه‌ها نبود. نرمال بودن توزیع داده‌ها از طریق آزمون کولموگروف - اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. جهت آزمون فرضیه‌های پژوهش از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های تکراری استفاده شد. از آزمون تعقیبی LSD برای تشخیص اختلاف هر یک از میانگین‌ها استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم-افزار SPSS16 در سطح معنی داری  $P < 0/05$  انجام گردید.

### یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق همچنین نتایج تحلیل واریانس یکطرفه همراه با آزمون تعقیبی LSD در جدول ۳ نشان داده شده است. تفاوت معنی‌داری در میزان لاکتات خون پس از ۲۰ دقیقه بازیافت، بین چهار گروه بازیافتی وجود داشت ( $P < 0/05$ ). آزمون تعقیبی LSD نشان داد لاکتات خون با اجرای بازیافت ترکیبی نسبت به بازیافت غیرفعال و ماساژ بطور معنی‌داری کمتر بود ( $P < 0/05$ ). با توجه به جدول ۵ بین انواع بازیافت در میزان اوج، میانگین و حداقل توان و همچنین شاخص خستگی بی‌هوای تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ). نتایج آزمون تعقیبی بیانگر اینست که اوج توان بدست آمده از آزمون وینگیت سی ثانیه‌ای بدنال اجرای بازیافت غیرفعال بیشتر از تمام بازیافت‌ها بود، با بازیافت ترکیبی تفاوت معنی‌داری نداشت ولی بطور معنی‌داری بیشتر از بازیافت فعال و ماساژ بود و نیز بازیافت ترکیبی بطور معنی‌داری بیشتر از

بلافاصله پس از اتمام فعالیت شدید لاکتات خون با دستگاه لاکتومتر (Lactate Scout ساخت شرکت Sens Lab آلمان، همبستگی با روش Konelab method  $r = 0.98$  می‌باشد (۲۱)) از ناحیه‌ی سرانگشتی اندازه‌گیری شد و سپس پنج دقیقه بازیافت فعال با شدت ۴۰ وات انجام شده بلافاصله لاکتات خون اندازه‌گیری شد و بعد از آن هر یک از گروه‌های سه نفری یکی از انواع بازیافت را انجام دادند. در گروه اول ۲۰ دقیقه بازیافت غیرفعال به صورت استراحت در حالت طاقباز، گروه دوم بازیافت فعال به صورت ۲۰ دقیقه رکاب زدن با بار ۴۰ وات، گروه سوم بازیافت ماساژ به صورت دریافت ۲۰ دقیقه ماساژ ورزشی و گروه چهارم بازیافت ترکیبی فعال با ماساژ به صورت ۱۰ دقیقه بازیافت فعال و بلافاصله ۱۰ دقیقه دریافت ماساژ پا، اجرا شد. در گروه ماساژ بخش قدیمی و خلفی هر دو پا، هر بخش به مدت پنج دقیقه و در گروه ترکیبی هر بخش به مدت ۲/۵ دقیقه ماساژ داده شد. روش اجرای ماساژ در جدول شماره ۲ ارائه شده است. طی جلسات بعدی جای هر یک از گروه‌های سه نفری برای اجرای هر یک از انواع بازیافت عوض شد. با اتمام بازیافت در هر جلسه لاکتات خون اندازه‌گیری می‌شد و بعد از آن آزمودنی‌ها سه دقیقه با بار ۸۰ وات برای گرم کردن رکاب زده و بلافاصله آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای را اجرا کردند. در این آزمون میزان اوج، میانگین، حداقل و افت توان ثبت شد و نیز شاخص خستگی از روی این داده‌ها برآورد شد. همچنین آزمودنی‌ها پس از اجرای آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای آزمون پرسشنامه ای RPE و POMS را تکمیل کردند. آزمون RPE شامل ۱۵ مورد در مقیاس ۶-۲۰ بود که میزان درک فشار کار توسط فرد را ارزیابی می‌کرد. آزمون POMS شامل ۶۵ مورد بود که نیمرخ حالات روانی یا خلقی را در شش عامل مستقل تنش، افسردگی، خشم، توانمندی، خستگی و سردگمی در همان لحظه ارزیابی می‌کرد. در طول دوره‌ی عملیات میدانی پژوهش مصرف غذایی و دارویی آزمودنی‌ها تا حد

