پژوهش در علوم ورزشی شماره ۲۷، تابستان ۱۳۸۹، صص ۱۴۸-۱۳۷

تأثیر سه برنامهٔ سرد کردن فعال بر میزان دفع لاکتات خون و تعداد ضربان قلب، پس از یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران رزمی کار

*علی‌رضا شهرکی[۱]، دکتر عفت بمبئی چی[۲]، زهره برهانی کاخکی[۳]، حسین نخعی[۴]

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۵/۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۱/۲۰

چکیده

هدف این تحقیق، مقایسهٔ تأثیر سه برنامهٔ مختلف سرد کردن فعّال بر میزان دفع لاکتات خون و تعداد ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران رزمی کار بود. ۱۰ ورزشکار رزمی کار به صورت تصادفی ساده انتخاب، و بر اساس حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق آستانه بی‌هوازی همگن شدند. آزمودنی‌ها پس از اجرای سه وهله فعالیت بیشینه بروس در طی سه روز مختلف با فاصلهٔ زمانی ۷۲ ساعت، ۳ برنامهٔ مختلف سرد کردن ۱۰ دقیقه‌ای شامل: الف- ۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته + ۵ دقیقه کشش ایستا، ب- ۵ دقیقه کشش ایستا + ۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته، ج- ۲/۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته +۲/۵ دقیقه کشش ایستا + ۲/۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا را انجام دادند. سطح لاکتات خون و تعداد ضربان قلب آزمودنی‌ها در فواصل زمانی قبل، بلافاصله پس از فعالیت و دقایق ۵، ۱۰ و ۲۰ دورهٔ سرد کردن، اندازه‌گیری شد. برای تحلیل آماری داده‌ها از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی توکی درسطح $P\leq ۰/۰۵$ استفاده شد. تفاوت معنی‌داری میان سه برنامهٔ سرد کردن فعال در میزان کاهش سطح لاکتات خون وجود نداشت. برنامهٔ سرد کردن دوم، بیشترین تأثیر را در کاهش تعداد ضربان قلب پس از فعالیت بیشینه در مقایسه با برنامه‌های اول و سوم داشت ($P\leq ۰/۰۵$). همچنین برنامهٔ سرد کردن دوم باعث کاهش بیشتر تعداد ضربان قلب نسبت به برنامه‌های اول و سوم در دقیقهٔ ۵ ($P\leq ۰/۰۵$ و $F=۹/۸$) و دقیقهٔ ۱۰ ($P\leq ۰/۰۵$ و $F=۸/۷$) گردید. بر اساس این نتایج مشخص شد که احتمالاً زمان کافی برای سرد کردن، بیشتر از ۵ دقیقه است. از طرفی، تغییر در ترتیب اجرای سرد کردن فعال (با شدت یکسان)، تاثیری در کاهش سطح لاکتات خون ایجاد نمی‌کند.

کلیدواژه‌های فارسی: فعالیت بیشینه، اسید لاکتیک، سرد کردن فعال، کشش ایستا.

۱ . کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی
۲ . استادیار دانشگاه اصفهان
۳ . مربی دانشگاه سیستان و بلوچستان
۴ . کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

یکی از مهم‌ترین موضوعات مورد توجه متخصصان علوم ورزشی، کیفیت اجرای مهارت‌ها و داشتن آمادگی پایدار جهت حضور در مسابقات است. از جمله عوامل اصلی مؤثر بر اجرای مطلوب و موفقیت آمیز فعالیت‌های ورزشی، خستگی و واماندگی ورزشکار می‌باشد. با توجه به نوع فعالیت، دلایل متفاوتی برای بروز خستگی بیان شده است. خستگی در فعالیت‌هایی مانند دوی ۴۰۰ متر (۴۵ تا ۶۰ ثانیه)، به طور واضح متفاوت از نوع خستگی در جریان فعالیت‌های دراز مدت مانند دوی ماراتون است. عمده ترین دلایل خستگی و محل بروز آن شامل دستگاه‌های انرژی‌زا (مشتمل بر: فسفاژن، گلیکولیز، تنفس هوازی)، تجمع فرآورده‌های جانبی سوخت و سازی، دستگاه عصبی، اختلال در سازوکار انقباض تارهای عضلانی است. در فعالیت‌های شدید بی‌هوازی بروز خستگی به احتمال زیاد ناشی از تجمع فرآورده‌های سوخت‌وسازی مانند لاکتات و یون هیدروژن (H^+) در درون عضلات است (۱). ناقص بودن دورهٔ برگشت به حالت اولیه در بین تمرینات و یا در میان ۲ مسابقه، سبب افزایش خستگی و کاهش توانایی در انجام فعالیت‌های بعدی خواهد شد (۲).

