Archive of SID

تأثیر روش‌های مختلف ریکاوری

بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب بانوان رزمی کار

دکتر محمد رضا رمضانپور [1]
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد
نجمه الصبلح علوی زاده
کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش

چکیده

مقدمه: هدف از این پژوهش بررسی تأثیر روش‌های مختلف ریکاوری پس از یک فعالیت بیشینه بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب در بانوان رزمی کار بود. **روش کار:** این پژوهش از نوع نیمه تجربی است. از بین 23 رزمی کار که تجربه شرکت در مسابقات کشوری را داشتند، 10 نفر با میانگین سن 1/88± 23 سال به طور تصادفی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها پس از یک فعالیت بیشینه در چهار روز مختلف، یک برنامه سرد کردن 12 دقیقه‌ای ویژه را انجام دادند: 12دقیقه استراحت غیرفعال، 12دقیقه دوی نرم و آهسته، 12 دقیقه کشش ایستا، و شش دقیقه دوی نرم + شش دقیقه کشش ایستا. لاکتات خون و ضربان قلب بلافاصله پس از فعالیت و دقایق شش و 12 ریکاوری اندازه‌گیری می‌شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون ویلکاکسون و فریدمن استفاده گردید. **یافته‌ها:** هر چهار برنامهٔ سرد کردن باعث کاهش موثر در سطح لاکتات خون و تعداد ضربان قلب پس از یک فعالیت بیشینه شد. در بین برنامه‌های سرد کردن، روشِ شش دقیقه دوی نرم + شش دقیقه کشش ایستا باعث بیشترین کاهش در سطح لاکتات خون شد و برنامهٔ 12 دقیقه کشش ایستا، باعث بیشترین کاهش در تعداد ضربان قلب گردید. **نتیجه گیری:** نتایج نشان داد که زمان لازم برای سرد کردن باید بیش از پنج دقیقه باشد. بعلاوه، فعالیت‌هایی که شدت آنها حدود 50% حداکثر ضربان قلب باشد باعث کاهش بیشتر سطح لاکتات خون می شود.

کلمات کلیدی: لاکتات، فعالیت بیشینه، برگشت به حالت اولیه، دوی نرم، کشش ایستا

[1] . ramz45@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از مهمترین موضوعاتی که ذهن متخصصان علوم ورزشی و ورزشکاران را به خود معطوف ساخته، کیفیت اجرای مهارت‌های ورزشی و داشتن آمادگی لازم جهت حضور مستمر در رقابت‌های آینده است. از جمله موانع اصلی اجرای مطلوب فعالیت‌های ورزشی، خستگی(Fatigue) و واماندگی(Exhaustion) است. متخصصان بسته به نوع فعالیت دلایل متفاوتی را برای بروز خستگی ذکر می‌نمایند. مثلاً احساس خستگی در فعالیت‌هایی مانند دوی 400 متر (با رکورد 45 تا 60 ثانیه)، به وضوح با احساس خستگی در جریان فعالیت‌های دراز مدت متفاوت است. در عین حال متخصصان، عمده‌ترین دلایل خستگی را این گونه می‌دانند: محدودیت دستگاه‌های انرژی زا [فسفاژن(Phosphagen)، گلیکولیز بی هوازی(Anaerobic Glycolysis) و تنفس میتوکندریایی]، تجمع فرآورده‌های جانبی متابولیسم، سیستم عصبی و اختلال در مکانیزم انقباض تارهای عضلانی. اما هیچ یک از این عوامل به تنهایی نمی‌تواند بیانگر تمامی جنبه‌های خستگی باشد. برای مثال، در فعالیت‌های شدید بی‌هوازی بروز خستگی به احتمال زیاد ناشی از تجمع فرآورده‌های متابولیکی مانند لاکتات و H^+ در درون عضلات است[7]. ناقص بودن دورهٔ برگشت به حالت اولیه در بین تمرینات یا دو مسابقه، سبب افزایش خستگی و کاهش توانایی در انجام فعالیت‌های بعدی خواهد شد[2]. اسید لاکتیک ماده ای است که در نتیجه فعالیت با سرعت و شدت بالا در عضله تولید می‌شود و محصول متابولیسم بی‌هوازی گلوکز است که در نبودن اکسیژن و موثر واقع نشدن چرخه کربس و زنجیر تنفسی بوجود می‌آید. بیشترین اسید لاکتیک در بافت‌های عضلانی فعال تولید می‌شود[11]. این ماده به دلیل خاصیت اسیدی‌اش می‌تواند بارها ساختن یون هیدروژن بسیاری از روندهای متابولیکی درون ماهیچه‌ای را تضعیف کرده و نارسایی شدید به وجود آورد. مهمترین واکنشی که تحت تأثیر اسید لاکتیک دچار نقص می‌گردد، تولید آدنوزین تری فسفات (ATP) از طریق تجزیه بی‌هوازی گلوکز است[10]. انتشار اسید لاکتیک در عضلات فعال موجب بروز خستگی مفرط تا حد واماندگی می‌گردد. در چنین حالتی است که دوره برگشت به حالت اولیه و فعالیت‌های مربوط به این دوره اهمیت فراوانی دارند. به عقیده بسیاری از صاحب نظران و متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی سرد کردن در دوره برگشت به حالت اولیه می‌تواند در کاهش خستگی بعد از فعالیت اثر داشته و امکان بازسازی سریع‌تر انرژی را در یک زمان کوتاه مدت به فرد بدهد. یکی از مسائل مهمی که ورزشکاران همواره با آن درگیر بوده، بخصوص در هنگام تمرین و مسابقه، دوره برگشت به حالت اولیه پس از تمرین یا مسابقه است. این دوره به زمانی گفته می‌شود که از لحظه پایان یافتن فعالیت تا رسیدن به حد فعالیت متابولیکی اولیه طول می‌کشد. در این دوره حوادث متابولیکی گوناگونی در بدن رخ می‌دهد که همه آنها در جهت بازسازی انرژی از دست رفته و ذخیره سازی آن کار می‌کنند. روندهای این دوره به همان اندازه روندهای دوره ورزش و انجام کار اهمیت دارند. برای مثال، ناقص ماندن بازگشت به حالت اولیه در میان نوبت‌های ورزشی و یا در میان دو مسابقه، بی درنگ به کاهش توانایی در انجام فعالیت بدنی منجر خواهد شد. زمان و نوع

