



مقایسه تأثیر سه روش برگشت به حالت اولیه

(شنای ملایم، نشستن و ماساژ) بر ضربان قلب و لاکتات خون شناگران بزرگسال

دکتر محمد رضا رمضان پور^{۱*}، دکتر امیر رشید لمیر^۲، محسن حصاری^۳

(۱) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد (۲) استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

(۳) کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی

پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۶

اصلاح توسط نویسنده: ۸۹/۱۰/۲۴

دریافت: ۸۹/۸/۱۳

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه تأثیر برگشت به حالت اولیه فعال (شنای ملایم) و غیر فعال (نشستن و ماساژ) بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب شناگران بزرگسال بود. نمونه آماری: ۱۴ شناگر با میانگین سن $4/12 \pm 24/5$ سال که بصورت تصادفی ساده انتخاب شدند. روش شناسی: آزمودنی ها پس از شنای ۱۰۰ متر کرال سینه، در سه روز مختلف با فاصله زمانی ۴۸ ساعت، بعد از انجام هر آزمون یک برنامه برگشت به حالت اولیه ۱۲ دقیقه ای ویژه را انجام می دادند (برگشت به حالت اولیه فعال: شنای ملایم و دو روش غیر فعال: نشستن و ماساژ). سطح لاکتات خون و ضربان قلب قبل و بعد از فعالیت و دقیقه ۱۲ برگشت به حالت اولیه اندازه گیری می شد. برای تحلیل داده های آماری از آزمون رتبه ای ویلکاکسون و فریدمن با سطح معنی داری $P < 0/05$ استفاده شد. یافته ها: برگشت به حالت اولیه غیر فعال (نشستن) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنادار ندارد ($P = 0/064$). برگشت به حالت اولیه غیر فعال (نشستن و ماساژ) و فعال (شنای ملایم) بر تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معنادار دارد ($P = 0/001$ ، $P = 0/002$). برگشت به حالت اولیه غیر فعال (ماساژ) و فعال (شنای ملایم) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنادار دارد ($P = 0/001$ و $P = 0/001$). بین روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر سطح لاکتات خون و تعداد ضربان قلب آزمودنی ها تفاوت معنادار وجود دارد ($P = 0/018$ ، $P = 0/03$). نتیجه گیری کلی: با توجه به تأثیر معنادار و بیشتر شنای ملایم بر کاهش سطح لاکتات خون و همچنین تأثیر معنادار و مفیدتر ماساژ بر کاهش تعداد ضربان قلب، به مربیان و ورزشکاران توصیه می شود برای برگشت بحال اولیه سریعتر از این روشها استفاده کنند.

کلید واژگان: لاکتات، برگشت به حالت اولیه، ضربان قلب، شنای ملایم، ماساژ

مقدمه

انرژی از عوامل مهم و اساسی در توسعه مهارت های ورزشی به شمار می روند. اما از زمانی که مشخص شد خستگی در اکثر فعالیت های ورزشی می تواند باعث ناتوانی فرد در تولید نیرو و حرکت شود، نگاه پژوهشگران

ورزشکاران همواره به دنبال به کارگیری بهترین شیوه های تمرینی هستند که از پشتوانه علمی برخوردار باشد تا بتوانند به نتایج و پیروزی های چشم گیر دست یابند (۱). اغلب پژوهش ها نشان داده اند که سیستم های

* نشانی نویسنده مسئول: مشهد، قاسم آباد، استاد یوسفی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد
E-mail: ramezanpour@mshdiau.ac.ir

به عوامل ایجاد کننده خستگی معطوف گردید، در ابتدای قرن بیستم پیشنهاد شد عامل گسترش خستگی هنگام فعالیت های ورزشی خیلی شدید افزایش سطح اسید لاکتیک در عضلات و خون می-باشد. به عقیده بسیاری از صاحب نظران ورزشی، سرد کردن در دوره برگشت به حالت اولیه می تواند در کاهش خستگی بعد از فعالیت موثر باشد و امکان باز سازی سریعتر انرژی را در یک زمان کوتاه مدت به خود بدهد. با توجه به پژوهش های انجام شده در زمینه تاثیر انواع برگشت به حالت اولیه پس از فعالیت بیشینه بر میزان کاهش سطح لاکتات خون و تعداد ضربان قلب، مشخص شده است که برنامه های برگشت به حالت اولیه فعال باعث کاهش بیشتر سطح لاکتات خون نسبت به برنامه های برگشت به حالت اولیه غیرفعال می شود (۷-۲). برگشت به حالت اولیه از لحظه پایان یافتن فعالیت تا رسیدن به حد فعالیت متابولیکی استراحت طول می کشد. در این دوره حوادث متابولیکی گوناگون در بدن رخ می دهد که همه آنها در جهت بازسازی انرژی از دست رفته و ذخیره سازی آن می باشند. در پژوهشی که به بررسی تاثیر سه روش منتخب سرد کردن فعال (دوی نرم، کشش ایستا و ترکیب دو روش با هم) بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب پس از تست کیوبک، نشان داد که سرد کردن نوع سوم (دوی نرم + کشش ایستا) بیشترین تاثیر در کاهش سطح لاکتات را نسبت به دو روش دیگر سرد کردن دارد (۸). در همین راستا پژوهشی به بررسی اثر سه برنامه سرد کردن ۱۵ دقیقه ای شامل سرد کردن غیر فعال، ماساژ و سرد کردن فعال (دویدن با شدت ۳۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی) بر میزان دفع لاکتات خون پس از یک فعالیت بیشینه (دوی ۸۰۰ متر) انجام شد. نتایج نشان داد که سرد کردن فعال باعث کاهش