جدول ۱: مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه دانشجویان تربیت بدنی
تعداد (نفر)	۱۲
سن (سال)	۲۲/۲۳±۱/۱۲
وزن (کیلوگرم)	۶۹/۲۵±۶/۶۶
قد (سانتی‌متر)	۱۷۳/۷۵±۵/۸۶

جدول ۲: پروتکل روش اجرای ماساژ

تکنیک ماساژ	روش اجرا	درجه
استروکینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	با درجه یک شروع و سپس درجه دو**
افلوراژ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و چند جهت	با درجه یک شروع و سپس درجه دو
نیدینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و برون از مرکز	با درجه یک شروع و سپس درجه دو
پیکینگ آپ	با هر دو دست، V شکل و در جهت رو به مرکز	با درجه یک شروع و سپس درجه دو
رینگینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز و برون از مرکز و چند جهت	درجه یک
رولینگ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	درجه دو
افلوراژ	با هر دو دست و در جهت رو به مرکز	درجه دو

\*\*درجه یک: با عمق مناسب جهت تأثیر بر جریان خون رگ‌های سطحی  
\*\*درجه دو: جهت تأثیر بر رگ‌های عمقی تر

پالاتر از نه میلی‌مول بر لیتر افزایش پیدا کرد. در فعالیت-های شدید انرژی جهت فسفریله شدن ADP عمدتاً از گلوکز و گلیکوژن ذخیره، طی فرایند بی‌هوازی گلیکولیز و در نتیجه تولید اسیدلاکتیک حاصل می‌شود. بر اساس فرض بی‌اکسیژنی، تحت شرایط کمبود اکسیژن هنگامی که آزاد شدن هیدروژن در انتهای زنجیره‌ی تنفسی از اکسایش آن پیشی می‌گیرد، بخشی از انرژی مورد نیاز با غلبه‌ی روند گلیکولیز بی‌هوازی برآورده می‌شود. در نتیجه هیدروژن‌های اضافی به اسید پیرویک منتقل می‌شوند و اسید لاکتیک انباشته می‌گردد. اگر اسیدلاکتیک بیشتری در عضلات تولید شود باید بوسیله‌ی خون دفع شود که لاکتات خون با افزایش شدت ورزش افزایش می‌یابد (۲۲). بدین دلیل که بازیافت فعال در دقایق اولیه‌ی برگشت به حالت اولیه بعد از تمرین در افزایش جریان خون و دفع لاکتات خون و بازسازی ذخایر انرژی از دست رفته مؤثرتر از دیگر روش‌های بازیافت می‌باشد، بنابراین در این تحقیق از پنج دقیقه بازیافت فعال بلافاصله بعد از پروتکل تمرین استفاده شد که باعث کاهش لاکتات خون تا پنج میلی‌مول بر لیتر گردید (۱۵، ۶). با اجرای ۲۰ دقیقه انواع بازیافت، لاکتات خون در گروه بازیافت