اسید لاکتیک ماده ای است که در نتیجهٔ فعالیت شدید در عضله تولید می‌شود و محصول متابولیسم بی‌هوازی گلوکز است که در نبودن اکسیژن و مؤثر واقع نشدن چرخهٔ کربس و زنجیر تنفسی به‌وجود می‌آید (۳). بیشترین میزان اسید لاکتیک، در بافت‌های عضلانی فعال تولید می‌شود و با بالا رفتن سن حداکثر میزان تولید لاکتات در بدن کاهش می‌یابد. این کاهش به ازای هر دههٔ سنی حدود ۳/۸ درصد است (۴). این ماده به دلیل خاصیت اسیدیته می‌تواند با پروتون‌دهی (رها ساختن یون هیدروژن) بسیاری از روندهای متابولیکی درون ماهیچه‌ای را تضعیف کند و منجر به افت عملکرد شود. مهم‌ترین واکنشی که تحت تأثیر اسید لاکتیک دچار نقص می‌شود، تولید آدنوزین تری‌فسفات (ATP) از طریق تجزیهٔ بی‌هوازی گلوکز است (۵).

شناختن راه‌ها و چگونگی تولید انرژی لازم برای انجام کارهای بدنی موجب می‌شود که فرد ضمن شناخت عوامل خستگی زا، پیدایش خستگی را به تأخیر اندازد و در صورت بروز آن، با انجام اقدامات مناسب در دورهٔ برگشت به حالت اولیه، تغییرات فیزیولوژیک ایجاد شده را به شرایط استراحت باز گرداند. در تحقیقی که گرین وود[1] و همکاران در سال ۲۰۰۸ در خصوص تأثیر سرد کردن فعال در مقابل سرد کردن غیر فعال بر میزان حذف لاکتات خون روی تعداد ۱۴ شناگر انجام دادند، مشخص شد که میزان حذف لاکتات در سه نوع سرد کردن فعال (با

1. Green wood et al.

Archive of SID

www.SID.ir

شدت ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد آستانهٔ لاکتات)، بیشتر از سرد کردن غیر فعال است (۶). به علاوه، مشخص گردید میزان حذف لاکتات در برنامهٔ سرد کردن با شدت در حد آستانهٔ لاکتات (۱۰۰درصد)، بیشتر از سایر روش‌های سرد کردن فعال است (۶). در تحقیق دیگری که برای تعیین میزان بهینهٔ شدت فعالیت در برنامهٔ سرد کردن فعال، شامل ۱- راه رفتن با ۴۰ تا ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۲- نرم دویدن با ۵۵ تا ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب، ۳- دویدن با ۶۵ تا ۷۰درصد حداکثر ضربان قلب انجام گرفت، مشخص شد که سرد کردن فعال با شدت ۶۵ تا ۷۰درصد حداکثر ضربان قلب، بهینه‌ترین روش سرد کردن فعال برای حذف سریع لاکتات خون می‌باشد (۷). در خصوص تعیین اثرات شدت‌های مختلف سرد کردن فعال (شامل ۴۰، ۵۰ و ۶۰ درصد حداکثر شدت شنا کردن)، و غیر فعال در هنگام اجرای شنای سرعت مشاهده شد که سرد کردن فعال در هر سه حالت آن نسبت به سرد کردن غیر فعال، باعث کاهش سریع‌تر لاکتات خون می‌شود. در ضمن، سرد کردن فعال با ۵۰ درصد شدت شنای ۱۰۰ متر باعث کاهش سریع‌تر لاکتات خون نسبت به سایر روش‌های سرد کردن‌ها گردید (۸). در مطالعه‌ای که زمان برنامهٔ سرد کردن فعال بر میزان دفع لاکتات خون پرداخته شد، مشخص گردید که برای مفید واقع شدن برنامهٔ سرد کردن، زمان آن باید بیش از پنج دقیقه و کمتر از ۲۰ دقیقه باشد (۹). همچنین در تحقیقی که در آن تأثیر ۴ روش مختلف سرد کردن شامل ۱- سرد کردن غیر فعال ۲- سرد کردن فعال (با شدت ۵۰درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) ۳- ماساژ ۴- ترکیب سرد کردن فعال و ماساژ بر میزان کاهش سطح لاکتات خون پس از انجام یک تمرین بیشینه بررسی گردید، مشخص شد که سرد کردن فعال بهترین روش برای دفع لاکتات خون است (۱۰). در پژوهشی که به بررسی تأثیر سه روش منتخب سرد کردن فعال (شامل دوی نرم + کشش ایستا، کشش ایستا + دوی نرم و ترکیب دو روش)، بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب پس از تست کیوبک[1] روی سه گروه فوتبالیست پرداخته شد، مشخص گردید که سرد کردن نوع اول (دوی نرم + کشش ایستا) بیشترین تأثیر را در کاهش سطح لاکتات نسبت به دو روش دیگر سرد کردن دارد (۱۱). در تحقیقی که تأثیر سرد کردن فعال در فعالیت‌های تکراری بر میزان کاهش سطح لاکتات خون، تعداد ضربان قلب و نحوهٔ اجراء مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که سرد کردن فعال نسبت به همهٔ پروتکل‌های غوطه‌وری در آب سرد باعث کاهش بیشتر سطح لاکتات خون می‌شود. از طرفی، غوطه‌وری در آب سرد باعث کاهش بیشتر ضربان قلب و فشار گرمایی و اجراهای بعدی بهتری نسبت به سرد کردن فعال می‌شود (۱۲). پژوهشی در مورد تعیین اثرات غوطه‌وری در آب سرد در هنگام سرد کردن در بین دو فعالیت بی‌هوازی انجام شد و نتایج نشان داد