بیشتر سطح لاکتات خون نسبت به دو برنامه دیگر شد هر چند ممکن است ضربان قلب قدری بالاتر از سرد کردن غیر فعال بماند (۹) اکنون سوال این است که، کم و کیف فعالیت در مرحله بازگشت به حالت اولیه باید چگونه باشد تا دفع اسید لاکتیک سریع تر انجام گیرد؟ در پژوهشی برای تعیین میزان بهینه شدت فعالیت در حالت سرد کردن فعال بعد از انجام یک کار بیشینه، با برنامه سرد کردن متفاوت، شامل (۱) راه رفتن با ۴۰ تا ۵۰٪ حداکثر ضربان قلب (۲) دویدن نرم با ۵۵ تا ۶۰٪ حداکثر ضربان قلب (۳) دویدن با ۶۵ تا ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب انجام گرفت، مشخص شد که سرد کردن فعال با شدت ۶۵ تا ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب، بهینه ترین روش سرد کردن فعال برای حذف سریع لاکتات خون است (۱۰).

بل و همکاران (۱۹۹۱) تاثیر سه برنامه ماساژ و سرد کردن فعال و غیر فعال را بر تغییرات لاکتات و کاهش کوفتگی عضلانی مردان ورزشکار بررسی و دریافتند که ماساژ و سرد کردن فعال و غیر فعال هر سه روش سبب کاهش لاکتات شد اما ماساژ و سرد کردن فعال کاهش معناداری را در غلظت لاکتات خون ایجاد کردند (۴). همچنین مارتین و همکاران (۱۹۹۸) گزارش نمودند که سرد کردن فعال نسبت به سرد کردن غیر فعال و ماساژ بعد از دوی ۴۰۰ متر، باعث بیشترین کاهش در میزان لاکتات خون آزمودنی ها شد (۶). به علاوه مونیرو و همکاران (۲۰۰۰) تاثیر سرد کردن های مختلف پس از انجام یک تمرین بیشینه را بر روی ۱۸ دوچرخه سوار بررسی و گزارش نمودند که سرد کردن ترکیبی موثرترین روش برای حفظ اجرای بیشینه بود و سرد کردن فعال بهترین روش برای دفع لاکتات بود (۷). رحمانی نیا (۱۳۷۸) دریافت که ماساژ و سرد کردن فعال در دفع لاکتات

ابزار اندازه‌گیری، آزمون‌ها و تجهیزات مورد نیاز

- ۱- آزمون شنای ۱۰۰ متر کرال سینه. ۲- دستگاه لاکتومتر: مدل اسکات ساخت شرکت سنس لب از طریق اسپکتروفوتومتری آنزیمی، میزان غلظت اسید لاکتیک خون را در صفحه نمایش نشان می‌دهد. ۳- کیت آزمایشگاهی: ویژه اندازه‌گیری اسید لاکتیک خون ساخت سنس لب، هرکیت دارای کد مخصوص برای دستگاه لاکتومتر می‌باشد. ۴- ضربان سنج پلاز: ساخت چین با مانیتور مچی برای اندازه‌گیری ضربان قلب آزمودنی‌ها.
- ۵- کرنومتر دیجیتالی: ساخت چین با دقت صدم ثانیه.
- ۶- استخر شنا: محل برگزاری آزمون. ۷- پنبه بهداشتی و الکل سفید: جهت ضد عفونی محل خونگیری.

