Archive of SID

المپیک
فصلنامه
سال سیزدهم ـ شماره ۴ (پیاپی ۳۲) زمستان ۱۳۸۴

مقایسهٔ دو برنامهٔ بازگشت به حالت اولیه (فعال و غیرفعال) بر تغییرات لاکتات خون ناشی از یک فعالیت شدید درمانده‌ساز

❖ دکتر عباسعلی گائینی؛ دانشیار دانشگاه تهران
❖❖ اردشیر ظفری؛ هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی زنجان ـ دانشجوی دورهٔ دکترا

چکیده : هدف این پژوهش، مقایسهٔ اثر دو برنامهٔ بازیافت «غیرفعال» و «فعال» (دقیقه‌های ۵ و ۱۲ از دورهٔ بازیافت) بر تغییرات غلظت لاکتات[1] خون و ضربان قلب آزمودنی‌ها بعد از فعالیت ورزشی شدید و درمانده‌ساز[2] بود. آزمودنیهای این پژوهش را ۲۲ نفر تشکیل دادند (که میانگین سن ۲/۵ ± ۲۱ سال، وزن ۶ ± ۶۶ کیلوگرم و قد ۵ ± ۱۷۴ سانتی‌متر) که از میان تعدادی از دانشجویان پسر رشتهٔ تربیت بدنی دانشگاه تهران با استفاده از آزمون بروس[3] انتخاب شدند. آزمودنیها به طور تصادفی به دو گروه ۱۱ نفری با عنوان گروه بازیافت فعال (ER)[4] و گروه بازیافت غیرفعال (RR)[5] تقسیم شدند. فعالیت ورزشی شدید و درمانده‌ساز؛ آزمون کانینگهام[6] بود که شامل دویدن روی نوار گردان[7] با شیب ۲۰ درصد و سرعت ۸ مایل در ساعت بود. پس از آزمون، آزمودنیها برنامهٔ بازیافت غیرفعال شامل نشستن و برنامهٔ بازیافت فعال شامل دویدن روی نوار گردان را با شیب صفر درصد و سرعت ۴ کیلومتر در ساعت اجرا کردند. تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش نشان داد که بین دو برنامه بازیافت فعال و غیرفعال در دقیقه‌های ۵ و ۱۲، بر تغییرات لاکتات خون ناشی از یک ورزش شدید و درمانده ساز تفاوت معناداری وجود ندارد (P = ۰/۲۲).

واژگان کلیدی: بازگشت به حالت اولیه، لاکتات خون، آزمون کانینگهام، ضربان قلب، فعالیت بدنی درمانده ساز

1. Lactate
2. Exhustive
3. Bruce
4. Exercis Recovery
4. Rest Recovery
6. Cuningham and Faulkner test
7. Treadmil

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بروز خستگی هنگام اجرای فعالیتهای ورزشی، یکی از مانعهای مهم اجرای مطلوب و موفقیت‌آمیز فعالیتهای ورزشی به شمار می‌رود. ازاین‌رو، تحقیقات بسیاری به منظور شناخت عاملهای متفاوت بروز خستگی و تدبیرهای عملی به تعویق انداختن آن انجام گرفته‌اند (۲، ۳، ۴، ۱۱). البته با توجه به نوع فعالیت ورزشی، یک یا تعدادی از این عاملها در ایجاد خستگی نقش بارزتری دارند. برای مثال، در فعالیتهای استقامتی، تخلیهٔ ذخیره‌های گلیکوژنی نقش بیشتری در درماندگی دارند و در فعالیتهای سرعتی که سرعت تأمین اکسیژن با سرعت تجزیهٔ گلیکوژن هماهنگ نیستند و در نتیجه کسر اکسیژن به وجود می‌آید، تجمع اسید لاکتیک باعث بروز خستگی و درماندگی می‌شود. بنابراین، پاسخ اسید لاکتیک به فعالیتهای ورزشی سنگین و سریع، مشهود است (۲، ۳، ۴، ۱۱). تجزیهٔ اسید لاکتیک به لاکتات، موجب انباشت یونهای هیدروژن در سلولهای عضلانی می‌شود. نتیجهٔ این امر، اسیدوز متابولیک است. خوشبختانه، سلولهای عضلانی و مایعات بدن دارای بافرهایی نظیر بیکربنات هستند که اثر تخریبی H^+ را به حداقل می‌رسانند. به دلیل ظرفیت بافری بدن، غلظت H^+ حتی در جریان ورزشهای بسیار شدید نیز در سطح پایین باقی می‌ماند و به PH عضله اجازه نمی‌دهد که حتی در شرایط واماندگی نیز از میزان ۷/۱ حالت استراحت، به سطح کمتر از ۶/۶ تا ۶/۴ کاهش یابد. با وجود این، همین تغییرات اندک PH، اثر معکوسی بر تولید انرژی و انقباضهای عضلانی دارند. بنابراین، عامل اسید لاکتیک و مشتقات آن، یکی از عاملهای اصلی ایجاد خستگی به شمار می‌روند (۲، ۳، ۴، ۶، ۱۱، ۱۴، ۱۸).

