

پژوهش در علوم ورزشی

سال ۱۳۸۴، شماره هشتم، صص ۹۰ - ۸۱

دریافت: ۸۳/۱۱/۲۸

پذیرش: ۸۴/۱۰/۱۴

تأثیر سه برنامه منتخب سرد کردن بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران

جواد نعمتی - دکتر خسرو ابراهیم - دکتر حمیدرجبی

۱. کارشناس ارشد دانشگاه شهید بهشتی - ۲. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

۳. استادیار دانشگاه تربیت معلم تهران

چکیده

هدف: بررسی تأثیر سه برنامه منتخب سرد کردن بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران.

روش: ۳۳ نفر از بازیکنان لیگ برتر فوتبال با میانگین سنی $24+2/7$ سال، وزن $73/63+4/88$ کیلوگرم و حداکثر اکسیژن مصرفی $40/46+2/6$ لیتر بر دقیقه انتخاب و بر اساس حداکثر اکسیژن مصرفی به سه گروه مساوی ۱۱ نفره تقسیم شدند. آزمودنی‌ها پس از انجام آزمون کیوبک، برنامه سرد کردن ۱۰ دقیقه‌ای خود را اجرا کردند، سپس به طور مشابه ۱۵ دقیقه به استراحت پرداختند. برنامه منتخب سرد کردن ۱۰ دقیقه‌ای عبارت بود از: گروه اول: ۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۵ دقیقه کشش ایستا؛ گروه دوم: ۵ دقیقه کشش ایستا + ۵ دقیقه دوی نرم و آهسته؛ گروه سوم: ۲/۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا + ۲/۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا. لاکتات خون در فواصل زمانی ۰، ۵، ۱۰ و ۲۵ دقیقه پس از فعالیت و ضربان قلب در زمان‌های پیش از فعالیت، ۰، ۵، ۱۰ و ۲۵ دقیقه از دوره بازیافت اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که بین میانگین لاکتات خون در دقایق ۱۰، ۲۵ و ضربان قلب در دقیقه پنجم از دوره بازیافت در هر سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین زمان کافی برای سرد کردن بدن باید بیشتر از ۵ دقیقه باشد.

نتیجه‌گیری: به طور کلی نتایج نشان داد که سرد کردن نوع اول در دفع سریع تر لاکتات خون

و کاهش ضربان قلب مؤثرتر است.

واژه‌های کلیدی: اسید لاکتیک، بازیافت فعال، سرد کردن، دوی نرم، کشش ایستا.

مقدمه

یکی از مهم‌ترین موضوع‌هایی که ذهن متخصصان علوم ورزشی را به خود معطوف ساخته، کیفیت اجرای مهارت‌ها و داشتن آمادگی مستمر جهت حضور در رقابت‌های آتی است. خستگی و درماندگی از جمله موانع اصلی اجرای مطلوب و موفقیت‌آمیز فعالیت‌های ورزشی، به شمار می‌رود. متخصصان بسته به نوع فعالیت، دلایل متفاوتی برای خستگی ذکر می‌نمایند. در جریان فعالیت‌های عضلانی شدید و کوتاه‌مدت، اسید لاکتیک در درون تار عضلانی تجمع پیدا می‌کند که به دنبال آن غلظت H^+ در درون عضله افزایش و PH عضله کاهش می‌یابد. اسید لاکتیک یک محصول پایانی در متابولیسم بی‌هوازی گلوکز است که تولید آن در عضله فعال و انتشار آن در خون موجب بروز خستگی مفرط تا حد درماندگی می‌گردد (۱).

متخصصان ورزشی برای دفع هرچه سریع‌تر لاکتات و کاهش خستگی بعد از تمرینات شدید بدنی، روش‌ها و برنامه‌های متنوعی را ارائه کرده‌اند. البته به طور دقیق مشخص نیست که کدام یک از شیوه‌های نشستن، راه رفتن و دویدن در دوره برگشت به حالت اولیه در برطرف ساختن سریع خستگی مؤثرتر است، زیرا در صورتی که فعالیت بدنی در دوره بازیافت بیش از حد مطلوب باشد خود به انباشه شدن اسید لاکتیک بیشتر منجر می‌گردد. سرد کردن بدن آخرین مرحله از فعالیت‌های ورزشی است که در پایان جلسات تمرین یا مسابقه، به منظور کاهش تدریجی دمای بدن، ضربان قلب و تسریع برگشت به حالت اولیه اجرا می‌شود (۱،۲). بیشتر پژوهشگران ورزشی معتقدند که بهترین روش سرد کردن تدریجی بدن، فعالیت‌های سبک و هوازی، همراه با تمرینات کششی از نوع ایستا به مدت ۸-۱۲ دقیقه است (۱،۲،۳). بل و جیمز^۱ (۱۹۹۱) پس از مقایسه تأثیر ماساژ، سرد کردن و استراحت بر تغییرات لاکتات خون و کاهش کوفتگی عضلانی بعد از تمرین شدید