1. Qubec

Archive of SID

www.SID.ir

که غوطه‌وری در آب سرد موجب کاهش سریع لاکتات خون و تعداد ضربان قلب می‌شود (۱۳). با توجه به اینکه روش‌های مختلفی برای برگشت به حالت اولیه، شامل برگشت به حالت اولیهٔ غیر فعال و برگشت به حالت اولیهٔ فعال با شدت‌های فعالیت مختلف وجود دارد، و تحقیقات گذشته بیشتر روی شدت‌های مختلف برنامه‌های سردکردن انجام گرفته است، این پژوهش به دنبال کسب اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر در رابطه با ترتیب انجام یک برنامهٔ سرد کردن فعال مناسبی است که پس از یک فعالیت بیشینه باعث حذف شدن سریع‌تر لاکتات از خون و ماهیچه و کاهش تعداد ضربان قلب می‌شود. با توجه به موارد ذکر شده، پژوهش حاضر به بررسی و مقایسهٔ سه برنامهٔ سرد کردن فعال در میزان کاهش سطح لاکتات خون و تعداد ضربان قلب پس از یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران رزمی کار می‌پردازد.

روش‌شناسی تحقیق

جامعهٔ آماری شامل کلیهٔ ورزشکاران رزمی کار مرد باشگاه‌های ورزشی شهرستان زاهدان با حداقل دو سال سابقهٔ فعالیت بود. نمونهٔ تحقیق، شامل ۱۰ نفر با میانگین و انحراف معیار سن=۲/۷±۱۶/۹ سال، وزن=۳/۴±۵۵/۵ کیلوگرم، قد=۳/۸±۱۷۲/۳ سانتی‌متر، حداکثر اکسیژن مصرفی=۲/۸±۳۸/۹ میلی لیتر/ کیلوگرم/ دقیقه بودند که به صورت تصادفی ساده از بین جامعهٔ آماری انتخاب شدند. از آنجایی که همهٔ افراد ورزشکار حرفه‌ای بودند، توانایی تولید و تحمل لاکتات را تا سطوح بالا داشتند. این افراد از طریق تعیین حداکثر اکسیژن مصرفی با روش آستانهٔ بی‌هوازی و به‌کارگیری آزمون کانکانی[1] روی نوارگردان که در پایگاه قهرمانی شهرستان زاهدان به اجراء درآمد، همگن شدند (۱۴). تحقیق از نوع نیمه تجربی بود که به روش آزمایشگاهی انجام شد. آزمودنی‌ها ابتدا آزمون بروس را روی نوارگردان در طی سه روز مختلف و با فاصلهٔ زمانی ۷۲ ساعت اجراء کردند. بعد از هر اجرای آزمون، یک برنامهٔ سرد کردن فعال ۱۰ دقیقه‌ای شامل: برنامهٔ اول: ۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته + ۵ دقیقه کشش ایستا؛ برنامهٔ دوم: ۵ دقیقه کشش ایستا + ۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته؛ برنامهٔ سوم: ۲/۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا + ۲/۵ دقیقه دویدن نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا توسط آزمودنی‌ها انجام گردید. دویدن نرم و آهسته در هر سه برنامه با شدت ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی اجرا شد، و زمان انجام هر حرکت کششی در برنامه‌های اول و دوم ۱۰ ثانیه و در برنامهٔ سوم ۵ ثانیه بود. سطح اسید لاکتیک خون با استفاده از دستگاه لاکتومتر[2] مدل