نحوه اجرای آزمون

آزمودنی‌ها در سه روز مختلف با ۴۸ ساعت فاصله زمانی یکی از روش‌های برگشت به حالت اولیه فعال (شنای ملایم یا شنای آهسته با شدتی کمتر از دو دقیقه در هر ۱۰۰ متر یا شنای با ضربان قلب کمتر از ۱۲۰ ضربه در دقیقه) و غیر فعال (نشستن و ماساژ) را اجرا کردند. قبل از فعالیت اصلی (شنای ۱۰۰ متر کرال سینه با سرعت بیشینه) ضربان قلب و نمونه خون از آزمودنی‌ها گرفته شد، سپس طی دو مرحله: بلافاصله پس از تمرین و ۱۲ دقیقه پس از تمرین، ضربان قلب آنها اندازه‌گیری و میزان لاکتات خون به وسیله دستگاه لاکتومتر سنجش و ثبت شد.

نحوه اندازه‌گیری اسید لاکتیک خون

غلظت اسید لاکتیک خون با استفاده از دستگاه لاکتومتر اندازه‌گیری شد. این دستگاه با ابعاد کوچک دستی از طریق اسپکتروفوتومتری آنزیمی میزان غلظت لاکتات خون را به واحد میلی مول در لیتر نشان می‌دهد. نحوه استفاده از آن به این شکل بود که ابتدا کیت مخصوص در منفذ دستگاه قرار می‌گرفت سپس یک قطره خون از انگشت اشاره ی فرد بر روی کیت قرار

موثرتر بوده و افزایش گردش خون موضعی سبب کاهش درد و کوفتگی عضلانی می‌گردد (۱۱).

اکثر مطالعات بر روی تغییرات غلظت لاکتات خون بعد از فعالیت‌های گوناگون بوده است. در این پژوهش به مقایسه تاثیر سه روش برگشت به حالت اولیه فعال و غیر فعال بر تغییرات سطح لاکتات و ضربان قلب شناگران پرداخته شده است. لذا هدف از این پژوهش با توجه به یافته‌های سایر پژوهشگران تأیید یا شناخت بهتر شیوه‌های علمی برگشت به حالت اولیه و تاثیر آن بر میزان دفع اسید لاکتیک از بدن و تغییرات ضربان قلب پس از یک فعالیت بیشینه شنا است. امید است نتایج این پژوهش بتواند راه حل علمی و کاربردی مناسبی جهت استفاده مربیان و ورزشکاران ارائه نماید.

روش شناسی

این پژوهش از نوع نیمه تجربی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل) می‌باشد که پژوهشگران با این طرح پژوهش در صدد یافتن پاسخ به این سوال بودند که آیا بین تأثیر سه روش برگشت به حالت اولیه (شنای ملایم، نشستن و ماساژ) بر ضربان قلب و لاکتات خون شناگران جوان تفاوت معنادار وجود دارد؟

جامعه، نمونه آماری و روش نمونه‌گیری

شناگران بزرگسال باشگاه‌های (استخرهای) نیشابور که تعداد آنها ۱۱۵ نفر بوده و رکوردشان در شنای ۱۰۰ متر کرال سینه کمتر از یک دقیقه و سی ثانیه می‌باشد. دامنه سنی این افراد بین ۲۰ تا ۳۰ سال می‌باشد، به منظور انجام پژوهش، پس از اعلام فراخوان در بین جامعه مورد نظر ۴۸ نفر برای شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کردند، که از بین آنها تعداد ۱۴ نفر به صورت تصادفی ساده به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند.

می گرفت به طوری که پت مربوط توسط خون به طور کامل پوشانده می شد، پس از چند ثانیه دستگاه میزان غلظت لاکتات خون را روی صفحه نمایش می داد.

نحوه اندازه گیری ضربان قلب

ضربان قلب آزمودنی ها بوسیله ضربان سنج پلار اندازه گیری شد. این دستگاه در ابعاد کوچک مچی به دور مچ آزمودنی ها بسته می شد سپس با راه اندازی آن بعد از چند ثانیه تعداد ضربان قلب آزمودنی ها را در مدت زمان یک دقیقه نشان می داد.

روش های آماری

برای تجزیه و تحلیل داده ها با توجه به این که تعداد داده ها کمتر از ۳۰ نفر می باشد و توزیع به طور کامل مشخص نمی باشد، همچنین اندازه گیری متغیرهای مورد نظر در پژوهش بر روی یک گروه انجام شد از آزمون رتبه ای نشانه ای ویلکاکسون استفاده شد که تقریباً هم ارز با آزمون t در روش های پارامتری می باشد، همچنین از روش فریدمن برای روش های ناپارامتری استفاده گردید (۱). برای تجزیه و تحلیل اطلاعات نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ بکار گرفته شد.