بازیافت ماساژ بود ( $P < 0/05$ ). میانگین توان پس از اجرای بازگشت به حالت اولیه ترکیبی بطور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از بازیافت فعال و ماساژ بود ( $P < 0/05$ ). حداقل توان در گروه بازیافت ترکیبی بطور معنی داری بیشتر از بازیافت غیرفعال و در گروه بازگشت به حالت اولیه‌ی فعال بیشتر از بازیافت غیرفعال و ماساژ بود ( $P < 0/05$ ). شاخص خستگی بی‌هوازی با اجرای سه نوع بازیافت فعال، ماساژ و ترکیبی فعال و ماساژ نسبت به اجرای بازیافت غیرفعال بطور معنی داری کمتر بود ( $P < 0/05$ ). تفاوتی در میزان درک فشار کار مشاهده نشد ولی میزان درک خستگی حاصل از اجرای آزمون وینگیت با اجرای بازگشت به حالت اولیه فعال، ماساژ و ترکیبی بطور قابل-ملاحظه‌ای کمتر از بازیافت غیرفعال بود ( $P < 0/05$ ). میزان توانمندی در گروه بازیافت ترکیبی بیشتر از گروه بازیافت فعال و غیرفعال و در گروه بازگشت به حالت اولیه ماساژ بیشتر از بازیافت غیرفعال بود ( $P < 0/05$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با اجرای پروتکل تمرینی، میزان لاکتات خون آزمودنی‌ها از حالت استراحتی به مقادیر

جدول ۳: اطلاعات آماره‌های متغیرهای تحقیق

مقدار P	F	انواع بازیافت				متغیرها
		غیر فعال	ترکیبی	ماساژ	فعال	
-	-	۱/۷۴ ± ۰/۴۰	۱/۷۴ ± ۰/۴۰	۱/۷۴ ± ۰/۴۰	۱/۷۴ ± ۰/۴	لاکتات استراحت
۰/۹	۰/۱۸	۹/۴۱ ± ۲/۸۷	۹ ± ۳/۲۶	۹/۲۱ ± ۳/۰۱	۹ ± ۳/۳۶	لاکتات بلافاصله بعد فعالیت
۰/۸۳	۰/۲۸	۶/۲۵ ± ۲/۳۲	۵/۸۴ ± ۲/۲۸	۵/۸۹ ± ۱/۷۷	۵/۹۱ ± ۱/۴۶	لاکتات ۵ دقیقه بعد از فعالیت
* ۰/۰۳	۳۳/۳	+ ۳/۵۷ ± ۱/۷۸	۲/۷ ± ۱/۰۴	+ ۳/۱ ± ۱/۳۷	۳/۰۲ ± ۰/۶۶	لاکتات بعد از ۲۰ دقیقه بازیافت
* ۰/۰۳	۳/۲۲	• a ۷۱۶/۵۵ ± ۱۱۸	۷۰۸/۵۷ ± ۱۲۰	+ ۶۸۷/۷۲ ± ۱۱۵	۶۸۹/۳۸ ± ۱۰۸	اوج توان بی‌هوازی
* ۰/۰۴	۳/۰۶	۵۵۴/۲۵ ± ۸۹	۵۵۵/۶۲ ± ۸۴	+ ۵۴۴/۲۹ ± ۹۰	+ ۵۴۶/۲۷ ± ۷۹	میانگین توان بی‌هوازی
* ۰/۰۱	۴/۰۶	• ۳۵۲/۰۶ ± ۷۷	۳۸۳/۵۳ ± ۶۳	• ۳۵۹/۸۷ ± ۷۲	۳۸۱/۷۴ ± ۶۶	حداقل توان بی‌هوازی
* ۰/۰۳	۵/۷۶	۵۱/۳۲ ± ۶/۹۵	b ۴۵/۱۵ ± ۸/۸۱	b ۰۴۶/۳۵ ± ۵	b ۴۴/۴۶ ± ۶/۶۴	شاخص خستگی (%)
۰/۷۸	۰/۳۶	۱۴/۳۳ ± ۱/۳۷	۱۴/۶ ± ۱/۴۲	۱۴/۷۵ ± ۱/۴۸	۱۴/۸ ± ۱/۳۳	میزان درک فشار کار
* ۰/۰۰۱	۹/۷۱	۱۷/۱۷ ± ۲/۱۲	b ۱۴/۸۳ ± ۱/۹۹	b ۱۳/۶۷ ± ۲/۶۴	b ۱۵ ± ۱/۹۵	میزان درک خستگی
* ۰/۰۱	۴/۲۱	۱۹/۵۸ ± ۲/۷۱	b ۲۱/۹۲ ± ۱/۸۸	b ۲۱/۵۸ ± ۲/۵۳	+ ۲۰ ± ۲/۸۲	میزان احساس توانمندی

داده‌های مربوط به لاکتات خون برحسب میلی‌مول بر لیتر mmol/l و داده‌های مربوط به توان بر حسب وات W به صورت میانگین ± انحراف استاندارد ارائه شده است.