کوتاه مدت نتیجه گرفتند که هر سه روش سبب کاهش لاکتات خون می شود، اما ماساژ و سرد کردن به طور معنی داری در کاهش لاکتات خون مؤثرتر از استراحت است (۴). گاپتا^۱ (۱۹۹۳) ضمن بررسی دفع لاکتات خون در سه حالت ماساژ، بازیافت غیرفعال (نشستن) و بازیافت فعال دریافت که بین بازیافت غیرفعال و ماساژ تفاوت معناداری وجود ندارد (۵). تاوتائو^۲ (۱۹۹۶) تغییرات لاکتات را طی بازیافت غیرفعال و فعال در ورزشکاران استقامتی و سرعتی بررسی کرد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که سرعت دفع لاکتات هنگام بازیافت فعال در ورزشکاران استقامتی بیشتر از سرعتی و به هنگام بازیافت غیرفعال در ورزشکاران سرعتی بیشتر از استقامتی است (۶). در بسیاری از موارد ورزشکاران باید پس از مدت کوتاهی خود را برای مسابقه یا تمرین بعدی آماده نمایند به گونه ای که ممکن است در یک روز، دو یا سه بار در شرایط سخت اجرا قرار گیرند. در چنین شرایطی از بین بردن سریع خستگی ناشی از فعالیت بدنی رمز موفقیت ورزشکاران برای مسابقه یا تمرین بعدی می باشد. به همین دلیل، نیاز به مطالعه و بررسی شدت، مدت و سرعت فعالیت یا عدم فعالیت در دوره بازیافت احساس می شود. بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر سه برنامه منتخب سرد کردن بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه در ورزشکاران بود و جواب به این پرسش که آیا بین این سه نوع برنامه بر میزان دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب، تفاوتی وجود دارد یا خیر؟

روش پژوهش

جامعه آماری این پژوهش تمام بازیکنان لیگ برتر فوتبال را شامل می شد که ۶۳ نفر از آنان از تیم های استقلال اهواز، پاس تهران، صنعت نفت آبادان و پیروزی تهران، که حداقل یک فصل بازی کرده بودند، به عنوان آزمودنی انتخاب شدند. تمام این آزمودنی ها تحت آزمون کانکائی قرار گرفتند و از میان آن ها ۳۳ نفر که حداکثر اکسیژن مصرفی شان بین ۳۵ تا ۴۵ میلی لیتر بر دقیقه به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن آن ها بود انتخاب و بر اساس پست بازی و حداکثر اکسیژن مصرفی به طور تصادفی به سه گروه مساوی تقسیم شدند (جدول ۱).

جدول ۱. تعداد و پست نمونه‌ها

تعداد	مهاجم	هافبک	مدافع	دروازه‌بان	گروه پست‌بازی
۱۱	۴	۳	۳	۱	گروه ۱
۱۱	۳	۳	۴	۱	گروه ۲
۱۱	۳	۴	۳	۱	گروه ۳
۳۳	۱۰	۱۰	۱۰	۳	تعداد

سپس هر آزمودنی به صورت انفرادی به انجام آزمون کیوبک روی دوچرخه کارسنج پرداخت. این آزمون ۹۰ ثانیه‌ای، ابتدا با سرعت ۸۰ دور در دقیقه شروع شد. پس از گذشت ۲۰ ثانیه اول با سرعت ۱۳۰ دور بر دقیقه، ورزشکار می‌بایست تاجایی که امکان دارد سریع‌تر رکاب بزند. بعد از انجام آزمون، افراد هر گروه برنامه اختصاصی سرد کردن. خود را اجرا کردند سپس به طور مشابه روی صندلی به مدت ۱۵ دقیقه به استراحت پرداختند. برنامه‌های سرد کردن ۱۰ دقیقه‌ای به این شرح بود: الف) گروه اول: ۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۵ دقیقه کشش ایستا؛ ب) گروه دوم: ۵ دقیقه کشش ایستا + ۵ دقیقه دوی نرم و آهسته؛ ج) گروه سوم: ۲/۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا + ۲/۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۲/۵ دقیقه کشش ایستا. غلظت لاکتات خون با استفاده از دستگاه لاکتومتر اندازه‌گیری شد. لاکتات خون آزمودنی‌ها در فواصل زمانی، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۵ دقیقه پس از فعالیت بیشینه و ضربان قلب پیش از فعالیت، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۵ دقیقه از دوره بازیافت اندازه‌گیری شد (جدول ۲). شایان ذکر است که آزمون کیوبک، مراحل خونگیری و فعالیت‌های مربوط به دوره بازیافت آزمودنی‌های هر گروه به صورت جداگانه، مشابه با کنترل پژوهشگر اجرا شد.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار میزان لاکتات و ضربان قلب آزمودنی‌ها در مراحل مختلف بازیافت