نتایج و یافته ها

۱- برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت غیر فعال (نشستن) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنی دار ندارد ($P=0/064$). با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۶۴ که بزرگتر از ۰/۰۵ است برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت غیرفعال (نشستن) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنی دار دارد. ۲- برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت غیر فعال بر میزان ضربان قلب آزمودنی ها تاثیر ندارد ($P=0/001$).

با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۰۱ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت غیرفعال (نشستن) بر کاهش تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معنی دار دارد.

۳- برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه ماساژ بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها تاثیر ندارد ($P=0/001$). با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۰۱ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت غیر فعال (ماساژ) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنی دار دارد.

جدول (۱) میانگین و سطح معناداری اسید لاکتیک خون و ضربان قلب آزمودنی ها در روش برگشت به حالت اولیه غیر فعال (نشستن)

متغیر	زمان	انحراف معیار \pm میانگین	آماره آزمون	سطح معناداری
اسید لاکتیک (میلی مول در ۱۰۰ میلی لیتر)	بعد از فعالیت	$13/4 \pm 3/32$	۱/۸۵۲	۰/۰۶۴
	۱۲ دقیقه بعد	$11/82 \pm 4/36$		
ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	اتمام فعالیت	$157/21 \pm 19/89$	۳/۲۹۷	۰/۰۰۱
	۱۲ دقیقه بعد	$106/14 \pm 7/69$		

جدول ۲) میانگین و سطح معناداری اسید لاکتیک خون و ضربان قلب آزمودنی ها در روش برگشت به حالت اولیه غیر فعال (ماساژ)

متغیر	زمان	انحراف معیار \pm میانگین	آماره آزمون	سطح معناداری
اسید لاکتیک خون (میلی مول در ۱۰۰ میلی لیتر)	بعد از فعالیت	۱۴/۲۵ \pm ۲/۴۲	۳.۲۹۷	۰/۰۰۱
	۱۲ دقیقه بعد	۹/۹۰ \pm ۳/۰۱		
ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	اتمام فعالیت	۱۵۸/۸۶ \pm ۱۵/۵۴	۳.۲۹۹	۰/۰۰۱
	۱۲ دقیقه بعد	۱۰۴/۲۹ \pm ۹/۴۹		

با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۰۲ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت فعال (شنای ملایم) بر کاهش تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معنی دار دارد.

۷- بین تاثیر روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها تفاوت معنی دار وجود ندارد ($P=0/03$). با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۰۳ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که بین روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر سطح لاکتات خون تفاوت معنی دار وجود دارد.

۸- بین تاثیر روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر میزان ضربان قلب آزمودنی ها تفاوت معنی دار وجود ندارد. ($P=0/018$) با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۱۸ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که بین روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر کاهش تعداد ضربان قلب آزمودنی ها تفاوت معنی دار وجود دارد.

۴- برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه ماساژ بر میزان ضربان قلب آزمودنی ها تاثیر ندارد. ($P=0/001$) با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۰۱ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت غیر فعال (ماساژ) بر کاهش تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معنی دار دارد.

۵- بازگشت به حالت اولیه فعال (شنای ملایم) بر کاهش سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنی دار ندارد ($P=0/001$).

با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۰۱ که کمتر از ۰/۰۵ است فرض صفر پذیرفته نمی شود. بدین معنا که برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه استراحت فعال (شنای ملایم) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنی دار دارد.

۶- برگشت به حالت اولیه به روش ۱۲ دقیقه شنای ملایم بر کاهش ضربان قلب آزمودنی ها تاثیر ندارد ($P=0/002$).

جدول ۳) میانگین و سطح معناداری اسید لاکتیک خون و ضربان قلب آزمودنی ها در روش برگشت به حالت اولیه فعال (شنای ملایم)

متغیر	زمان	انحراف معیار \pm میانگین	آماره آزمون	سطح معناداری
اسید لاکتیک خون (میلی مول در ۱۰۰ میلی لیتر)	بعد از فعالیت	۱۴/۱۹ \pm ۳/۱۰	۳/۲۹۶	۰/۰۰۱
	۱۲ دقیقه بعد	۹/۱۵ \pm ۳/۱۲		
ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	اتمام فعالیت	۱۵۳/۳۶ \pm ۱۷/۶	۳/۱۱۱	۰/۰۰۲
	۱۲ دقیقه بعد	۱۱۳/۳۶ \pm ۹/۷۷		

جدول ۴) میانگین و سطح معناداری اسید لاکتیک خون و ضربان قلب آزمودنی ها در روش های مختلف برگشت به حالت اولیه (درجه آزادی = ۲)