† با بازیافت ترکیبی دارای تفاوت معنی دار می باشد.

• با بازیافت فعال دارای تفاوت معنی دار می باشد.

a با ماساژ دارای تفاوت معنی دار می باشد.

b با بازیافت غیر فعال دارای تفاوت معنی دار می باشد.

\* در سطح کمتر از ۰/۰۵ معنی دار می باشد.

گزارش کرده‌اند (۷) که با یافته‌های این پژوهش تفاوت دارد. احتمالاً این تفاوت بدلیل اجرای پنج دقیقه بازگشت به حالت اولیه‌ی فعال قبل از اجرای انواع بازیافت‌ها می باشد که باعث کاهش لاکتات خون را تا میزان پنج میلی مول شده است. به نظر می‌رسد بازیافت با ماساژ تأثیری بر پاکسازی لاکتات خون ندارد ولی در بازگشت به حالت اولیه‌ی ترکیبی زمانی که پس از بازیافت فعال، ماساژ کوتاه مدت اجرا می‌شود نه تنها اثر ممانعتی بر جریان خون و دفع اسید لاکتیک ندارد، بلکه باعث بهبود پاکسازی نیز می‌شود.

بین چهار نوع بازیافت ترکیبی، فعال، ماساژ و غیرفعال در میزان اوج توان حاصل از اجرای آزمون وینگیت تفاوت معنی‌داری وجود داشت بطوری که اوج توان بدست آمده بدنبال اجرای بازیافت غیرفعال بیشتر از تمام بازیافت‌ها بود، با بازیافت ترکیبی تفاوت معنی‌داری نداشت ولی بطور معنی‌داری بیشتر از بازیافت فعال و ماساژ بود و نیز بازیافت ترکیبی بطور معنی‌داری بیشتر از

ترکیبی نسبت به بازیافت غیرفعال و ماساژ بطور معنی‌داری پایین‌تر بود. اسید لاکتیک فرآورده‌ی حاصل از سوخت و ساز بی‌هوازی است که نمی‌تواند بطور مؤثری توسط عضلات فعال استفاده شود. در این صورت به جریان خون انتشار می‌یابد تا برای تبدیل شدن به گلوکز به قلب، کبد و عضلات غیرفعال انتقال یابد (۲۳). همین‌گزاران و همکاران (۲۰۰۰) و رابرتسون و همکاران (۲۰۰۴) تفاوت معنی‌داری در غلظت لاکتات خون بین بازیافت ماساژ و استراحت مشاهده نکردند (۱۷، ۱۵) که با نتایج پژوهش حاضر همسوست. مانیدرو و دان (۲۰۰۰) و رایت و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که کاهش غلظت لاکتات خون در گروه بازیافت فعال و بازیافت ترکیبی ماساژ و فعال بیشتر از گروه غیرفعال بود (۲۴، ۲۰). در تحقیق حاضر نیز لاکتات خون با بازیافت ترکیبی کمتر بود ولی بین بازیافت فعال و غیر فعال تفاوتی مشاهده نشد. باس و همکاران (۲۰۰۷) کاهش غلظت لاکتات خون در گروه بازیافت فعال نسبت به بازیافت غیرفعال را