در سالهای اخیر، برخی از مربیان و فیزیولوژیستهای ورزشی با توجه به اهمیت تغییرات لاکتات خون هنگام فعالیتهای ورزشی، از آن برای تعیین شدت و حجم تمرین مورد نیاز، برای ایجاد تحریکات تمرینی بهینه استفاده کرده‌اند (۱، ۵، ۷، ۹، ۱۰). پژوهشگران، در مرحله‌های متفاوت تمرین یا مسابقه، نسبت به اندازه‌گیری سطح لاکتات خون ورزشکاران و چگونگی تغییرات آن، اقدام و تفسیر کرده‌اند. یکی از مهم‌ترین مرحله‌ها، «مرحله بازیافت» یا «برگشت به حالت اولیه» است. گاهی فاصلهٔ دو نوبت مسابقه یا تمرین آن‌قدر طولانی نیست که زمان، خود به خود بتواند مشکل بازسازی انرژی از دست رفته را حل کند. ناقص ماندن دورهٔ بازیافت، بی‌شک به کاهش توانایی در اجرای کارهای بدنی منجر خواهد شد (۱، ۲، ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۶). اگر مدت و شدت دورهٔ بازیافت کافی نباشد، ممکن است که ورزشکار به عوارضی نظیر خستگی مزمن و سندرم بیش تمرینی دچار شود. این حالت، اغلب بر کیفیت و کمیت اجرا و توانایی بدن تأثیر منفی خواهد گذاشت (۱، ۲، ۷، ۹، ۱۰).

دورهٔ بازیافت به مرحله‌ای گفته می‌شود که از لحظهٔ پایان کار یا ورزش تا رسیدن به شرایط اولیه یا حالت استراحت به طول انجامد (۲). در این دوره، فرایندهای سوخت و سازی گوناگونی در بدن روی می‌دهند که همهٔ آنها برای بازسازی انرژی از دست رفته و ذخیره‌سازی آن به کار می‌افتند. فرایندهای این دوره، به اندازهٔ فرایندهای دورهٔ فعالیت اهمیت دارند؛ چون سازگاری اصلی در سلول هنگام بازیافت روی می‌دهد (۲، ۴، ۱۳، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۴). بنابراین، شناخت ویژگیهای دورهٔ بازیافت و برگشت سریع‌تر به شرایط اولیه اهمیت زیادی دارد (۱، ۲، ۴، ۵، ۷، ۹، ۱).