1 . Conconi
2 . Lactometr

Archive of SID

www.SID.ir

اسکات[1] که با استناد به کاتالوگ دستگاه از طریق اسپکتروفتومتری آنزیمی، میزان غلظت اسید لاکتیک خون را در صفحهٔ نمایش خود نشان می دهد، اندازه‌گیری شد. ضربان قلب با استفاده از ضربان سنج از راه دور[2] (که دارای فرستندهٔ سینه‌ای و گیرنده روی دستگاه نوار گردان است)، در فواصل زمانی قبل از فعالیت بیشینه، بلافاصله پس از فعالیت بیشینه، و دقایق ۵، ۱۰ و ۲۰ از دورهٔ سرد کردن اندازه‌گیری شد. آزمون بیشینه، مراحل خونگیری و سنجش تعداد ضربان قلب و فعالیت های مربوط به دورهٔ سرد کردن هر آزمودنی، به‌صورت جداگانه و تحت کنترل پژوهشگر اجراء شد.
برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد نظر از روش آماری تحلیل واریانس[3] با اندازه‌گیری مکرر[4] استفاده شد. برای مقایسه‌های جفتی بین زمان‌های مختلف اندازه‌گیری، از آزمون تعقیبی توکی[5] استفاده گردید و سطح معنی‌داری $P \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌های تحقیق

جدول شمارهٔ ۱، مقادیر اسیدلاکتیک و ضربان قلب آزمودنی‌های گروه‌های مختلف را در زمان‌های مختلف تحقیق نشان می‌دهد. تفاوت معنی داری بین میانگین سطح لاکتات خون در دقایق پنجم ($P= ۰/۲$) و دهم ($P =۰/۷$) از دورهٔ سرد کردن فعال (در هر سه برنامه) مشاهده نشد (نمودارهای ۱و ۲).

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار سطح اسیدلاکتیک و تعداد ضربان قلب آزمودنی‌ها در زمان‌های مختلف از برنامهٔ سرد کردن

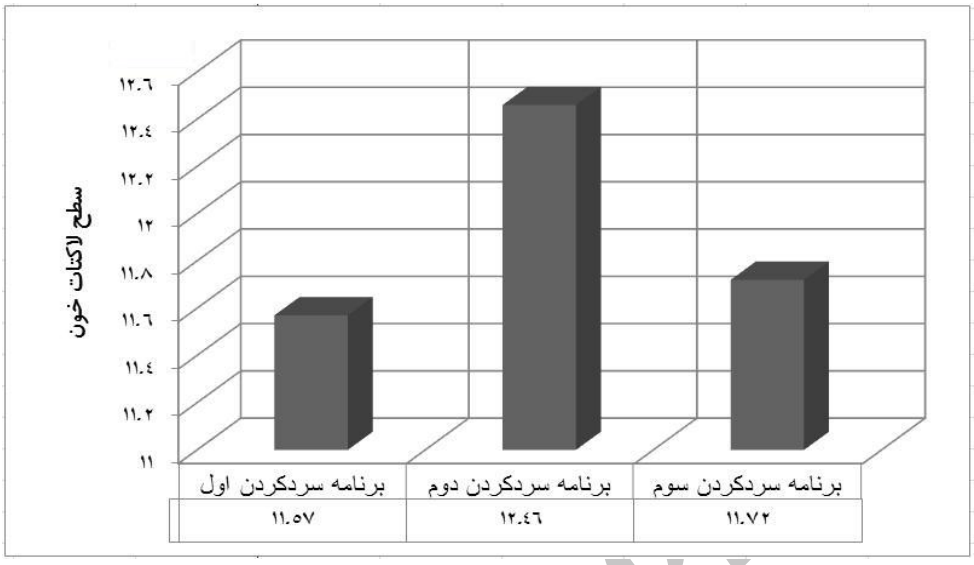
متغیر	اسید لاکتیک (میلی مول در هر لیتر خون)					ضربان قلب (ضربه در دقیقه)				
	زمان‌های اندازه‌گیری(دقیقه)					زمان‌های اندازه‌گیری(دقیقه)				
برنامه	قبل از فعالیت	۰	۵	۱۰	۲۰	قبل از فعالیت	۰	۵	۱۰	۲۰
۱	۲/۴۹ ±۱/۲	۱۵/۲±۱/۴۴	۱۱/۵۷±۱/۲	۸/۷۲±۰/۸۸	۵/۸۴±۱/۳۳	۶۶/۷±۲/۳	۱۸۶/۷±۴/۴۵	۱۳۰/۲±۵/۱۱	۱۱۲/۶±۴/۳۹	۹۴/۱±۴/۲۴
۲	۲/۴۷ ±۱/۱	۱۵/۱۸±۱/۳۴	۱۲/۴۶±۱/۱۱	۸/۹۲±۱/۱	۵/۹۹±۱/۱۳	۶۷/۹±۲/۴۵	۱۹۰/۶±۳/۷۶	۱۱۶/۲±۴/۴۹	۱۰۵/۵±۲/۵۶	۹۱/۷±۴/۵۵
۳	۲/۵۰ ±۱/۳	۱۵/۳۸±۰/۹۹	۱۱/۷۲±۱/۲۳	۹/۶۰±۰/۹۸	۶/۱۴±۱/۲۲	۶۸/۱±۲/۱۱	۱۸۹/۵±۳/۹۹	۱۲۸/۵±۳/۴۴	۱۱۲/۵±۴/۷۸	۹۷/۲±۳/۹۸