بازیافت ماساژ بود. آرگریس و همکارانش (۲۰۰۴) در تحقیقی که تمرینات سرعتی کوتاه مدت تکراری بر روی شناگران را انجام دادند نتیجه گرفتند که برای حفظ توانایی سرعت، بازگشت به حالت اولیه‌ی غیرفعال مناسب‌تر است (۲۵). رابرتسون و همکاران (۲۰۰۴) بیان می‌کنند که اوج توان پس از بازیافت ماساژ پایین‌تر از بازیافت غیرفعال می‌باشد (۱۵) که همسو با یافته‌های تحقیق حاضر است. کانولی و همکارانش (۲۰۰۳) گزارش کرده‌اند که سه دقیقه بازگشت به حالت اولیه‌ی فعال، اوج و متوسط توان را در مقایسه با بازیافت غیرفعال افزایش می‌دهد (۶). ولی در این تحقیق اوج توان با بازیافت غیرفعال بیشتر از بازیافت فعال بود که دلیل این تناقض ممکن است تفاوت در مدت زمان بازیافت باشد. احتمالاً اوج توان پایین پس از اجرای بازیافت با ماساژ نسبت به بازیافت غیرفعال و ترکیبی را می‌توان به دلیل کاهش ظرفیت تولید نیرو در اثر ماساژ دانست. با کاهش مدت زمان ماساژ در بازیافت ترکیبی شاهد اوج توان بالا هستیم که می‌توان نتیجه گرفت با کاهش زمان ماساژ تأثیر منفی آن بر فعال-سازی عضلانی کاهش می‌یابد (۳). با اینکه میزان لاکتات خون با بازیافت غیرفعال بیشتر بود ولی این گروه از اوج توان بالاتری برخوردار بود. با توجه به اینکه حفظ نیروی تولید شده به هنگام ورزش خیلی شدید وابسته به PH است، اما تولید نیرو در ابتدای کار بیشتر به PCr موجود وابسته می‌باشد بنابراین احتمالاً اوج توان بالا با اجرای بازیافت غیر فعال بیشتر به دخایر PCr نسبت به مقدار لاکتات مرتبط است (۲۶).

نتایج بدست آمده از تحلیل آماری نشان داد که بین چهار نوع بازیافت ترکیبی، فعال، ماساژ و غیرفعال در میزان میانگین توان حاصل از اجرای آزمون وینگیت تفاوت معنی‌داری وجود دارد. میانگین توان پس از اجرای بازگشت به حالت اولیه‌ی ترکیبی نسبت به اجرای بازیافت فعال یا ماساژ به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بود. بنابراین

میانگین کار انجام شده در این گروه بیشتر می‌باشد و این به معنای اجرای بهتر با این بازیافت نسبت به اجرای بازیافت فعال و ماساژ می‌باشد. مانیدرو و دان (۲۰۰۰) گزارش کردند ترکیب ماساژ و بازیافت فعال زمان اجرا را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (۲۴). همینگز و همکاران (۲۰۰۰) نتیجه گرفتند ۲۰ دقیقه ماساژ بر تکرار عملکردهای ورزشی تأثیری ندارد (۱۷) که همسو با نتایج این پژوهش می‌باشد. ماساژ می‌تواند تأثیر منفی بر فعال-سازی عصبی و نیز فعال‌سازی عضلانی، سفتی عضله و در نتیجه ظرفیت نیروی تولیدی عضله داشته باشد (۱۵). برای کاهش اثر منفی ماساژ بر ظرفیت نیروی تولیدی عضله پیشنهاد شده است که باید مدت ماساژ در حین بازیافت بین دو اجرای متوالی ۱۰ تا ۱۵ دقیقه باشد (۳). نتیجه‌ی پژوهش بروکس و همکارانش (۲۰۰۶) مبنی بر بهبود عملکرد هندگریپ پس از پنج دقیقه ماساژ دستی مؤید این ادعاست (۱۲). از این رو میانگین توان بالا با انجام بازیافت ترکیبی در تحقیق حاضر، احتمالاً به دلیل مدت کمتر ماساژ تا ۱۰ دقیقه می‌باشد. همچنین این موضوع می‌تواند ناشی از میزان لاکتات خون پایین پس از اجرای بازیافت ترکیبی باشد. اگر اسید لاکتیک به سرعت از عضلات دفع نشود، باعث ایجاد درد و خستگی عضلانی می‌شود. در ارزش‌های PH فیزیولوژیک، اسیدلاکتیک تقریباً بطور کامل به دو یون لاکتات و هیدروژن تجزیه می‌شود و پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که بر اثر افزایش غلظت یون‌های هیدروژن و لاکتات، می‌توان تولید نیرو را مهار کرد بنابراین احتمالاً میانگین توان بالا با این نوع بازیافت به دلیل خستگی کمتر در اثر دفع بیشتر لاکتات می‌باشد (۳).