برای حذف لاکتات از عضلات و گردش خون، به انرژی سوخت و سازی نیاز است که بخش عمده و اصلی آن، از راه دستگاه هوازی و در حضور اکسیژن تأمین شود (۳، ۴). پژوهشگران، در خصوص

www.SID.ir

Archive of SID

چگونگی طراحی برنامهٔ بازیافت دیدگاههای گوناگونی دارند و عمده اختلاف نظر آنها مبتنی بر مدت، شدت و نوع فعالیتهای ورزشی است. از مطالعهٔ پژوهشهای آستراند (۱۹۸۶)، دونان (۲۰۰۰)، فالک و راز (۲۰۰۰)، ریبرن (۱۹۹۹)، ریچاردسون، رین هارت، بوچر، کمپبل و کوردیل (۱، ۷، ۹، ۱۰) چنین استنباط می‌شود که زمان بهینهٔ بازیافت، حداقل باید حدود ۱۵ دقیقه و شدت آن نیز در حدود ۴۰ تا ۶۵ درصد VO_{2max} باشد. اما همگی عقیده دارند که برنامهٔ بازیافت فعال، همواره از بازیافت غیرفعال بهتر است (۱، ۷، ۹، ۱۰).

با شناخت بهتر و عملی‌تر فرایندهای دورهٔ بازیافت، شاید بتوان امکان بازسازی انرژی را در زمان کمتری فراهم ساخت. در صورتی که بتوانیم با حرکتهای مناسب، وضعیت بدنی خود را سریع‌تر به حالت اولیه بازگردانیم، قطعاً برای مسابقه یا تمرین بعدی آماده‌تر خواهیم بود. آگاهی از ویژگیهای این دوره، همچنین شناخت راهها و روشهایی که بتوان با آنها سریع‌تر به وضعیت استراحتی نزدیک شد، می‌تواند رمز موفقیت مربیان و ورزشکاران در میدانهای ورزشی باشد (۱، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰).

در حقیقت، پرسش بسیار مهمی وجود دارد که آیا اجرای فعالیت با شدتهای مناسب و معین در دورهٔ بازیافت که متناسب با سطح آمادگی افراد باشد، می‌تواند بر میزان دفع لاکتات خون و عضله مؤثر باشد یا خیر؟ حال اگر مؤثر است، این فعالیت باید با چه شدتی، در چه مدتی و چگونه اجرا شود تا آثار سویی نداشته باشد؟

روش‌شناسی تحقیق

هدف این پژوهش، مقایسهٔ تأثیر دو برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال، بر تغییرات غلظت لاکتات خون بعد از یک فعالیت شدید درماندهٔ‌ساز بود. به این منظور، ۲۲ نفر از دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه تهران، با استفاده از آزمون بروس انتخاب شدند (میانگین قد ۵ ± ۱۷۴ سانتی‌متر، وزن ۶ ± ۶۶ کیلوگرم و سن ۲/۵ ± ۲۱ سال). بنابراین، جامعهٔ آماری پژوهش حاضر، دانشجویان پسر دانشکدهٔ تربیت بدنی دانشگاه تهران هستند. آزمودنیها پس از تکمیل پرسشنامهٔ اطلاعات شخصی، به اجرای آزمون بروس پرداختند. آزمودنیهایی که موفق به اجرای مرحلهٔ ۶ و ۷ این آزمون شدند، برای انجام پژوهش دعوت شدند. ورزش شدید بیشینه و درمانده‌ساز در این پژوهش، آزمون «کانینگهام و فالکنر»[1] است. این آزمون در زمرهٔ آزمونهای بی‌هوازی کوتاه مدت به شمار می‌رود و شامل یک دوی شدید بیشینه روی نوار گردان با شیب ۲۰ درصد و سرعت ۸ مایل در ساعت است (۲۱، ۲۰، ۲۱). سپس آزمودنیها به طور تصادفی به دو گروه ۱۱ نفری تقسیم شدند. به منظور مقایسهٔ تأثیر متغیر مستقل (برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال) بر متغیر وابسته (غلظت لاکتات خون)، برنامه‌های بازیافت به صورت زیر اجرا شدند.