متغیر	روش برگشت به حالت اولیه	میانگین متغیر	انحراف معیار	میانگین رتبه	آزمون فریدمن	سطح معناداری
اسید لاکتیک خون (میلی مول در ۱۰۰ میلی لیتر)	۱۲ دقیقه نشستن	۱۱/۸۲	۴/۳۶	۲/۵	۷	۰/۰۳
	۱۲ دقیقه ماساژ	۹/۹۰۷	۳/۰۱	۲		
	۱۲ دقیقه شنای ملایم	۹/۱۵	۳/۱۳	۱/۵		
ضربان قلب (تعداد در دقیقه)	۱۲ دقیقه نشستن	۱۰۶/۱۴	۷/۶۹	۱/۶۱	۸/۰۴	۰/۰۱۸
	۱۲ دقیقه ماساژ	۱۰۵/۵۷	۹/۷۹	۱/۸۲		
	۱۲ دقیقه شنای ملایم	۱۱۳/۳۶	۹/۷۷	۲/۵۷		

بحث و نتیجه گیری

هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه تاثیر برگشت به حالت اولیه فعال (شنای ملایم) و غیر فعال (نشستن و ماساژ) بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب شناگران بزرگسال بود. ۱۴ شناگر بصورت تصادفی ساده انتخاب شدند. آزمودنی ها پس از شنای ۱۰۰ متر کراول سینه، در سه روز مختلف با فاصله زمانی ۴۸ ساعت، بعد از انجام هر آزمون یک برنامه برگشت به حالت اولیه ۱۲ دقیقه ای ویژه را انجام می دادند (برگشت به حالت اولیه فعال: شنای ملایم و دو روش غیر فعال: نشستن و ماساژ). سطح لاکتات خون و ضربان قلب قبل و بعد از فعالیت و دقیقه ۱۲ برگشت به حالت اولیه اندازه گیری شد. برای تحلیل داده های آماری از آزمون رتبه ای ویلکاکسون و فریدمن با سطح معنی داری $P < 0.05$ استفاده شد. بررسی داده ها نشان داد: برگشت به حالت اولیه غیر فعال (نشستن) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنادار ندارد ($P = 0.064$). برگشت به حالت اولیه غیر فعال (نشستن و ماساژ) و فعال (شنای ملایم) بر تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معنادار دارد ($P = 0.001$ ، $P = 0.001$ و $P = 0.002$). برگشت به حالت اولیه غیر فعال (ماساژ) و فعال (شنای ملایم) بر سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معنادار دارد ($P = 0.001$ و $P = 0.001$). بین روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر سطح لاکتات خون و

تعداد ضربان قلب آزمودنی ها تفاوت معنادار وجود دارد ($P = 0.03$ ، $P = 0.018$). در این پژوهش شیوه های مختلف سرد کردن به صورت میدانی و شبیه فعالیتی است که شناگر در پایان مسابقه یا تمرین انجام می شود، در صورتی که سایر پژوهش های انجام شده در این زمینه، روش های مختلف سردکردن را به صورت آزمایشگاهی و بر روی دستگاه نوار گردان یا دوچرخه کارسنج انجام داده اند. نتایج پژوهش های مذکور همگی موید این مطلب هستند که سردکردن فعال نسبت به سردکردن غیر فعال در دفع سریع تر اسید لاکتیک خون موثرتر است. از طرفی نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه برگشت به حالت اولیه (نشستن) اثر معناداری بر کاهش سطح لاکتات خون آزمودنی ها ندارد و برگشت به حالت اولیه، ۱۲ دقیقه استراحت فعال و غیرفعال (شنای ملایم و ماساژ) به ترتیب بر کاهش سطح لاکتات خون آزمودنی ها اثر معناداری دارند، یافته های بدست آمده از این پژوهش در مورد دفع اسید لاکتیک از خون در دوره برگشت به حالت اولیه فعال و غیرفعال موافق نتایج پترسون (۱۹۸۸)، فاکس (۱۹۸۹)، بل و جمیز (۱۹۹۱)، فالک (۱۹۹۵)، مارتین و همکاران (۱۹۹۸)، مونیدرو و همکاران (۲۰۰۰)، فرانچینی و همکاران (۲۰۰۳)، بالداری (۲۰۰۵)، رحمانی نیا (۱۳۷۸)، رضانی (۱۳۸۰)، نعمتی (۱۳۸۴)، کهنند (۱۳۸۶)، علوی زاده