www.SID.ir

Archive of SID

فعالیت دوره برگشت به حالت اولیه باید به اندازه‌ای باشد که امکان بازسازی انرژی و دفع مواد زائد در اثر فعالیت را فراهم کند. به طور کلی دو نوع برگشت به حالت اولیه وجود دارد: 1) برگشت به حالت اولیه غیرفعال 2) برگشت به حالت اولیه فعال.

در پژوهشی که برای تعیین شدت بهینه فعالیت در برنامهٔ ریکاوری فعال، شامل 1) راه رفتن با 40 تا 50% حداکثر ضربان قلب 2) نرم دویدن با 55 تا 60% حداکثر ضربان قلب و 3) دویدن با 65 تا 70% حداکثر ضربان قلب انجام گرفت، مشخص شد که سرد کردن فعال با شدت 65 تا 70% حداکثر ضربان قلب، بهینه‌ترین روش سرد کردن فعال برای حذف سریع لاکتات خون است[12]. در خصوص تعیین اثرات شدت‌های مختلف سرد کردن فعال و غیرفعال در هنگام اجرای شنای سرعت مشخص شد که، سرد کردن فعال در هر سه حالت شنای ملایم، متوسط و ماساژ نسبت به سرد کردن غیرفعال، باعث کاهش سریعتر لاکتات خون می‌شود[27]. در پژوهشی زمان برنامه سرد کردن فعال بر میزان دفع لاکتات خون مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد در صورتی ریکاوری مفید است که زمان آن بیش از پنج دقیقه و کمتر از20 دقیقه باشد[8]. در پژوهش‌های دیگری برای نشان دادن تأثیر سرد کردن‌های مختلف شامل 1- سرد کردن غیر فعال 2- سرد کردن فعال 3- ماساژ 4- ترکیب سرد کردن فعال و ماساژ پس از انجام یک تمرین بیشینه نشان داده شد که سرد کردن فعال بهترین روش برای دفع لاکتات خون است[6،21]. شناخت راه‌ها و چگونگی تولید انرژی لازم برای انجام کارهای بدنی موجب می شود که فرد ضمن شناخت عوامل خستگی زا، پیدایش خستگی را به تأخیر انداخته و در صورت بروز آن با اقدامات مناسب در دوره برگشت به حالت اولیه تغییرات فیزیولوژیک ایجاد شده را به شرایط استراحت باز گرداند. با توجه به تناقص نتایج پژوهش‌ها و همچنین کمبود چنین پژوهش‌هایی در کشور بویژه در مورد رشته‌های رزمی و در مورد بانوان، در این پژوهش سعی برآنست تا به این سوال پاسخ داده شود که آیا روش‌های مختلف برگشت به حالت اولیه بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب بانوان رزمی کار تأثیر دارد؟ در صورت تأثیر، آیا بین تأثیر روش‌های مختلف تفاوت وجود دارد؟ و آیا این تأثیر در بلافاصله پس از فعالیت و دقایق 6 و 12 ریکاوری یکسان است؟

مواد و روش کار

این پژوهش از نوع نیمه تجربی است. جامعه آماری، شامل 23 بانوی رزمی‌کار شهر زاهدان که سابقه حضور در تیم ملی را داشته‌اند. نمونه پژوهش شامل10 رزمی‌کار جوان داوطلب با دامنه سنی20 تا 25 سال بود. شرکت کننده‌ها با اندازه‌گیری حداکثر اکسیژن مصرفی همگن شدند. آزمودنی‌ها پس از انجام فعالیت بیشینه در یک ساعت مشخص از شبانه روز، طی چهار روز مختلف و با فاصله زمانی پنج روز از یک دیگر، بعد از هر آزمون یک برنامه برگشت به حالت اولیه ویژه را انجام دادند. در این پژوهش آزمودنی‌ها به مدت 90 ثانیه با حداکثر توان روی دوچرخه کارسنج رکاب زدند. بعد از انجام هر فعالیت بیشینه آزمودنی‌ها یک برنامه سرد کردن 12 دقیقه‌ای را اجرا می‌کردند که عبارت بود از، برنامه اول: 12دقیقه استراحت غیرفعال.

www.SID.ir

Archive of SID

برنامه دوم: 12دقیقه دویدن نرم و آهسته، برنامه سوم: 12دقیقه کشش ایستا و برنامه چهارم: شش دقیقه دویدن نرم و آهسته + شش دقیقه کشش ایستا (توضیح این که ترتیب آزمون‌ها با قرعه مشخص گردید).