گروه بازیافت فعال (ER) پس از اجرای آزمون کانینگهام، به دویدن روی نوار گردان با سرعت ۴ کیلومتر در ساعت و شیب صفر درصد ادامه دادند. گروه بازیافت غیرفعال (RR) روی صندلی نشستند. لاکتات خون و ضربان قلب (متغیر وابستهٔ دوم) آزمودنی‌ها در چهار نوبت اندازه‌گیری شد (حالت استراحت، بلافاصله پس از اجرای آزمون، دقیقه‌های ۵ و ۱۲ از دورهٔ بازیافت).

برای اندازه‌گیری لاکتات خون، از دستگاه «لاکتومتر Accusport» استفاده شد که با روش «اسپکتروفتومتری آنزیمی»، غلظت لاکتات خون را

1. Cuningham and Faulkner treadmil test

www.SID.ir

Archive of SID

برحسب میلی مول در لیتر نشان داد. تمام نمونه‌های خون، از نوک انگشت وسط دست راست و با استفاده از «لانست» تهیه شدند. برای اندازه‌گیری ضربان قلب از دستگاه «Pulsemeter Pu 801» استفاده شد که با استفاده از فرستندهٔ سینه‌ای، گیرنده و مانیتور مچی، ضربان قلب را در فاصله‌های شش ثانیه‌ای نشان داد. تجزیه و تحلیل اطلاعات و توصیف نتایج پژوهش با استفاده از روشهای آمار توصیفی و استنباطی و به وسیلهٔ نرم‌افزارهای SPSS - 10 و Excel انجام شد. برای تعیین شاخصهای تمایل مرکزی و پراکندگی، از آمار توصیفی و برای مقایسهٔ میانگینها، از آزمون t گروه‌های مستقل و وابسته استفاده شد. سطح معناداری آزمونها در این پژوهش $P < ۰/۰۵$ است.

یافته‌های تحقیق

در جدول ۱، میانگین، انحراف معیار و آزمونهای آماری داده‌های مربوط به لاکتات خون و ضربان قلب دو گروه (گروه بازیافت فعال و گروه بازیافت غیرفعال) در چهار مرحله ثبت شده است. تجزیه و تحلیل نتیجهٔ پژوهش نشان داد:

۱. بین دو برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال پنج دقیقه‌ای، بر میزان تغییرات لاکتات خون ناشی از فعالیت شدید و درمانده‌ساز، تفاوت معناداری دیده نشد ($P = ۰/۲۲$).

۲. بین دو برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال ۱۲ دقیقه‌ای، بر میزان تغییرات لاکتات خون ناشی از فعالیت شدید و درمانده‌ساز، تفاوت معناداری دیده نشد ($P = ۰/۲۲$).

۳. بین دو برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال پنج دقیقه‌ای، بر میزان تغییرات ضربان قلب ناشی از فعالیت شدید و درمانده‌ساز، تفاوت معناداری دیده نشد ($P = ۰/۰۴$).

۴. بین دو برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال ۱۲ دقیقه‌ای، بر میزان تغییرات ضربان قلب ناشی از فعالیت شدید و درمانده‌ساز، تفاوت معناداری دیده نشد ($P = ۰/۰۷$).

۵. برنامهٔ بازیافت غیرفعال پنج دقیقه‌ای، باعث افزایش معنادار ($P = ۰/۰۰۱$) غلظت لاکتات خون ناشی از فعالیت شدید درمانده ساز، از مقدار ۱/۹۵ ± ۹/۵۴ میلی مول در لیتر به میزان ۱/۷۲ ± ۱۳/۲۲ میلی مول در لیتر شد. ادامهٔ برنامهٔ بازیافت غیرفعال تا دقیقهٔ ۱۲، باعث کاهش معنادار ($P = ۰/۰۰۱$) لاکتات خون به میزان ۱/۶۱ ± ۱۱/۰۱ میلی مول در لیتر شد که نسبت به غلظت لاکتات ناشی از فعالیت شدید، تفاوت معناداری ($P = ۰/۱۰۲$) نداشته است (شکل ۱).