در این پژوهش حداقل توان پس از اجرای بازگشت به حالت اولیه‌ی ترکیبی و فعال نسبت به دیگر انواع بازیافت به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بود که بیانگر حفظ توان بهتر در ثانیه‌های آخر آزمون بوده است. میزان شاخص خستگی بی‌هوازی در گروه غیرفعال نسبت به

بازیافت فعال، غیرفعال به طور معنی‌داری بیشتر بود. انقباض‌های مکرر عضلانی در حین فعالیت ورزشی و تلاش با تمام شدت در مسابقه اغلب به سفتی و سختی عضلات منجر می‌شود. در طی استفاده از ماساژ، عضله با تنش بیش از حد به وضعیت طبیعی خود باز می‌گردد یا به صورت موقت ناحیه‌ی ماساژ داده شده شل می‌شود و آرام‌سازی عضلانی اتفاق می‌افتد که می‌تواند در نتیجه‌ی فعالیت سیستم پاراسمپاتیک باشد (۱۰،۳). بطور کلی می‌توان گفت که به‌دنبال فعالیت شدید دوچرخه‌سواری اجرای بازیافت ترکیبی بیشترین تأثیر را در دفع اسید لاکتیک خون، بهبود عملکرد بی‌هوازی، میزان درک خستگی و احساس توانمندی نسبت به دیگر انواع بازیافت دارد.

بر اساس یافته‌های تحقیق، اگر بین دو فعالیت یا رقابت ورزشی بازیافت کوتاه مدت اجرا شود و اوج توان در رقابت دوم حائز اهمیت باشد، بهتر است از بازیافت غیرفعال یا ترکیبی استفاده شود و اگر میانگین توان یا کل کار انجام شده مد نظر باشد بهتر است بازیافت ترکیبی استفاده شود. بطور کلی می‌توان گفت که به‌دنبال فعالیت شدید دوچرخه‌سواری اجرای بازیافت ترکیبی بیشترین کارایی را در دفع لاکتات خون و بهبود عملکرد بی‌هوازی، میزان درک خستگی و احساس توانمندی نسبت به دیگر انواع بازیافت‌ها داشته باشد.

دیگر گروه‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بود. رابرتسون و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش نمودند پس از اجرای ۲۰ دقیقه ماساژ نسبت به بازیافت غیرفعال، شاخص خستگی در اجرای فعالیت دوم کاهش یافته است (۱۵). در پژوهش حاضر اگرچه اوج توان در گروه غیرفعال بالا بود، ولی شاخص خستگی زیاد در این گروه بیانگر عدم توانایی در حفظ توان بالا تا ثانیه‌های آخر می‌باشد که می‌تواند ناشی از لاکتات خون بیشتر پس از انجام این نوع بازیافت باشد. در گروه بازیافتی ماساژ اگرچه اوج توان پایین‌تر بود ولی افت توان کم نسبت به دیگر گروه‌ها بیانگر این است که حفظ توان بهتر بوده است. میزان درک خستگی پس از اجرای بازگشت به حالت اولیه‌ی غیرفعال نسبت به اجرای سه نوع بازیافت فعال، ماساژ و ترکیبی و با انجام بازیافت فعال نسبت به بازیافت باماساژ به طور معنی‌داری بیشتر بود. ار اوگای و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی تأثیر ماساژ بر خستگی و عملکرد ورزشی بدن‌بال تمرین شدید دوچرخه‌سواری بیان می‌کنند ماساژ باعث بهبود عملکرد و درک خستگی می‌شود (۱۴) که با نتایج تحقیق حاضر همسوست. ماساژ می‌تواند به رفع اثرات خستگی عضلانی کمک نماید. ماساژ در ضمن اینکه تا حدودی باعث رفع درد و تنش عضلات می‌گردد می‌تواند باعث آرام‌سازی عمومی و افزایش احساس خوب بودن شود (۳). میزان توانمندی پس از اجرای بازگشت به حالت اولیه‌ی ترکیبی و ماساژ نسبت به اجرای دو نوع