دویدن نرم و آهسته و حرکات کششی (هر حرکت کششی در برنامه سوم به مدت 20 ثانیه، و در برنامه چهارم به مدت 10 ثانیه اجرا می‌شد). همه برنامه‌ها زیر نظر کارشناس تربیت بدنی انجام می‌شد. هم سطح اسیدلاکتیک خون آزمودنی‌ها با استفاده از دستگاه لاکتومتر، و هم تعداد ضربان قلب آنها با استفاده از ضربان سنج، در فواصل زمانی بلافاصله پس از فعالیت بیشینه، شش دقیقه و 12 دقیقه پس از فعالیت اندازه‌گیری می‌شد. آزمون بیشینه، مراحل نمونه‌گیری و سنجش تعداد ضربان قلب و فعالیت‌های مربوط به دوره ریکاوری هر آزمودنی بصورت جداگانه و تحت کنترل پژوهشگر اجرا می‌شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد نظر از روش آماری ویلکاکسون و جهت مقایسه اختلاف میانگین بین برنامه‌های سرد کردن از آزمون فریدمن با سطح معناداری($P \leq 0/05$) استفاده شد.

جدول(1) داده‌های توصیفی مربوط به مشخصات کلی آزمودنی‌ها

غیر	انحراف معیار± میانگین	حداقل	حداکثر	میانه
قد (سانتی متر)	160 ± 3/49	155	165	160
سن (سال)	23 ±1/88	21	24	22/5
وزن (کیلوگرم)	53 ± 8/39	41	64	55
ضربان قلب استراحتی (تعداد در دقیقه)	83/8 ± 7/25	75	91	82
VO2MAX (میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه)	33/9 ± 4/61	30	37	34

یافته‌ها

میانگین و دامنه سن، وزن، قد، ضربان قلب استراحتی و حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی‌ها در جدول 1 ارائه شده است. هچنین میانگین اسید لاکتیک خون و ضربان قلب آزمودنی‌ها قبل از فعالیت، بلافاصله پس از فعالیت و دقایق 6 و 12 پس از فعالیت برای هر یک از برنامه های برگشت به حالت اولیه در شکل‌های شماره یک و دو ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (2) آزمون ویلکاکسون و سطح معناداری لاکتات خون آزمودنی‌ها (میلی مول در صد میلی لیتر خون)
پس از برنامه‌های مختلف ریکاوری (n=10)

برنامه ریکاوری	قبل از فعالیت	بلافاصله پس از فعالیت	6 دقیقه پس از فعالیت	12 دقیقه پس از فعالیت	آماره ویلکاکسون	P-Val
12 دقیقه استراحت غیر فعال	2/12±0/745	12/68 ± 2/11	11/1 ±1/79	9/8± 1/72	55	0/003
12 دقیقه دوی نرم و آهسته	2/12 ± 0/74	12/ 81± 1 /07	10/03±0/66	7/56±1/08	55	0/003
12 دقیقه کشش ایستا	2/12±0/74	11/1 ± 3/25	8/07 ±2/66	6/44 ±1/98	55	0/003
6 دقیقه کشش+ 6 دقیقه دوی نرم	2/12 ±0/74	11/31 ± 1/90	8/ 6± 2/14	6/43 ± 2/25	55	0/003

جدول (3) نتایج آزمون ویلکاکسون و سطح معناداری ضربان قلب آزمودنی‌ها (تعداد در دقیقه)
پس از برنامه‌های مختلف ریکاوری (n=10)

برنامه ریکاوری	قبل از فعالیت	بلافاصله پس از فعالیت	6 دقیقه پس از فعالیت	12 دقیقه پس ازفعالیت	آماره ویلکاکسون	P-Val
12 دقیقه استراحت غیر فعال	84/1±12/6	153 ±18 /1	115 ±11/3	102± 10/1	50	0/012
12 دقیقه دوی نرم و آهسته	84/1±12/6	155/7 ± 8/7	130 ± 5/3	114 ±2/5	55	0/003
12 دقیقه کشش ایستا	84/1±12/6	141 ±19/4	108 ±15/6	98 ± 15/8	49	0/016
6 دقیقه کشش+ 6 دقیقه دوی نرم	84/1±12/6	158/2±10/3	135/4±10/4	108/8±9/6	54	0/004

به طور کلی نتایج پژوهش نشان می‌دهد:

1) بین روش‌های مختلف برگشت به حالت اولیه بر کاهش سطح لاکتات خون تفاوت معناداری وجود دارد.