۶. برنامهٔ بازیافت غیرفعال پنج دقیقه‌ای، باعث افزایش معنادار ($P = ۰/۰۱۲$) غلظت لاکتات خون ناشی از فعالیت شدید درمانده ساز، از مقدار ۳/۲۶ ± ۹/۳۱ میلی مول در لیتر به میزان ۱/۲۰ ± ۱۲/۴۲ میلی مول در لیتر شد. ادامهٔ برنامهٔ بازیافت فعال تا دقیقهٔ ۱۲، باعث کاهش معنادار ($P = ۰/۰۰۱$) غلظت لاکتات خون به سطح ۱/۳۸ ± ۱۰/۲۰ میلی مول در لیتر شد که نسبت به غلظت لاکتات ناشی از فعالیت شدید، تفاوت معناداری ($P = ۰/۳۶۲$) نداشته است (شکل ۱).

۷. برنامهٔ بازیافت غیرفعال پنج دقیقه‌ای، باعث کاهش معنادار ضربان قلب ($P = ۰/۰۰۰$) در هر دو گروه شد (از ۱۷۷/۵۵ به ۱۲۳/۹۱ ضربه در دقیقه برای گروه ER و از ۱۸۴/۰۹ به ۱۱۳/۳۶ ضربه در دقیقه برای گروه RR) (شکل ۲).

۸. برنامهٔ بازیافت ۱۲ دقیقه‌ای، باعث کاهش بیشتر ضربان قلب در هر دو گروه، نسبت به دقیقهٔ پنج از دوره بازیافت و پس از آزمون شد (گروه RR مساوی با ۱۰۶/۲۷ ضربه در دقیقه در مقابل گروه ER مساوی با ۱۱۶/۴۵ ضربه در دقیقه) (شکل ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. آزمون متغیرهای پژوهش در دو گروه فعال و غیر فعال (n = ۱۱)

متغیر	گروه فعال (ER)		گروه غیر فعال (RR)		t	p	نتیجه
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار			
LA* Rest	۳٫۲۱	۰٫۷۸	۳٫۱۶	۰٫۷۳	۰٫۱۴	۰٫۸۹	غیرمعنادار
LA Test	۹٫۳۱	۳٫۲۶	۹٫۵۴	۱٫۹۵	-۰٫۲۰	۰٫۸۴	غیرمعنادار
LA 5′	۱۲٫۴۲	۱٫۲۰	۱۳٫۲۲	۱٫۷۲	-۱٫۲۷	۰٫۲۲	غیرمعنادار
LA 12′	۱۰٫۲۰	۱٫۳۸	۱۱٫۰۱	۱٫۶۱	-۱٫۲۶	۰٫۲۲	غیرمعنادار
HR** Rest	۷۰٫۱۸	۷٫۴۱	۶۷٫۳۶	۴٫۶۱	۱٫۰۷	۰٫۳۰	غیرمعنادار
HR Test	۱۷۷٫۵۵	۸٫۲۴	۱۸۴٫۰۹	۹٫۷۰	-۱٫۷۱	۰٫۱۰	غیرمعنادار
HR 5′	۱۲۳٫۹۱	۱۰٫۰۵	۱۱۳٫۳۶	۱۲٫۳۵	۲٫۲۰	۰٫۰۴	معنادار
HR 12′	۱۱۶٫۴۵	۱۳٫۱۹	۱۰۶٫۲۷	۱۱٫۶۵	۱٫۹۲	۰٫۰۷	غیرمعنادار
	میانگین آزمون	میانگین ۵ دقیقه‌ای	میانگین آزمون	میانگین ۵ دقیقه‌ای			
LA	۹٫۳۱	۱۲٫۴۲	—	—	۳٫۰۱	۰٫۰۱۲	معنادار
LA	—	—	۹٫۵۴	۱۳٫۲۲	۴٫۵۴	۰٫۱۰۲	معنادار
HR	۱۷۷٫۵۵	۱۲۳٫۹۱	—	—	۱۷٫۱۱	۰٫۰۰۰	معنادار
HR	—	—	۱۸۴٫۰۹	۱۱۳٫۳۶	۲۴٫۴۸	۰٫۰۰۰	معنادار
	میانگین آزمون	میانگین ۱۲ دقیقه‌ای	میانگین آزمون	میانگین ۱۲ دقیقه‌ای			
LA	۹٫۳۱	۱۰٫۲۰	—	—	۰٫۹۵۴	۰٫۳۶۲	غیر معنادار
LA	—	—	۹٫۵۴	۱۱٫۰۱	۱٫۷۹۰	۰٫۱۰۲	غیر معنادار
HR	۱۷۷٫۵۵	۱۱۶٫۴۵	—	—	۱۷٫۹۰	۰٫۰۰۰	معنادار
HR	—	—	۱۸۴٫۰۹	۱۰۶٫۲۷	۲۴٫۱۵	۰٫۰۰۰	معنادار
	میانگین ۵ دقیقه‌ای	میانگین ۱۲ دقیقه‌ای	میانگین ۵ دقیقه‌ای	میانگین ۱۲ دقیقه‌ای			
LA	۱۲٫۴۲	۱۰٫۲۰	—	—	-۴٫۹۷	۰٫۰۰۱	معنادار
LA	—	—	۱۳٫۲۲	۱۱٫۰۱	-۶٫۷۳	۰٫۰۰۱	معنادار
HR	۱۲۳٫۹۱	۱۱۶٫۴۵	—	—	-۲٫۵۷	۰٫۱۰۱	غیر معنادار
HR	—	—	۱۱۳٫۳۶	۱۰۶٫۲۷	-۷٫۹۵	۰٫۰۰۱	معنادار