ضربان قلب (ضربه در دقیقه)		لاکتات (میلی مول بر لیتر)						منبر	
		زمان دقیق			زمان (دقیقه)				
۲۵	۱۰	۵	۰	قبل	۲۵	۱۰	۵	۰	گروه
± ۷۴/۱	± ۱۰۹/۹	± ۱۳۴/۶	± ۱۷۶/۸	± ۶۷/۶	± ۴۳/۶	± ۸/۸۲	± ۱۰/۸	± ۵/۳	X ± S.D.
۴/۷۴	۱۲/۲۳	۷/۱۷	۷/۰۶	۳/۵۸	۰/۹۷	۱/۴۷	۲/۱۱	۱/۴۲	
± ۷۷/۱	± ۱۱۱/۲	± ۱۲۹/۵	± ۱۷۸/۱	± ۶۷/۲	± ۵/۹۲	± ۱۰/۴	± ۹/۴۴	± ۳/۳۵	X ± S.D.
۴/۳۰	۱۰/۵۵	۷/۹۲	۵/۳۶	۴/۳۸	۱/۱۳	۱/۶۷	۱/۸۶	۱/۴۱	
± ۷۶/۸	± ۱۱۲/۲	± ۱۲۵/۳	± ۱۷۸/۵	± ۶۹/۵	± ۵/۶۴	± ۹/۷۱	± ۹/۳۱	± ۵/۲۱	X ± S.D.
۴/۳۸	۱۰/۸۶	۶/۷۸	۶/۶۵	۵/۰۹	۱	۱/۳۹	۱/۵۲	۱/۱۱	

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از تحلیل واریانس یک طرفه و نیز جهت مقایسه اختلاف میانگین بین گروه‌ها از آزمون تعقیبی توکی در سطح معنی‌دار $P < 0/05$ استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

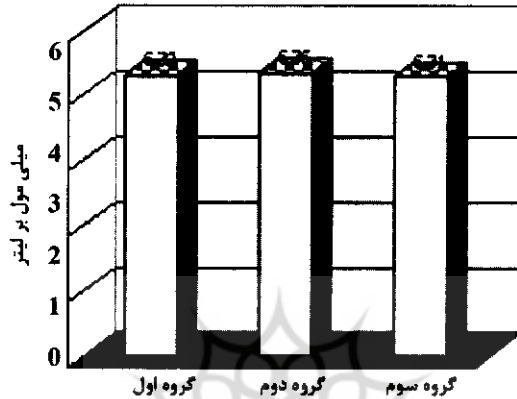
نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که:

- ۱) بین میانگین لاکتات خون در دقایق ۱۰ و ۲۵ از دوره بازیافت در هر سه گروه تفاوت معنی‌دار وجود داشت (سطح معنی‌داری $P < 0/05$).
- ۲) بین میانگین لاکتات خون در دقایق ۰ و ۵ پس از فعالیت بیشینه در هر سه گروه تفاوت معنی‌دار وجود نداشت.
- ۳) بین میانگین ضربان قلب در دقیقه ۵ از دوره بازیافت در هر سه گروه تفاوت معنی‌دار وجود داشت (سطح معنی‌داری $P < 0/05$).
- ۴) بین میانگین ضربان قلب پیش از فعالیت بیشینه، ۰، ۱۰، ۲۵ پس از فعالیت بیشینه در هر سه گروه تفاوت معنی‌دار وجود نداشت.
- ۵) زمان کافی برای سرد کردن بدن می‌بایست بیشتر از ۵ دقیقه باشد.
- ۶) به طور کلی نتایج نشان داد سرد کردن نوع اول در دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه مؤثرتر است.