1. Scot
2 .Pulsmeter Pu 80
3 . Anova
4 . Repeated Measure
5 . Tukey

Archive of SID

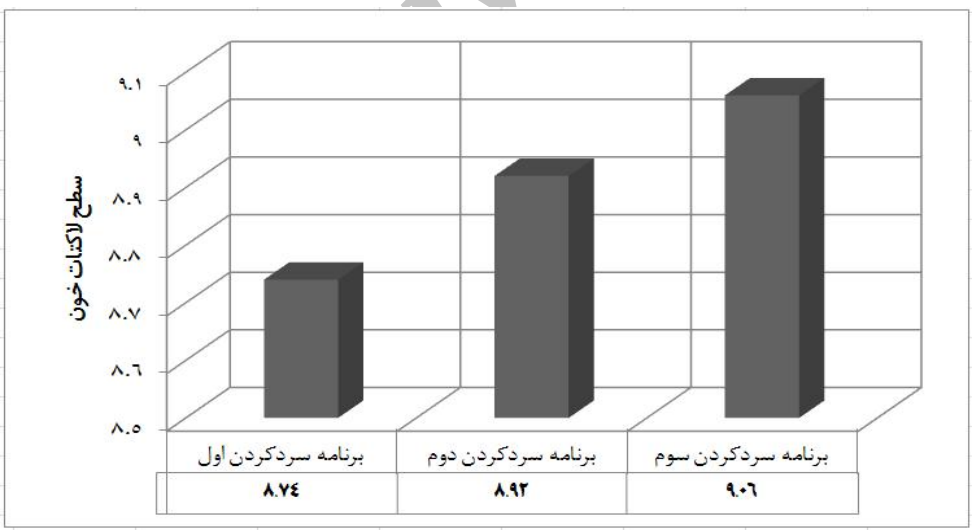
www.SID.ir

*P= ۰/۲



نمودار ۱. مقایسهٔ سطح لاکتات خون پس از اجرای پروتکل بیشینهٔ بروس در دقیقهٔ پنجم از برنامهٔ سرد کردن

*P= ۰/۷

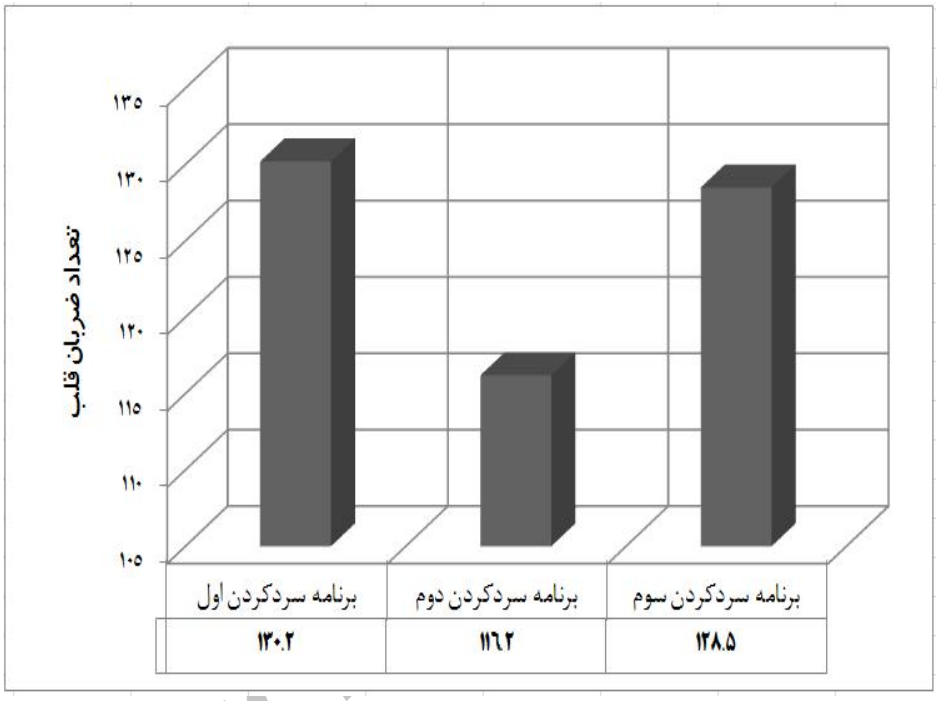


نمودار ۲. مقایسهٔ سطح لاکتات خون پس از اجرای پروتکل بیشینهٔ بروس در دقیقهٔ دهم از برنامهٔ سرد کردن