2) برنامهٔ ریکاوری شش دقیقه دویدن نرم و آهسته+ شش دقیقه کشش ایستا، بیشترین تأثیر را در میزان کاهش سطح لاکتات خون پس از یک فعالیت بیشینه دارد.

3) کاهش لاکتات خون در دقیقهٔ دوازدهم برگشت به حالت اولیه هر یک از چهار برنامهٔ ریکاوری نسبت به دقیقه ششم بیشتر است (جدول 2).

4) بین روش‌های مختلف برگشت به حالت اولیه بر میزان کاهش ضربان قلب تفاوت معناداری وجود دارد.

5) برنامهٔ ریکاوری 12دقیقه کشش ایستا بیشترین تأثیر را در کاهش تعداد ضربان قلب پس از یک فعالیت بیشینه دارد.

www.SID.ir

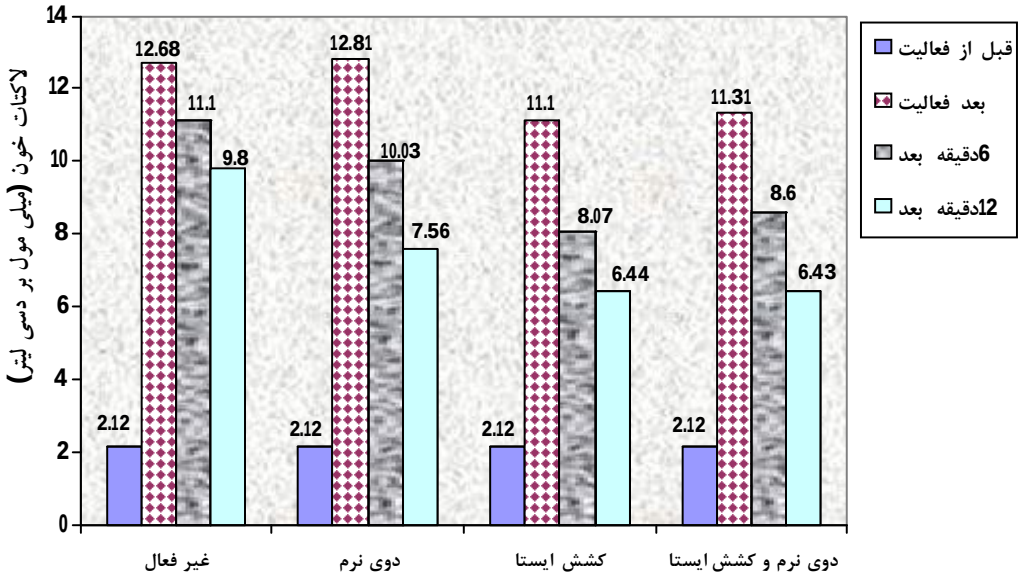
Archive of SID

6) کاهش ضربان قلب در دقیقهٔ دوازدهم برگشت به حالت اولیه هر یک از چهار برنامهٔ ریکاوری نسبت به دقیقه ششم بیشتر است (جدول 3).

بحث

در این پژوهش، تأثیر چهار روش برگشت به حالت اولیه بر کاهش سطح لاکتات خون و ضربان قلب آزمودنی‌ها مورد بررسی قرار گرفت. میزان کاهش سطح لاکتات خون ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از 12 دقیقه دوی نرم و آهسته در شکل یک نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد، میانگین کاهش اسید لاکتیک خون در دقیقه 12 برگشت به حال اولیه بیشتر است و این تأثیر معنادار می‌باشد(p=0/003). این نتیجه با نتایج پژوهش‌های مونیدرو و همکاران (2000)، داهل و همکاران (2006)، گرین وود و همکاران (2008)، همخوانی دارد[12،15،21].