## منابع

1. Fashi Mohammad, Kazemi Ali. The effect of three types of recovery during repeated high-intensity endurance training on blood buffering capacity and H<sup>+</sup> regulation. MsC Thesis. Physical education faculty of Kharazmi University. 1388. (Persian)
2. Roll Roling, John Sheferd. Muscle adaptation to exercise and physical activity. Translated by Gharakhanlo R and Azad A. Omide danesh publication. 1381. (Persian)
3. Patricia J. Benjamin, Scott P. Lamp. Understanding Sports Massage. Translate by Hovanlo F, Tabataabayi H. Omide danesh publication. Tehran. 138. (Persian)
4. Ramezani A. Effects of active and passive recovery on blood lactate levels and heart rate after an intense anaerobic exercise in elite swimmers. Olympic. 1382, 223:5-14. (Persian)
5. Corder KP, Potteiger JA, Nau KL, Fignon SF, Hershberger SL. Effects of active and passive recovery conditions on and rating of perceived exertion and performance during resistance exercise. J Strength Cond



- Res 2000; 14:151-156.
6. Connolly DAJ, Brennan KM, Lauzon CD. Effects of active versus passive recovery on power output during repeated bouts of short term high intensity exercise. *JSSM* 2003; 2:47-51.
  7. Bas DG, Elsa H, Nicolas F, Inge M, Romain M. Effects active and passive recovery on electro stimulation and maximal climbing performance. Annual congress of the ECSS Jyvaskyla, Finland 2007; 11-14.
  8. Dorado C, Sanchis-Moysi J, Calbet JAL. Effects of recovery mode on performance, O<sub>2</sub> uptake and O<sub>2</sub> deficit during high-intensity intermittent exercise. *Can J Appl Physiol* 2004; 29(3): 227-244.
  9. Dupont G, Moalla W, Guinhouya C, Ahmadi S, Berthoin S. Passive versus active recovery during high-intensity intermittent exercises. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(2): 302-308.
  10. Ghafari ali. Effects of massage on the knee extensor muscles fatigue after submaximal isokinetic contractions. MsC Thesis. Physical education faculty of Kharazmi University. 1386. (Persian)
  11. Shojadin sadredin. Applied Principles of Physical Therapy and Movement Therapy. Nersi publication. Tehran. 1385. (Persian)
  12. Brooks CP, Woodruff LD, Wright LL, Donatelli R. The immediate effects of manual massage on power-grip performance after maximal exercise in healthy adults. *J Altern Complement Med* 2005; 11(6):1093-101.
  13. Mancinelli CA, Davis DS, Aboulhosn L, Brady M, Eisenhofer J, Foutty S. The effects of massage on delayed onset muscle soreness and physical performance in female collegiate athletes. *Phys Ther Sport* 2006; 7:5-13.
  14. Ogai R, Yamane M. Effects of petrissage massage on fatigue and exercise performance following intensive cycle pedaling. *Br J Sports Med* 2008; 42:834-838.
  15. Robertson A, Watt JM, Galloway SD. Effects of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise. *Br J Sports Med* 2004; 38 (2): 173-176.
  16. Rodenburg JB, Steenbeek D, Schiereck P, Bar PR. Warm-up, stretching and massage diminish harmful effects of eccentric exercise. *Int J Sports Med* 1994; 15(7):414-9.
  17. Hemminge B, Smith M, Graydon J, Dyson R. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery and repeated sports performance. *Br J Sports Med* 2000; 34: 109-115.
  18. Farr T, Nottle C, Nosaka K, Sacco P. The effects of therapeutic massage on delayed onset muscle soreness and muscle function following downhill walking. *J Sci Med Sports* 2002; 5:297-306.
  19. Hunter AM, Watt JM, Watt V, Galloway SDR. Effect of lower limb massage on electromyography and force production of the knee extensors. *Br J Sports Med* 2006; 40: 114-118.
  20. Micklewright DP, Beneke R. Blood lactate removal using combined massage and active recovery. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35 (5): 317-326.
  21. Ferasin L, Dodkin SJ, Amodio A, Murray JK, Pappasoulotis K. Evaluation of a portable lactate analyzer (Lactate Scout) in dogs. *Vet Clin Pathol.* 2007 Mar; 36(1):36-9.
  22. Robert A. Robergs, Scott O. Roberts. *Fundamental Principles of Exercise Physiology: Health & Human Performance*. Translated by Ghaini A and Dabidi roshan V. SAMT publication. Tehran. 1384. (Persian)
  23. Atko Viru, Mehis Viru. *Biochemical Monitoring of Sport Training*. Translated by Ghaini A and et al. SAMT Publication. Tehran. 1386. (Persian)
  24. Monedero J, Donne B. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Int J Sports Med* 2000; 21:593-597.
  25. Toubekis AG, Douda HT, Tokmakidis SP. Influence of different rest intervals during active or passive recovery on repeated sprint swimming performance. *Eur J Appl Physiol* 2005; 93: 694-700.
  26. Ron Maughan, Michael Gleeson, Paul L. Greenhaff. *Biochemistry of Exercise and Training*. Translated by Ghaeini A, Hamedinia MR. Koshki jahromi M, Fathi M. SAMT Publication. Tehran. 1380. (Persian)