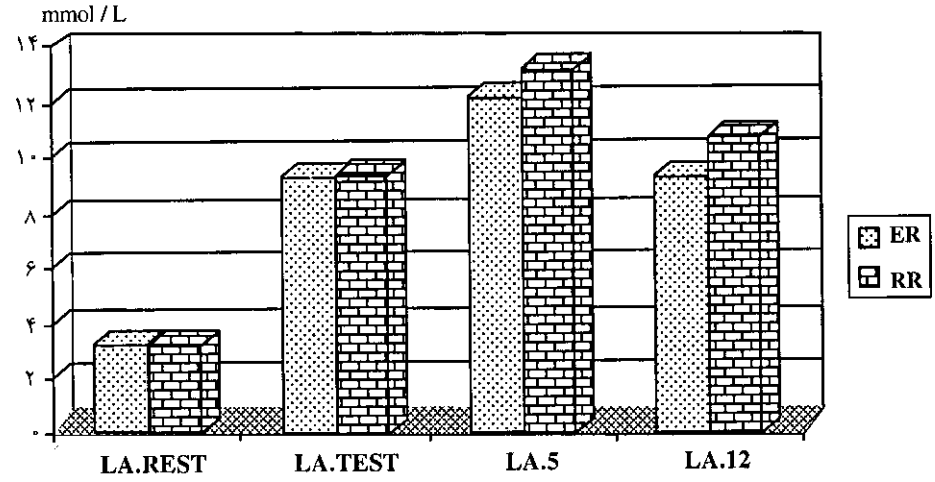
* واحد اسید لاکتیک، میلی‌مول در لیتر است.