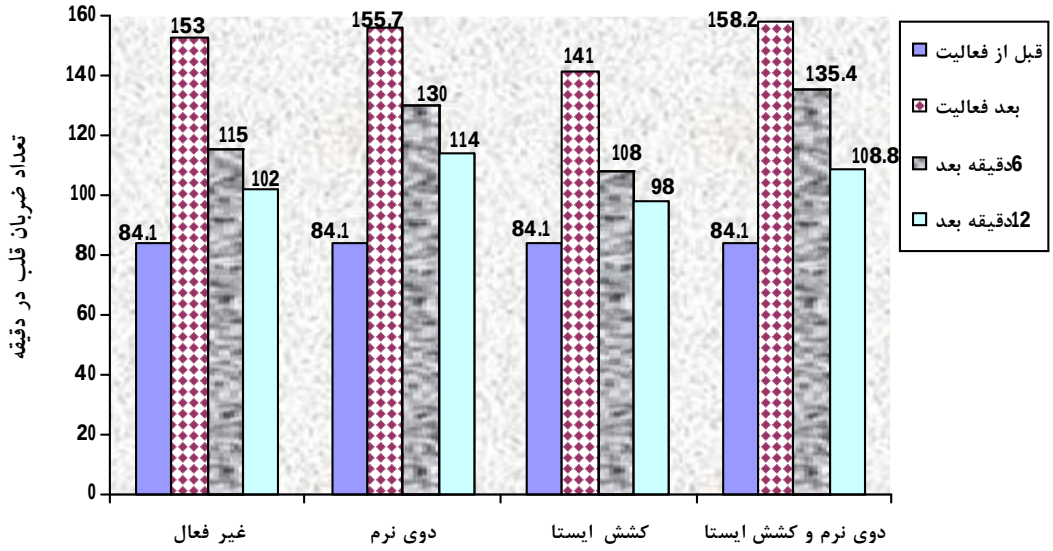
در ارتباط با کاهش لاکتات خون پس از 12 دقیقه استراحت غیرفعال داده‌های جدول 2 نشان می‌دهد که میانگین کاهش اسیدلاکتیک خون در دقیقه 12 بیشتر از دقیقه 6 است که با نتایج پژوهش‌های مونیدرو و همکاران (2000)، نعمتی(1384)، گاپتا و همکاران (1996)، ظفری(1379)، برسوین و همکاران(2000)، همخوانی دارد[28، 26، 21، 9، 6، ۵،۳]. در مورد میزان کاهش ضربان قلب ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از 12 دقیقه استراحت غیر فعال نتایج جدول سه نشان می‌دهد: میانگین کاهش ضربان قلب در دقیقه 12 ریکاوری بیشتر است و این تأثیر معنادار می‌باشد(p=0/012). این نتیجه با پژوهش‌های نعمتی (1384)، گاپتا و همکاران (1996)، ظفری (1379)، وایل و همکاران (2008) و کهندل (1386) همخوانی داشت [22، 20، 19، 13، 6، 4، 3].



شکل (1) میانگین اسید لاکتیک آزمودنی‌ها در روش‌های مختلف برگشت به حالت اولیه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (2) میانگین ضربان قلب آزمودنی‌ها در روش‌های مختلف بر گشت به حالت اولیه

داده‌های جدول شماره دو نشان داد که میانگین کاهش اسید لاکتیک خون در دقیقه 12 ریکاوری بیشتر است و این تأثیر معنادار می‌باشد$p\leq0/003$ این نتیجه با نتایج پژوهش‌های گرین وود(2008)، توبیکس و همکاران(2006)، داهل و همکاران (2006)، گاپتا و همکاران (1996)، کهندل(1386) و نعمتی (1384)، همخوانی دارد.

در ارتباط با کاهش ضربان قلب ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از12 دقیقه دوی نرم و آهسته، جدول شماره سه نشان داد که میانگین کاهش ضربان قلب در دقیقه12 بیشتر و معنادار است($p\leq0/003$)که با نتایج پژوهش‌های اسپایرر(2004)، وایل و همکاران(2008)، داهل و همکاران (2006)، رحمانی نیا (1378) و نعمتی (1384) همخوانی دارد.

میزان کاهش سطح لاکتات خون ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از12 دقیقه کشش ایستا نشان داد که میانگین کاهش اسید لاکتیک خون در دقیقه12 بیشتر و معنادار است($p\leq0/003$). این نتیجه با نتایج پژوهش‌های فیلیپ و همکاران(2008)، فرانچینی و همکاران (2003)، مارتین و همکاران(1998)، دشتی(1381) و نعمتی (1384) همخوانی دارد(جدول شماره دو).

میزان کاهش ضربان قلب ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از 12 دقیقه کشش ایستا نشان می‌دهد، میانگین کاهش ضربان قلب در دقیقه 12 بیشتر و معنادار می‌باشد($p\leq0/016$). این نتیجه با نتایج پژوهش‌های روبرتسون و همکاران(2004)، لائو و همکاران(2001)، مونیدرو و همکاران(2000)، داهل و همکاران(2006)، نعمتی (1384)، ظفری(1379)، همخوانی داشت. علت آن شدت، زمان لازم و نوع برنامه سرد کردن می‌باشد(جدول شماره سه).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (4) آماره‌های مربوط به مقایسه تأثیر روش‌های مختلف ریکاوری بر سطح لاکتات خون آزمودنی‌ها (درجه آزادی=3)

ردیف	روش های ریکاوری	انحراف معیار±میانگین (میلی مول در 100 میلی لیتر خون)	میانگین رتبه	آزمون فرید من	P-Val
1	12دقیقه استراحت غیرفعال	9/8±1/72	3/8چهارم	17/602	0/001
2	12دقیقه دوی نرم و آهسته	7/56±1/08	2/7 سوم		
3	12دقیقه کشش ایستا	6/44±1/98	1/85 دوم		
4	6 دقیقه دوی نرم+6 د.کشش	6/43±2/25	1/65 اول		

جدول (5) آماره‌های مربوط به مقایسه تأثیر روش‌های مختلف ریکاوری بر ضربان قلب آزمودنی‌ها (درجه آزادی=3)

ردیف	روش های برگشت به حالت اولیه	انحراف معیار±میانگین (تعداد در دقیقه)	میانگین رتبه	فریدمن	P-Val
1	12دقیقه استراحت غیرفعال	102±10/06	1/80 دوم	14/455	0/02
2	12دقیقه دوی نرم و آهسته	114/8±2/52	3/6 چهارم		
3	12دقیقه کشش ایستا	98/158±/84	1/75 اول		
4	6 دقیقه دوی نرم+ 6 د.کشش	108/8±9/56	2/85 سوم		