وام اکسیژن است، در حالی که بخش آهسته تر به نام بخش با اسیدلاکتیک وام اکسیژن خوانده می شود (۳). این مرحله، از زمان خاتمه تمرین شروع شده و تقریباً ۳۰ دقیقه ادامه می یابد. در این مرحله هم چنین بدن اسید لاکتیک اضافی را که در نتیجه فعالیت در عضله و خون جمع شده، دفع می کند. قسمت اعظم این اسید لاکتیک در کبد و عضلات غیر فعال تبدیل به گلوکز می شود. روندهای متابولیکی فیزیولوژیکی را که در طی این مرحله صورت می گیرند، می توان با انجام تمرینات سبک در مرحله سرد کردن سریع تر نمود. حفظ جریان خون درحد بالاتر از معمول در طی این مرحله به دفع اسید لاکتیک از عضلات و انتقال سریع تر به مناطق مناسب برای تبدیل آن به انرژی کمک می نماید (۱۶). توصیه بیشتر مربیان و کارشناسان ورزشی این است که ورزشکاران در پایان هر برنامه تمرین یا مسابقه به تدریج بدن خود را سرد نمایند. به عبارت دیگر آنان باید به آهستگی شدت فعالیت خود را کاهش دهند تا زمانی که میزان ضربان قلب و تنفس به سطح استراحتی برسد. توقف ناگهانی تمرین احتمالاً سبب بروز مشکلاتی مانند ضعف، گرفتگی و دردهای عضلانی، غش و سرما خوردگی خواهد شد (۱۷). یکی از روش های توصیه شده برای پیش گیری، درمان، کاهش خستگی، دفع سریع تر اسید لاکتیک و کاهش کوفتگی و درد عضلانی گرم کردن بدن قبل از شروع فعالیت و سرد کردن بعد از انجام آن است (۱۸). بیشتر پژوهشگران ورزشی معتقدند بهترین روش سرد کردن تدریجی بدن، فعالیت های سبک و هوازی (دوی نرم و آهسته) همراه با تمرینات کششی از نوع کشش ایستا (به ویژه برای عضلات بزرگ و درگیر حرکت) به مدت ۸ تا ۱۲ دقیقه می باشد. در دوره سرد کردن یا برگشت به حالت اولیه بویژه برگشت فعال اسید لاکتیک انباشته شده یکی از سرنوشت های زیر را طی می کند: ترشح در ادرار و عرق، تبدیل به گلوکز و یا گلیکوژن، تبدیل به پروتئین،

(۱۳۸۷) و عرب (۱۳۸۷) است (۱۵-۲). اسیدلاکتیک را نباید یک فرآورده ذاتاً مضر سوخت و ساز دانست برعکس، این ماده یک منبع با ارزش شیمیایی است که هنگام فعالیت های بدنی سنگین موقتاً در بدن انباشته شده و باقی می ماند و در دوره برگشت به حالت اولیه یا هنگام کاسته شدن از شدت تمرین که اکسیژن کافی دوباره در دسترس قرار می گیرد، هیدروژن های متصل به اسید لاکتیک توسط نیکوتین آدنین دی نوکلئوتید گرفته و در نهایت اکسیده می شود. در نتیجه، اسیدلاکتیک به آسانی به اسیدپیرویک تبدیل شده و به عنوان یک منبع انرژی مجدداً مورد استفاده قرار می گیرد. به علاوه می توانند برای ساختن گلوکز مورد استفاده قرار گیرند. این چرخه علاوه بر اینکه وسیله ای برای دفع اسید لاکتیک است، مسیری برای افزایش گلوکز خون و عضله نیز محسوب می شود. از طرفی ممکن است افزایش برداشت لاکتات در ورزش به فعال شدن چرخه کوری نیز وابسته باشد (۳). دوره برگشت به حالت اولیه از لحظه پایان یافتن کار یا ورزش تا رسیدن به حد فعالیت متابولیکی استراحتی طول می کشد. در این دوره حوادث متابولیکی گوناگون در بدن رخ می دهد که همه آنها در جهت بازسازی انرژی از دست رفته و ذخیره سازی آن فعالیت دارند (۱۶). هنگام برگشت به حالت اولیه انرژی مورد نیاز به علت متوقف کردن تمرین به مقدار قابل ملاحظه ای کاهش پیدا می کند. با این حال، اکسیژن مصرفی برای مدتی که طول آن بستگی به شدت تمرین و مدت تمرین پیش از آن دارد در حد نسبتاً بالایی ادامه خواهد یافت. این انرژی مازاد عهده دار ترمیم ذخایر از دست رفته انرژی بدن و دفع همه اسید لاکتیک های انباشته شده هنگام تمرین است. در برگشت به حالت اولیه فعال مکانیزم های تأمین و مصرف اکسیژن فعال ترند. بدین معنا که میزان اکسیژن مصرفی در دوره برگشت به حالت اولیه یکسان نیست. بخش سریع و اولیه وام اکسیژن، بخش بی اسید لاکتیک