** واحد ضربان قلب، تعداد ضربان در دقیقه است.

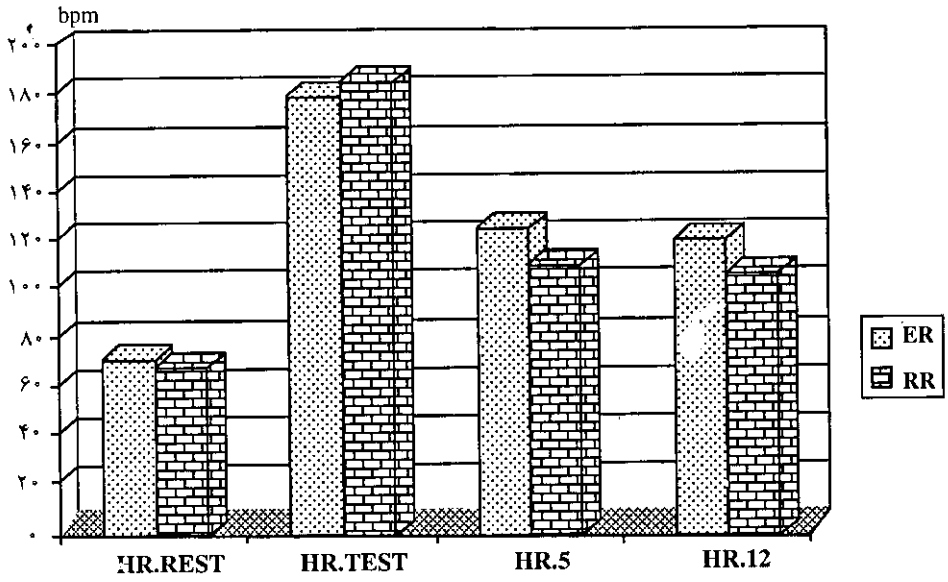
www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱. تغییرات میانگین غلظت لاکتات خون در چهار مرحله



شکل ۲. تغییرات ضربان قلب در چهار مرحله



www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های پژوهش نشان دادند که بین میانگین غلظت لاکتات خون در دو گروه بازیافت فعال و بازیافت غیرفعال، هیچ گونه تفاوت معناداری وجود ندارد. در هر دو گروه، میانگین غلظت لاکتات خون ناشی از آزمون، پس از گذشت پنج دقیقه از برنامه بازیافت افزایش معناداری داشت که پس از ۱۲ دقیقه، مقدار آنها کاهش و نسبت به مقدار آزمون تفاوت معناداری را نشان نمی‌دهد، اما نسبت به مقدار لاکتات خون در بازیافت فعال و غیرفعال ۵ دقیقه‌ای کاهش معناداری را نشان می‌دهد. تحقیقات متعددی در این زمینه صورت گرفته‌اند که برخی از آنها نتیجهٔ پژوهش حاضر را تأیید (۱۷) و بسیاری دیگر آن را رد می‌کنند (۱، ۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱). اما نکتهٔ جالب توجه این است که بیشتر پژوهشها، دورهٔ بازیافت را روندی وابسته به زمان می‌دانند که موجب می‌شود، خستگی تمرین از بین برود (۲، ۳، ۴، ۱۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۶).

مسلم است که لاکتات خون پس از اجرای تمرینهای شدید بیشینه و درمانده‌ساز، نسبت به حالت استراحت افزایش می‌یابد (۲، ۳، ۴، ۶، ۱۱، ۱۲). اما در دقیقه پنج از برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال نیز غلظت لاکتات خون افزایش یافت. این امر، به دلیل ترشح لاکتات تولید شده در عضله هنگام تمرین شدید به داخل خون است. زمانی که بلافاصله پس از اجرای تمرینها، غلظت لاکتات خون اندازه‌گیری می‌شود، هنوز مقدار کمی از لاکتات تولید شده به داخل خون ترشح شده است. در دقیقه پنج از دورهٔ بازیافت که تا حدودی با مرحلهٔ وام اکسیژن بی اسید لاکتیک نیز همراه است، مقدار بیشتری از لاکتات تولید شده به داخل خون ترشح می‌شود که نتیجهٔ آن، افزایش غلظت لاکتات خون نسبت به وضعیت آزمون با تمرین است. در این زمان، میزان ترشح لاکتات تولید شده در عضله به داخل خون، از میزان دفع و متابولیسم لاکتات خون توسط اندامهایی مانند عضلات، قلب، مغز، کبد، کلیه و تعریق بیشتر است که حاصل این فرایند، افزایش میزان غلظت لاکتات خون در دقیقه پنج از دورهٔ بازیافت است (۲، ۳، ۴، ۶، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴). اما چرا بین دو برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال تفاوتی مشاهده نشده است؛ شاید به این دلیل که سرعت ۴ کیلومتر در ساعت، برای اجرای برنامهٔ بازیافت فعال آزمودنیهای پژوهش حاضر کم بوده است و باید این برنامه، با سرعت بیشتری انجام می‌شد. شاید هم به واقع تفاوتی بین گروههای فعال و غیرفعال در دقیقهٔ پنج از دورهٔ بازیافت وجود نداشته باشد. در طراحی برنامهٔ بازیافت باید به این مهم توجه شود که زمان کم دورهٔ بازیافت، شاید نتواند چندان مفید و مؤثر باشد. این امر، لزوم پژوهش‌های بیشتر را روشن می‌سازد.