میزان کاهش سطح لاکتات خون ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از شش دقیقه کشش ایستا و شش دقیقه دوی نرم و آهسته نشان می‌دهد، میانگین کاهش اسید لاکتیک خون در دقیقه12 بیشتر و معنادار می‌باشد ($p\leq0/003$). که با پژوهش‌های مونیدرو و همکاران(2000)، گمادا و همکاران(2005)، دونان و همکاران (2000)، دشتی(1381)، نعمتی (1384)، همخوانی دارد. نوع برنامه سرد کردن و مدت زمان لازم باعث کاهش لاکتات خون شده است (جدول شماره دو).

میزان کاهش ضربان قلب ناشی از یک فعالیت بیشینه پس از شش دقیقه کشش ایستا و شش دقیقه دوی نرم و آهسته نشان می‌دهد، میانگین کاهش ضربان قلب در دقیقه12 بیشتر است و معنادار می‌باشد ($p\leq0/004$). این نتیجه با پژوهش‌های مونیدرو و همکاران(2000)، گمادا و همکاران(2005)، مک اینچ (2004)، دونان و همکاران (2000)، دشتی(1381)، نعمتی(1384)، همخوانی دارد که شدت، مدت و نوع برنامه سرد کردن باعث کاهش ضربان قلب شده است(جدول شماره سه).

به علاوه میزان کاهش سطح لاکتات خون ناشی از یک فعالیت بیشینه در بین روش‌های مختلف برگشت به حالت اولیه مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج جدول شماره چهار نشان می‌دهد میانگین کاهش اسید لاکتیک خون در برنامه چهارم در مقایسه با برنامه اول، دوم و سوم بیشتر است. گرچه اختلاف بین برنامه سوم و چهارم اندک اما معنادار می‌باشد($P<0/001$). این نتیجه با نتایج پژوهش‌های سیگلر و همکاران(2006)، اسپنسر(2006)، مک اینچ و همکاران(2004)، و بالداری و همکاران (2005) و کهندل(1386) ناهمخوان اما با پژوهش نعمتی (1384) همخوانی دارد که علت آن را می‌توان تفاوت در نوع فعالیت

www.SID.ir

Archive of SID

بیشینه دانست. پس از تمرین سنگین عضله اسکلتی در معرض علائم شدید خستگی قرار می‌گیرد. بروز خستگی به دلیل تغییراتی است که ابتدا در عضله و سپس در فاکتورهای شیمیایی سرم خون ورزشکاران ایجاد می‌شود. این تغییرات به دلیل تولید مواد زائدی است که محصول نهایی دستگاه‌های تولید انرژی می‌باشند. متخصصان بسته به نوع فعالیت دلایل متفاوتی را برای خستگی ذکر می‌نمایند اگر چه بسیاری عقیده دارند که اسید لاکتیک مسئول خستگی و واماندگی در تمام ورزش‌هاست، ولی باید توجه داشت که این ماده تنها در جریان فعالیت‌های عضلانی شدید در درون تارهای عضلانی تجمع پیدا می‌کند. فعالیت شدید و کوتاه مدت موجب تجمع H^+ در درون عضلات شده که این عامل باعث کاهش توان اسیدی (PH) عضله می‌شود. پایین بودن PH عضله عامل اصلی محدود کننده عملکرد و علت اولیه خستگی در جریان ورزش‌های کوتاه مدت بیشینه می‌باشد (ویلمور، 1994). در چنین شرایطی از بین بردن سریع خستگی ناشی از فعالیت بدنی رمز موفقیت ورزشکار برای مسابقه یا تمرین بعدی محسوب می‌شود و در این راستا سرد کردن اهمیت ویژه‌ای دارد. بیشتر ورزشکاران معمولاً پس از فعالیت شدید بدنی و به دلیل خستگی مفرط تمایل به استراحت مطلق دارند، متأسفانه اکثر مربیان نظارت عملی روی عملکرد آنها در دوره برگشت به حالت اولیه و فعالیت‌های مربوط به این دوره ندارند. البته به طور دقیق مشخص نیست که کدام یک از شیوه‌های نشستن، راه رفتن و دویدن در دوره سرد کردن در بر طرف ساختن سریع خستگی موثرتر است، زیرا در صورتی که فعالیت بدنی در دوره سرد کردن بیش از حد مطلوب باشد ممکن است که خود به انباشته شدن اسید لاکتیک بیشتر منجر شود، در این صورت خستگی افزایش می‌یابد. با توجه به این که روش‌های مختلفی برای برگشت به حالت اولیه، شامل برگشت به حالت اولیه غیرفعال و برگشت به حالت اولیه فعال با شدت‌های فعالیت مختلف وجود دارد. برگشت به حالت اولیه فعال باعث کاهش بیشتر سطح لاکتات خون نسبت به برنامه‌های برگشت به حالت اولیه غیر فعال می‌شود. از طرفی در بین برنامه‌های برگشت به حالت اولیه فعال، برنامه‌هایی که شدت فعالیت در آنها در حد متوسط (50% حداکثر ضربان قلب یا 50% حداکثر اکسیژن مصرفی یا در حد آستانهٔ لاکتات و یا در حد آستانهٔ تهویه‌ای) بوده، باعث کاهش بیشتر سطح لاکتات خون می‌شود. از سوی دیگر در دقایق اول از برنامه‌های برگشت به حالت اولیه، تفاوتی در میزان سطح لاکتات خون مشاهده نشد. در نتیجه برنامه‌های برگشت به حالت اولیه بین 8 تا 12 دقیقه باید طول بکشد.