# Effect of different types of recovery on some physiologic and psychological factors after intensive training in active male students

Sohrab Malekzadeh<sup>1</sup>, Ali Kazemi<sup>2</sup>, Kazem Khodai<sup>1\*</sup>

1. Islamic Azad University, Parsabad moghan brench, Departman of physical education, Parsabad moghan, Iran.

2. Kharazmi University, physical education faculty, Iran.

Received: 15/09/2012

Revised: 24/10/2012

Accepted: 09/04/2013

## \*Correspondence:

Kazem Khodai, Parsabad  
Moghan Branch, Islamic Azad  
University, Parsabad Moghan,  
Ardabil  
E-mail: k.khodai@yahoo.com

## Abstract

**Introduction:** To day, the use of recovery as a active, passive, massage, stretching, electrical stiumualtion and combination of them have been attention, but, the results of studied on their effectiveness is conflicting

**purpose:** The purpose of this research was to study effect of four types of recovery, namely: active recovery, passive recovery, active combined massage, and massage after intense activity on anaerobic function, blood lactate, rating of perceived fatigue, rating of perceived vigor and finally on the rating of perceived exertion on the physical education students.

**Materials and Method:** 12 male students of Kharazmi University Voluntary participated as the subjects of this study. Firstly, these subjects performed standard warm up for 5 minutes on the cycle ergometer, and then immediate completed six stage high intensity bouts of exercise on a cycle ergometer. After five minutes active recovery, subjects practiced different recoveries for 20 minutes with cross design way. Blood lactate was measured 0, 5 and 25 minutes after intense activity. At the end of recovery, the Wingate test performed in 30 seconds.

**Results:** one way analysis of variance with repeated measuring and the LSD test demonstrated that the efficiency rating of combined recovery on blood lactate cleaning, combined and passive recovery on peak power improvement, combined recovery on average power improvement, combined and active recovery on minimum power improvement, combined, active and massage recovery on fatigue index improvement, combined and massage recovery on the Rating of perceived exertion and rating of perceived vigor improvement is higher than other types of recovery ( $p < 0.05$ ).

**Discussion and Conclusion:** based on research results it seems that the combined recovery has the highest effect on cleaning the blood lactate, improving anaerobic function, rating of perceived fatigue and perceived vigor than other types of recovery.

**Key words:** recovery, massage, anaerobic performance, rating of perceived exertion, psychological factors