بحث و نتیجه‌گیری

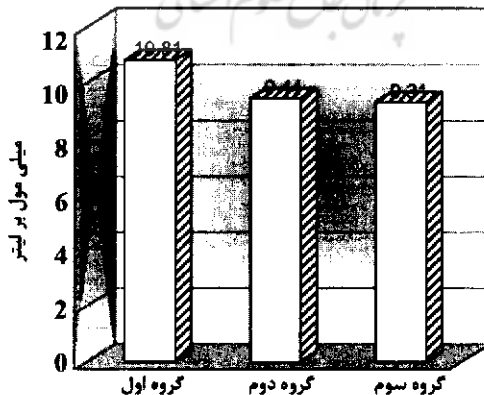
در این پژوهش، تأثیر سه برنامه منتخب سرد کردن بر میزان لاکتات خون و ضربان قلب مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نمودار ۱، مشاهده شد که بین میانگین لاکتات خون آزمودنی‌ها بلافاصله پس از فعالیت در هر سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این نتیجه با نتایج تحقیقات گاپتا (۱۹۹۳)، بل و جیمز (۱۹۹۱)، تائوتانو (۱۹۹۶)، ماندرو و دان^۱ (۲۰۰۰) (۷)، برسوین^۲ (۲۰۰۲) همخوانی داشت. به نظر می‌رسد دلیل عدم تفاوت معنی‌دار، بین میزان لاکتات خون آزمودنی‌ها بلافاصله پس از فعالیت بیشینه در هر سه گروه، یکسان بودن شدت، مدت و نوع فعالیت آزمودنی‌هاست. همان‌طور که در نمودار ۲ مشاهده

می‌شود، میانگین لاکتات خون در گروه اول در دقیقهٔ پنجم بازیافت نسبت به گروه دوم و سوم بیشتر است. به رغم این اختلاف، تفاوت معنی‌دار در هر سه گروه مشاهده نشد.



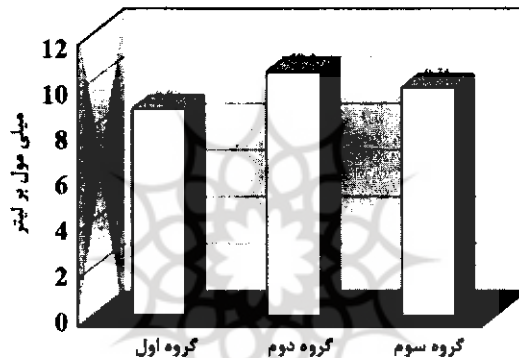
نمودار ۱. مقایسهٔ میانگین لاکتات خون بلافاصله پس از فعالیت بیشینه در گروه‌های سه‌گانه

به نظر می‌رسد علت وجود نداشتن تفاوت معنی‌دار بین میانگین اسید لاکتیک خون آزمودنی‌ها در دقیقهٔ پنجم از دورهٔ بازیافت به رغم انجام سه برنامهٔ متفاوت سرد کردن، کافی نبودن مدت لازم برای سرد کردن در دورهٔ بازیافت است.



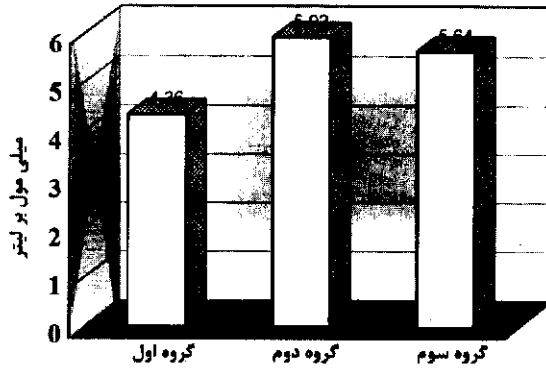
نمودار ۲. مقایسهٔ لاکتات خون در دقیقهٔ پنجم از دورهٔ بازیافت در گروه‌های سه‌گانه

میزان لاکتات خون آزمودنی‌ها در دقیقه دهم از دوره بازیافت بین گروه تجربی مقایسه شد. نمودار ۳ نشان می‌دهد که میزان اسید لاکتیک خون آزمودنی‌های گروه اول به طور معنی‌دار ($P < 0/044$) کمتر از میانگین لاکتات خون در گروه دوم بود. تفاوت مشاهده شده بین گروه اول و سوم و نیز گروه دوم و سوم در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار نبود. این نتیجه با نتایج تحقیقات ماندرو و دان (۲۰۰۰)، فالک (۱۹۹۵) (۸) و گاپتا (۱۹۹۳) همخوانی داشت. احتمالاً نوع فعالیت سرد کردن باعث تفاوت معنی‌دار در گروه اول و دوم شده است.