تبدیل به گلوکز خون، اکسیداسیون اسید لاکتیک به آب و دی اکسید کربن و انرژی در بافت های همچون کلیه ها، قلب و عضلات. اکسیداسیون در برگشت به حالت اولیه فعال سبب دفع اسید لاکتیک بیشتر از برگشت به حالت اولیه غیر فعال می شود. چندین اندام به عنوان اعضای که قادر به اکسیداسیون اسید لاکتیک هستند، شناخته شده اند. با این حال عقیده نسبی بر این است که عضلات مخطط، اندام اصلی درگیر در این فرایند می باشد. در واقع عقیده بر آن است که اکسیداسیون اسید لاکتیک توسط عضله عمدتاً در تارهای کند انقباض و نه در تارهای تند انقباض به وقوع می پیوندد. اینها دلایل اصلی مربوط به این موضوع می باشند که چرا دفع اسید لاکتیک هنگام برگشت به حالت اولیه فعال نسبت به غیر فعال بیشتر است (۳).

به علاوه نتایج پژوهش نشان داد که هر سه برنامه برگشت به حالت اولیه فعال و غیر فعال (شنای ملایم، نشستن و ماساژ) بر کاهش تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معناداری دارند، که از میان این سه روش به ترتیب برنامه ماساژ و سپس برنامه نشستن و شنای ملایم بر کاهش تعداد ضربان قلب آزمودنی ها اثر معناداری دارند، یافته های بدست آمده از این پژوهش در مورد کاهش تعداد ضربان قلب در مرحله برگشت به حالت اولیه فعال و غیر فعال موافق نتایج بل و همکاران (۱۹۹۱)، فالک و همکاران (۱۹۹۵)، بوگدانیس و همکاران (۱۹۹۶)، مارتین و همکاران (۱۹۹۸)، مونیرو و همکاران (۲۰۰۰)، لاو و همکاران (۲۰۰۱)، داهل و همکاران (۲۰۰۶)، وایل و همکاران (۲۰۰۸)، رحمانی نیا (۱۳۷۸)، ظفری (۱۳۷۹)، نعمتی (۱۳۸۴)، کهندل (۱۳۸۶)، علوی زاده (۱۳۸۷) است (۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۹، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۰، ۷، ۵، ۴). به نظر می رسد که در برنامه ماساژ با توجه به این که آزمودنی

در حالت دراز کشیده و حالت افقی نسبت به سطح زمین قرار داشته اند، نیروی جاذبه زمین بر قلب آزمودنی اثر کمتری داشته و ماساژ سبب گردش خون بهتر به سوی قلب شده و کار قلب آسانتر شده است و باعث تفاوت معنادار بین برنامه ماساژ با برنامه نشستن و شنای ملایم شده است.

اندازه گیری ضربان قلب ساده ترین روش برای تعیین شدت تمرین می باشد. بدیهی است که با افزایش شدت تمرین ضربان قلب نیز بالا می رود و بلافاصله پس از فعالیت بیشینه به حداکثر مقدار خود می رسد. معنا دار بودن میانگین ضربان قلب در دقیقه ۱۲ از دوره برگشت به حالت اولیه منطقی به نظر می رسد چرا که در این مرحله عملکرد بسیاری از اندام ها نسبت به زمان تمرین کاهش می یابد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که که میانگین ضربان قلب در برنامه ماساژ کاهش بیشتری نسبت به دو برنامه دیگر داشته بنابراین برگشت به حالت اولیه غیر فعال (ماساژ و سپس نشستن) نسبت به دوی نرم و سبک بر کاهش ضربان قلب موثرتر است هر چند بالاتر بودن ضربان قلب در دوره برگشت به حالت اولیه به دفع بهتر و بیشتر اسید لاکتیک کمک می کند.

نتیجه گیری کلی: با توجه به تأثیر معنادار و بیشتر شنای ملایم بر کاهش سطح لاکتات خون و همچنین تأثیر معنادار و مفیدتر ماساژ بر کاهش تعداد ضربان قلب، به مربیان و ورزشکاران توصیه می شود برای دفع سریع تر لاکتات از روش شنای ملایم و جهت کاهش سریع تر ضربان قلب از برنامه ماساژ استفاده کنند.

تقدیر: بدینوسیله از مسولان محترم هیئت شنای شهرستان نیشابور و شناگران جوان شرکت کننده در این پژوهش صمیمانه قدردانی می شود.