همچنین میزان کاهش ضربان قلب ناشی از یک فعالیت بیشینه در بین روش‌های مختلف سرد کردن مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج جدول شماره پنج می‌دهد میانگین میزان کاهش ضربان قلب در برنامهٔ سوم در مقایسه با برنامهٔ اول، دوم و چهارم بیشتر بوده که این اختلاف معنادار است ($P\leq 0/02$)، از طرفی تفاوت بین ضربان قلب در برنامهٔ سوم با برنامه نوع دوم و چهارم معنادار است و در سایر موارد معنادار نیست. این نتیجه با پژوهش‌های وایل و همکاران(2008)، گرو و همکاران(2007)

www.SID.ir

Archive of SID

همخوان اما با پژوهش نعمتی (1384) همخوانی نداشت. به نظر می‌رسد نوع فعالیت در هنگام برگشت به حالت اولیه باعث تفاوت معنادار بین برنامهٔ سوم با برنامهٔ اول، دوم و چهارم شده باشد.

اندازه‌گیری ضربان قلب ساده‌ترین روش برای تعیین شدت تمرین می‌باشد. بدیهی است که با افزایش شدت تمرین ضربان قلب نیز بالا می‌رود و بلافاصله پس از فعالیت بیشینه به حداکثر مقدار خود می‌رسد. معنادار بودن میانگین ضربان قلب در دقیقه ششم از دوره ریکاوری منطقی به نظر می‌رسد چرا که در این مرحله عملکرد گروه‌ها و نوع فعالیت سرد کردن آنها، با یکدیگر متفاوت می‌باشد. تغییرات دستگاه قلبی- عروقی- تنفسی و اختصاصاً در این پژوهش تغییرات ضربان قلب متناسب با شدت تمرین و نیازهای سوخت و سازی شامل انتقال اکسیژن، دی اکسید کربن، یون هیدروژن و حرارت می‌باشد. لذا ضربان قلب با توجه به شدت تمرین افزایش یافته و متناسب با تغییرات متابولیکی ایجاد شده در جریان تمرین می‌تواند در دوره ریکاوری سریع یا کندتر کاهش یافته و به سطح استراحتی نزدیک گردد. همچنین نتایج پژوهش نشان داد که که میانگین ضربان قلب در برنامه سوم کاهش بیشتری نسبت به سه برنامه دیگر داشت. بنابر این سرد کردن سوم نسبت به نوع اول، دوم و چهارم بر کاهش ضربان قلب موثرتر است.

نتیجه‌گیری

با توجه به این که در فعالیت‌های بیشینه لاکتات زیادی در خون تجمع پیدا می‌کند، توصیه می‌شود ورزشکاران برای دفع سریع‌تر آن بلافاصله پس از تمرین فعالیت‌های برگشت به حالت اولیه را انجام دهند. برنامهٔ سردکردن، 6 دقیقه دوی نرم و آهسته همراه با 6 دقیقه کشش ایستا بیش‌ترین تأثیر را در کاهش سطح لاکتات خون پس از یک فعالیت بیشینه بر جای گذاشت، لذا توصیه می‌شود به انجام این روش در دوره برگشت به حالت اولیه توجه بیش‌تری داشته باشند. هر چند در این پژوهش روش 12 دقیقه کشش ایستا نیز باعث کاهش معنادار سطح لاکتات خون گردید. همچنین12 دقیقه دوی نرم و آهسته نیز در الویت بعدی قرار دارد. برنامهٔ سردکردن12 دقیقه کشش ایستا، بیش‌ترین تأثیر را در کاهش تعداد ضربان قلب پس از یک فعالیت بیشینه داشت لذا به ورزشکاران پیشنهاد می‌شود بویژه زمانی که قصد اجرای مکرر و متناوب یک فعالیت را دارند برای جلوگیری از فشار زیاد به سیستم قلبی- عروقی از این روش در دوره برگشت به حالت اولیه استفاده نمایند. ضمناً با توجه به نتایج پژوهش‌ها حداقل زمان لازم برای ریکاوری و مرحله سردکردن بهتر است بیش از پنج دقیقه باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1.دشتی دربندی، هادی. (1381). تأثیر یک روش منتخب سرد کردن بدن بر کوفتگی عضلانی تأخیری و غلظت آنزیمهای CK و LDH خون پس از انقباض شدید برونگرا در دختران ورزشکار. پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه شهید بهشتی.