www.SID.ir

بر اساس نتایج مندرج در نمودار شمارهٔ ۳، میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقهٔ پنجم از برنامهٔ دوم در مقایسه با زمان مشابه در برنامـهٔ اول و سـوم، کـاهش معنـی‌داری (P= ۰/۰۰۷) دارد. از طرف دیگر، نتایج بیانگر آن هستند که اختلاف میانگین تعداد ضربان قلب در برنامهٔ اول نسبت به برنامهٔ سوم، معنی‌دار نیست (نمودار شمارهٔ ۳).

* P= ۰/۰۰۷



نمودار ۳. مقایسهٔ تعداد ضربان قلب پس از اجرای پروتکل بیشینهٔ بروس در دقیقهٔ پنجم از برنامهٔ سرد کردن

با توجه به نمودار شمارهٔ ۴، میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقهٔ دهم از برنامهٔ دوم در مقایسـه با برنامهٔ اول و سوم کاهش معنی‌داری (۰/۰۰۲) دارد. با این حال، اختلاف تعـداد ضـربان قلـب در برنامهٔ اول نسبت به برنامه‌های سوم معنی‌دار نیست.

www.SID.ir

* P= ۰/۰۰۲

نمودار ۴. مقایسهٔ تعداد ضربان قلب پس از اجرای پروتکل بیشینهٔ بروس در دقیقه دهم از برنامهٔ سرد کردن

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، تأثیر سه برنامهٔ سرد کردن فعال بر کاهش سطح لاکتات خون و تعداد ضربان قلب بررسی شد. تفاوت معنی داری بین میانگین سطح لاکتات خون در دقیقهٔ پنجم از دورهٔ سرد کردن، در بین سه برنامه مشاهده نشد. این نتیجه با نتایج تحقیقات فالک، تائوتائو، بالداری، کاستاگنا، ظفری و نعمتی همخوانی دارد (۵، ۹، ۱۱، ۱۵، ۱۶، ۱۷). به نظر می‌رسد علت عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین میانگین سطح لاکتات خون آزمودنی‌ها در دقیقهٔ پنجم از سه برنامهٔ سرد کردن فعال، کافی نبودن زمان لازم برای کاهش مؤثر در میزان سطح لاکتات خون باشد. اعتقاد بر آن است که در دقایق اولیهٔ پس از فعالیت، اسید لاکتیک تولید شده در ثانیه‌های آخر فعالیت در درون عضله، به تدریج وارد خون می‌شود و سطح لاکتات خون را در دقایق اولیه از دورهٔ سردکردن افزایش می‌دهد، ولی در ادامه سطح اسید لاکتیک خون رو به کاهش می‌رود (۱۸). همچنین تفاوت معنی داری بین میانگین سطح لاکتات خون در دقیقه‌های دهم و بیستم از برنامهٔ سرد کردن در بین سه برنامه مشاهده نشد. علت آن می‌تواند