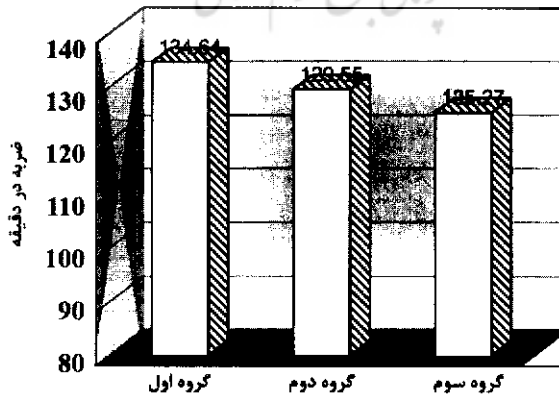
نمودار ۳. مقایسه لاکتات خون در دقیقه دهم از دوره بازیافت در گروه‌های سه‌گانه

همان‌طور که در نمودار ۴ مشاهده می‌شود، میانگین اسید لاکتیک خون در دقیقه ۲۵ از دوره بازیافت بین گروه اول و دوم در سطح $P < 0/05$ و گروه اول و سوم در سطح $P < 0/024$ معنی‌دار است. به رغم اینکه میانگین اسید لاکتیک خون در دقیقه بیست و پنج در گروه دوم بیشتر از گروه سوم بود، تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها در سطح $P < 0/05$ مشاهده نشد. این نتیجه با نتایج تحقیقات ماندرو و دان (۲۰۰۰) و تاتوتائو (۱۹۹۶) همخوانی داشت. به نظر می‌رسد نوع فعالیت سرد کردن، باعث دفع سریع‌تر اسید لاکتیک خون در گروه اول نسبت به دو گروه دیگر شده است. میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقه پنجم از دوره بازیافت در هر سه گروه تجربی مقایسه شد.



نمودار ۴. مقایسه لاکتات خون در دقیقه بیست و پنجم از دوره بازیافت در گروه‌های سه‌گانه

نتایج نمودار ۵ نشان داد که تفاوت بین میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقه پنجم آزمودنی‌ها معنی‌دار بوده است. اختلاف بین میانگین تعداد ضربان قلب در دقیقه پنجم از دوره بازیافت بین گروه اول و سوم در سطح $P < 0/014$ معنی‌دار است. تفاوت مشاهده شده بین گروه اول و دوم و نیز گروه دوم و سوم در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار نبود. به نظر می‌رسد نوع فعالیت سرد کردن باعث تفاوت معنی‌دار بین گروه اول و سوم شده است. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد سرد کردن نوع اول در دفع لاکتات خون و کاهش ضربان قلب به دنبال یک فعالیت بیشینه مؤثرتر است.



نمودار ۵. مقایسه میانگین ضربان قلب در دقیقه پنجم از دوره بازیافت در گروه‌های سه‌گانه

نتایج و یافته‌های کلی پژوهش

با توجه به اینکه در فعالیت‌های شدید و کوتاه‌مدت، لاکتات بیشتری در خون تجمع می‌یابد، ورزشکاران باید بلافاصله پس از فعالیت، بدن خود را سرد نمایند. مدت زمان لازم برای سرد کردن باید بیشتر از ۵ دقیقه باشد. سرد کردن نوع اول (۵ دقیقه دوی نرم و آهسته + ۵ دقیقه کشش ایستا) در دفع سریع لاکتات مؤثرتر است.

کتابنامه

۱. ویلیمور، جک اچ، کاستیل، دیوید ال (۱۳۷۸) فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی، ترجمه ضیاء معینی و دیگران، ج ۱ و ۲، تهران، مبتکران.
2. Dintiman Gorge, Ward Bob, Telleztom (1998) Sport Speed Program for Athletes, *Human Kinetics*.
3. Berthoin S Pelayo (2002) Plasma Lactate Recovery from Maximal Exercise with Correction for Variations in Plasma Volume, *J. Sports. Med, Phys Fitness*, 42(1):26-30.
4. Bale P, James H (1991) Massage, Cooling and Rest as Recuperative Measures after Short Term Intense Exercise, *Physiotherapy in Sport*, 13(2):4-7.
5. Gupta S, Goswami A & et al (1996) Comparative Study of Lactate Removal in Short Term Massage of Exercise Session, *Int, J. Sport. Med*, 17(2): 106-10.
6. Taoutaou Z, Granier P & et al (1996) Lactate Kinetics during Passive and Partially Active Recovery in Endurance and Sprint Athlets, *Eur. J.Appl. Physiol*. 73(5). 465-70.
7. Monedero J, Donne B (2000) *Effect of Recovery Interventions on Lactate Removal and Subsequent Performance*. *Int. j. Sports. Med*. 21(8): 593-7.
8. Falk B, Ein binder M & et al (1995) Blood Lactate Concentration Following Exercise, *Int , J. Sports. Med*, 16(1):7-12.