۱. رواسی علی اصغر. آمادگی جسمانی. دفتر آموزش های فنی و حرفه ای ۱۳۷۹. صص ۶۸-۶۰.
2. Petterson Q, Mckenna M. Blood Lactate Production and Recovery from Anaerobic Exercise in Trained and Untrained Boys. *European Journal of Applied Physiology* 1988; 57: 18-34.
3. Fox E, Gisolfi, Robinson S, Turrell E. Effect of aerobic work performed during recovery from exhaustive work. *European Journal of Applied Physiology* 1989; 21: 1767-1772.
4. Bell P, James H. Massage cool and rest as recuperative measures after short term intense exercise. *Journal Physiotherapy in Sport* 1991; 13: 4-7.
5. Falk B. blood lactate concentration following exercise. *International Journal of Sport Medicine* 1995; 16: 7-12.
6. Martin A, Nancy A. The comparative effects of sports massage, active recovery and rest in promoting blood lactate clearance after super maximal leg exercise. *Journal of Athletic Training* 1998; 33: 30-35.
7. Monedero J, Donne B. Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Journal of Sport Medicine* 2000; 21: 593- 597.
8. Franchini E. Takito M, Nakamura F, Matsushigue k, peduti M. Effect of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and on performance in an intermittent anaerobic task. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness* 2003; 43: 424- 431.
9. Baldari C, Videira M, Madeira F, Sergio J, guidetti L. Blood lactate removal during recovery at various intensities below the individual anaerobic threshold in triathletes. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness* 2005; 45: 446- 460.
۱۰. رضانی علی. تاثیر سن بر تولید و دفع لاکتات خون در انواع بازیافت پس از ۱۰۰ متر شنای سرعتی. المپیک. ۱۳۸۱. ۲: ۳۹-۳۲.
۱۱. رحمانی نیا فرهاد. اثر فعالیت بدنی منتخب و ایبوپروفن در کوفتگی عضلات تاخیری پس از انقباض های شدید برونگرا، رساله دکتری تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم. ۱۳۷۸: ۵۸-۵۲.
۱۲. نعمتی جواد. تاثیر سه برنامه منتخب سرد کردن بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی ۱۳۸۴. ۴۹-۴۸.
۱۳. کهندل مهدی. حجت شهلا. مقایسه سه نوع برگشت به حالت اولیه در میزان دفع اسید لاکتیک انباشته شده در خون دانشجویان پسر ورزشکار بعد از یک فعالیت خسته کننده و شدید. تهران. مجله جهش. ۱۳۸۶. ۱: ۳۸-۳۲
۱۴. علوی زاده نجمه الصباح. تاثیر روش های مختلف برگشت به حالت اولیه بر سطح لاکتیت خون پس از یک فعالیت بیشینه در بانوان رزمی کار. پایان نامه کارشناسی ارشد. به راهنمایی محمد رضا رمضان پور. دانشکده تربیت و بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مشهد. ۱۳۸۷: ۵۲-۴۷.
۱۵. عرب حجت. تاثیر برگشت به حالت اولیه فعال و غیر فعال بر سطح لاکتات خون و توان بی هوازی کشتی گیران نوجوان. پایان نامه کارشناسی ارشد. به راهنمایی سید محمود حجازی. دانشکده تربیت و بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد مشهد. ۱۳۸۷: ۴۴-۳۹.
۱۶. شبانی محمد، فیزیولوژی ورزش تهران، انتشارات بنیان علوم تهران، جلد اول. ۱۳۸۲.
۱۷. معزی، آ. تاثیر حرکات کششی ایستا بر میزان کوفتگی عضلانی تاخیری. طب ورزشی ۳. ۱۳۷۵.
۱۸. دشتی دربندی. تاثیر یک روش منتخب سرد کردن بدن بر کوفتگی عضلانی تاخیری و غلظت آنزیمهای CK و LDN خون پس از انقباض شدید برونگرا در دختران ورزشکار. پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه شهید بهشتی ۱۳۸۱.
19. Bogdanis G, Nevill M, lakomy H, Graham C, lowis G. Effects of active recovery on power output during repeated maximal sprint cycling. *European Journal of Applied Physiology* 1996; 74: 461- 469.

20. Lau S, Berg k, Latin R, Noble J. Comparison of active and passive recovery work bouts in ice hockey playera. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2001; 15: 367- 371.
 21. Dahl S, Cotrel C, Leleu C. Optimal active recovery intensity in standard reds after submaximal work equine veterinary. *Journal Supplements* 2006; 36: 102- 105.
 22. Vaile J, Halson S, Gill N. Dawson. Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *Journal of Sport Sciences* 2008; 26: 431- 440.
۲۳. ظفیری اردشیر. بررسی اثر دو نوع برنامه برگشت به حالت اولیه (فعال و غیر فعال) بر میزان اسید لاکتیک خون ناشی از یک ورزش شدید بیشینه. پایان نامه کارشناسی ارشد. به راهنمایی عباسعلی گائینی. دانشکده تربیت و بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران. ۱۳۷۹. ۴۶-۴۱