Archive

www.SID.ir

یکسان بودن شدت فعالیت در هر سه برنامهٔ سردکردن باشد. این نتیجهٔ پژوهش با نتایج تحقیقات مونیدرو، فالک، گاپتا و تائوتائو دارای همخوانی است (۱۰، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۱). ولی با نتیجه نعمتی همخوانی ندارد (۱۱). علت احتمالی آن می‌تواند تفاوت در نوع فعالیت بیشینه باشد. در تحقیق نعمتی فعالیت بیشینه ای که آزمودنی‌ها قبل از برنامه‌های سرد کردن انجام دادند، یک فعالیت غیر هوازی ۹۰ ثانیه ای بود (تست کیوبک)، در حالی که در تحقیق حاضر، فعالیت بیشینه انجام شده شامل یک فعالیت بیشینه تا سرحد واماندگی است که باعث تولید اسید لاکتیک بیشتر در عضله می‌شود (۲۲). میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقهٔ پنجم از برنامهٔ دوم در مقایسه با برنامهٔ اول و برنامهٔ سوم کاهش معنی داری داشته است. ($P\leq$ ۰/۰۵)، اما اختلاف میانگین تعداد ضربان قلب در برنامهٔ اول نسبت به برنامهٔ سوم معنی‌دار نیست. این نتیجه با تحقیقات وایل، گرو، بوگدانیس و اسمیت دارای همخوانی است (۱۲، ۱۳، ۲۳، ۲۴، ۲۵)، ولی با یافته‌های نعمتی همخوانی ندارد (۱۱). به نظر می‌رسد علت وجود تفاوت معنی دار بین میانگین تعداد ضربان قلب آزمودنی‌ها در دقیقهٔ پنجم از برنامهٔ دوم نسبت به برنامه‌های اول و سوم، تفاوت در نوع فعالیتی باشد که در هر برنامهٔ سرد کردن انجام شده است. در برنامهٔ دوم بلافاصله پس از فعالیت بیشینه، آزمودنی‌ها به انجام حرکات کششی پرداخته بودند که در مقایسه با برنامه‌های اول و سوم، از شدت کمتری برخوردار است. میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقه‌های دهم و بیستم از برنامهٔ دوم در مقایسه با برنامه‌های اول و سوم کاهش معنی‌داری داشت ($P\leq$ ۰/۰۵). این نتیجه با تحقیقات وایل، بوگدانیس، اسمیت، لائو و داهل دارای همخوانی است (۷، ۱۲، ۲۳، ۲۵، ۲۶)، در حالی که با نتایج تحقیق نعمتی همخوانی ندارد (۱۱). به نظر می‌رسد علت وجود تفاوت معنی دار بین میانگین تعداد ضربان قلب آزمودنی‌ها در دقیقه دهم از برنامهٔ دوم با برنامه‌های اول و سوم، تأثیر تغییر در ترتیب انجام مراحل مختلف برنامه‌های سرد کردن بر کاهش تعداد ضربان قلب باشد.

به طور خلاصه، با توجه به اینکه در فعالیت‌های بیشینه لاکتات زیادی در خون تجمع پیدا می‌کند، ورزشکاران برای دفع سریع‌تر لاکتات باید بلافاصله بدن خود را سرد کنند. در این خصوص، به نظر می‌رسد زمان لازم برای سرد کردن باید حداقل پنج دقیقه باشد، زیرا به دلیل انتقال تدریجی اسید لاکتیک از عضله به درون خون سطح لاکتات خون در دقایق نخست پس از فعالیت افزایش می‌یابد و سپس شروع به کاهش می‌کند. ترتیب اجرای برنامه‌های سرد کردن، باعث تفاوت معنی‌دار بر تعداد ضربان قلب می‌شود، ولی تفاوت معنی داری بر میزان کاهش سطح لاکتات خون ندارد که در این خصوص می‌توان بیان کرد که احتمالاً ترتیب اجرای حرکات در برنامه‌های سرد کردن اهمیتی ندارد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع:

۱. ویلمور، اچ؛ کاستیل، ال (۱۹۹۴). «فیزیولوژی ورزش و فعالیت بـدنی». ترجمـۀ ض معینـی (۱۳۷۷)، جلد اول، تهران: انتشارات مبتکران.

۲. رابرگز، آ؛ رابرتس، ا (۲۰۰۰).« اصول بنیادی فیریولوژی ورزشی (۱) (انرژی، سـازگاری‌هـا و عملکرد ورزشی)». ترجمۀ گائینی و دبیدی روشن (۱۳۸۵)، تهران: انتشارات سمت.

۳. ولتمن، آ (۱۹۹۵). «پاسخ لاکتات خون به فعالیت ورزشـی». ، ترجمـۀ ع گـائینی (۱۳۸۳)، تهران: انتشارات چکامه

4. Craig, O., Mattern, C. (2002). Maximal Lactate Steady State: Influence of the Age-Related Adaptations of Skeletal Muscle. Journal of Colloquium Exercise, 12: 146-52.

5. Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., D'Ottavio, S. (2008). Effect of Recovery Mode on Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players. Journal of Strength and Conditioning Research. 9: 220-28 .

6. Greenwood J, Moses G, Bernardino F, Gaesser G, Weltman A (2008). Intensity of Exercise Recovery, Blood Lactate Disappearance, and Subsequent Swimming Performance. Journal of Sport Sciences. 26: 29-34

7. Dahl, S., Cotrel, C., Leleu, C. (2006). Optimal Active Recovery Intensity in Standardbreds After Submaximal Work. Equine Veterinary Journal Supplements. 36: 102-05.

8. Toubekis, A., Smilios, I., Bogdanis, C., Mavridis, G., Tokmakidis, P. (2006). Effect of Different Intensities of Active Recovery on Sprint Swimming Performance. Journal Applied Physiological Nutrition and Metabolism. 31: 709-16.