2.رابرگز، آ. رابرتس، ا. (1385). اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی (1) (انرژی، سازگاریها و عملکرد ورزشی). تهران، انتشارات سمت. ترجمه گائینی، عباسعلی.

3.رحمانی نیا، ف. اثر فعالیت بدنی منتخب و ایبوپروفن در کوفتگی عضلات تأخیری پس از انقباض های شدید برونگرا. رساله دکترای تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه تربیت معلم.

4.ظفری، ا. (1379). بررسی اثر دو نوع برنامه بازگشت به حالت اولیه (فعال و غیرفعال) بر تغییرات اسید لاکتیک خون ناشی از یک ورزش شدید بیشینه. پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی. دانشگاه تهران.

5.کهندل، م. حجت، ش. کسب پرست، م. (1386). مقایسه سه نوع برنامه 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، شماره یک، بهار. ص 42 – 37.

6.نعمتی، ج. (1384). تأثیر 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 تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی.

7.ویلمور، اچ. کاستیل، ال. (1377). فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی. تهران، انتشارات مبتکران. ترجمه معینی، ضیاء. جلد اول.

8. Baldari, C; Videira, M; Madeira, F; Sergio, J; Guidetti, L. (2005). Lactate Removal During Active Recovery Related to the Individual Anaerobic and Ventilatory Thresholds in Soccer Players. European Journal of Applied Physiology;Vol 94: 224-230.
9. Berthoin S. (2002). Plasma Lactate Recovery from Maximal Exercise with Correction for Variations in Plasma Volum. Journal of Sports Medicine Physical Fitness.; Vol: 42: 26-30.
10. Castagno C. (2008). Effect of Recovery Mode on Repeated Sprint Ability in Young Basketball Players. Journal of Strength and Conditioning Research;Vol 9:220-8.
11. Craig O, Mattern C. (2002). Maximal Lactate Steady State: Influence of the Age-Related Adaptations of Skeletal Muscle. Journal of Colloquium Exercise; Vol1 2: 146-152.
12. Dahl S, Cotrel C, Leleu C. (2006). Optimal Active Recovery Intensity in Standard reds After Submaximal Work. Equine Veterinary Journal Supplements;Vol 36:102-5.

www.SID.ir

Archive of SID

13. Franchini E, Takito M, Nakamura F,et al. (2003). Effects of Recovery Type After a Judo Combat on Blood Lactate Removal and on Performance in an Intermittent Anaerobic Task. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.;Vol: 43: 424-431.
14. Gmada N. (2005). Effect of Combined Active Recovery from Supramaximal Exercise on Blood Lactate Disappearance in Trained and Untrainedman. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.;Vol: 10: 874-879.
15. Greenwood J, Moses G, Bernardino F, et al. (2008). Intensity of Exercise Recovery, Blood Lactate Disappearance, and Subsequent Swimming Performance. Journal of Sport Sciences;Vol 26:29-34.
16. Growe M, O'Connor D, Rudd D. (2007). Cold Water Recovery Reduces Anaerobic Performance. Journal of Sport and Exercise Science; Vol: 28: 994-998.
17. 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.1996;Vol: 17: 106-110
18. 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;Vol: 15: 367-371.
19. Martin A, Nancy A. (1998). The Comparative Effects of Sports Massage, Active Recovery and Rest in Promoting Blood Lactate Clearance After Super Maximal Leg Exercise. Journal of Athletic Training;Vol: 33: 30-35.
20. Mc Ainch A. (2004). Effect of Active Versus Passive Recovery on Metabolism and Performance During Subsequent Exercise. Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism.;Vol: 14: 185-196.
21. Monedero J, Donne B. (2000). Effect of Recovery Interventions on Lactate Removal and Subsequent Performance. Journal of Sport Medicine;Vol 21:593-7.
22. Philp A, Macdonald A, Carter H, et al. (2008). Maximal Lactate Steady State as a Training Stimulus. International Journal of sport Medicine;Vol: 29: 475-479.
23. Robertson A, Watt M, Galloway D. (2004). Effects of Leg Massage on Recovery from High Intensity Cycling Exercise. British Journal of sport Medicine;Vol: 61: 246-250.
24. Siegler J, Wilson J, Mermier C, et al. (2006). Active and Passive Recovery and Acid-Base Kinetics Following Multiple Bouts of Intense Exercise to Exhaustion. Journal Sport Nutrition Exercise Metabolism;Vol: 16: 92-107.
25. Spencer M, Bishop D, Dawson B,et al. (2006). Metabolism and Performance in Repeated Cycle Sprints: Active Versus Passive Recovery. Journal Medicine Science of Sports and Exercise;Vol: 38: 1492-1499.
26. Spierer D, Goldsmith R, Baran D, et al. (2004). Effects of Active Vs. Passive Recovery on Work Performed During Serial Supra maximal Exercise Tests. Journal of Sport Medicine;Vol: 25: 109-114
27. Toubekis A, Smilios I, Bogdanis C, et al. (2006). Effect of Different Intensities of Active Recovery on Sprint Swimming Performance. Journal Applied Physiological Nutrition and Metabolism;Vol 31:709-716.
28. 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;Vol: 26: 431-440.

www.SID.ir