9. Baldari, C., Videira, M., Madeira, F., Sergio, J., Guidetti, L. (2005). Blood Lactate Removal During Recovery at Various Intensities Below the Individual Anaerobic Threshold in Triathletes. Journal of Sports Medicine Physical Fitness. 45: 446-60.

10. Monedero, J., Donne, B. (2000). Effect of Recovery Interventions on Lactate Removal and Subsequent Performance. Journal of Sport Medicine. 21: 593-97.

۱۱.نعمتی، ج (۱۳۸۴). «تأثیر سه برنامۀ منتخب سرد کردن بـر میـزان دفـع لاکتـات خـون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران». پایان‌نامۀ کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی.

Archive of SID

www.SID.ir

12. Vaile, J., Halson, S., Gill, N., Dawson, B. (2008). Effect of Cold Water Immersion on Repeat Cycling Performance and Thermoregulation in the Heat. Journal of Sport Sciences. 26: 431-40.

13. Growe, M., O'Connor, D., Rudd, D. (2007). Cold Water Recovery Reduces Anaerobic Performance. Journal of Sport and Exercise Science. 28: 994-98.

14. Conconi, F., Grazzi, G., Casoni, I., Guglielmini, C., Borsetto, C., Ballarin, E., Mazzoni, G., Patracchin,i G., Manfredini, F. (1996). The Coconi Test: Methodology After 12 Years of Application. International Journal of Sport Medicine. 17: 509-19.

۱۵.ظفری، ا (۱۳۷۹). «بررسی اثر دو نوع برنامهٔ بازگشت به حالت اولیه (فعال و غیرفعال) بر تغییرات اسید لاکتیک خون ناشی از یک ورزش شدید بیشینه». پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران.

16. Falk, B., Einbinder, M., Weinstein, Y., Epstin, S., Karni, Y., Yarom, Y., Rotstein, A. (1995). Blood Lactate Concentration Following Exercise. International Journal of Sport Medicine. 16: 7-12.

17. Taou taou, Z., Granier, P., Mercier, B., Mercier, J., Ahmaidi, S., Prefaut, C. (1996). Lactate Kinetics During Passive and Partially Active Recovery in Endurance and Sprint Athletes. European Journal of Applied Physiology. 73: 465-70.

۱۸.اسفرجانی، ف (۱۳۸۴). «تأثیر تمرین تناوبی شدید بر توان هوازی، پارامترهای لاکتات خون و زمان اجرای دوی ۳۰۰۰ متر دوندگان تمرین کرده». پایان‌نامهٔ دکترای تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت معلم.

19. Bale, P., James, H. (1991). Massage, Cool down and Rest As Recuperative Measures After Short Term Intense Exercise. Journal Physiotherapy in Sport. 13: 4-7.

20. Berthoin, S., Pelayo, P., Baque,t G., Marais, G., Allender, H., Robin, H. (2002). Plasma Lactate Recovery from Maximal Exercise with Correction for Variations in Plasma Volume. Journal of Sports Medicine Physical Fitness. 42: 26-30.

21. Gupta, S., Goswami, A., Sadhukhan, A., Mathur, D. (1996). Comprative Study of Lactate Removal in Short Term Massage of Exercise Session. International Journal of Sport Medicine. 17: 106-10.

۲۲.رابرگز، آ؛ رابرتس، ا (۲۰۰۰). «اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی(۲) (آزمونها و موضوعات ویژه ورزشی)». ترجمهٔ گائینی و دبیدی روشن (۱۳۸۵)، تهران: انتشارات سمت.

23. Bogdanis, G., Nevill, M., Lakomy, H., Graham, C., Louis, G. (1996). Effects of Active Recovery on Power Output During Repeated Maxima Sprint Cycling. European Journal of Applied Physiology. 74: 461-69.

Archive of SID

www.SID.ir

24. Robertson, A., Watt, M., Galloway, D. (2004). Effects of Leg Massage on Recovery from High Intensity Cycling Exercise. British Journal of sport Medicine. 61: 246-50.

25. Smith, D., Roberts, D. (1990). Heart Rate and Blood Lactate Concentration During on Ice Training in Speed Skating. Canadian Journal of Sport Sciences. 15: 23-7.

26. Lau, S., Berg, K., Latin, R., Noble, J. (2001). Comparison of Active and Passive Recovery of Blood Lactate and Subsequent Performance of Repeated Work Bouts in Ice Hockey Players. Journal of Strength and Conditioning Research. 15: 367-71.

Archive of SID

www.SID.ir