در ادامهٔ برنامهٔ بازیافت، غلظت لاکتات خون در حال کم شدن است. از این زمان به بعد است که بین دو گروه ER و RR در خصوص کاهش غلظت لاکتات خون، تفاوت معناداری وجود دارد. به همین خاطر، گفته شده است که بازیافت فعال نسبت به بازیافت غیرفعال باعث دفع بهتر و سریع‌تر لاکتات خون می‌شود (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۱۷).

دربارهٔ شدت و مدت فعالیت دورهٔ بازیافت، اختلاف نظر وجود دارد. اما اتفاق نظر پژوهشگران بر این است که سطح آمادگی افراد و نوع تمرین، عامل اصلی در تعیین این شاخص به شمار می‌روند (۲، ۱۶، ۳). شاید تفاوت موجود در نتیجهٔ پژوهش حاضر با نتیجهٔ پژوهشهای دیگر، به دلیل تعداد کم نمونه‌ها، پراکندگی نتیجه‌ها و مهم‌تر از همه، زمان کم دورهٔ

www.SID.ir

Archive of SID

بازیافت و سرعت کم آن است. با وجود این، به طور کلی درمی‌یابیم که برنامهٔ بازیافت فعال و غیرفعال ۵ و ۱۲ دقیقه‌ای با سرعت ۴ کیلومتر بر ساعت برای دفع لاکتات خون چندان مطلوب نبوده است و در این فاصلهٔ زمانی، بین بازیافت فعال و غیرفعال تفاوتی وجود ندارد.

بر اساس نتیجهٔ پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که برنامهٔ بازیافت فعال برای دفع بهینه و مطلوب لاکتات، احتمالاً به زمان طولانی‌تر و شدت بیشتری نیاز دارد. این مهم، با نتیجهٔ پژوهشهای **مک نیون (۱۹۹۰)**، **ریچاردسون (۱۹۹۲)**، **آرمسترانگ (۱۹۹۴)**، **ریبرن (۱۹۹۰)**، **آستراند (۱۹۸۶)**، **رانیسمون (۱۹۹۸)**، **دونان و فالک (۲۰۰۰)** و بسیاری دیگر از پژوهشها هماهنگی و همخوانی دارد. البته، در تمام این پژوهشها زمان دورهٔ بازیافت حداقل ۱۵ دقیقه است (۱، ۳، ۷، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۶).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

۱ . رمضانی ، علیرضا ، (۱۳۸۰) ، تأثیر روشهای بازیافت فعال و غیرفعال بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب پس از یک فعالیت شدید در شناگران نخبه ، رسالهٔ دکترا ، گرایش فیزیولوژی ورزش ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ، تهران .

۲ . سند گل ، حسین ، (۱۳۷۲) ، فیزیولوژی ورزش ، جلد اول ، انتشارات کمیتهٔ ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران ، تهران .

۳ . فاکس ، ادوارد ال و ماتیوس ، دونالد ، (۱۳۷۵) ، فیزیولوژی ورزش ، مترجم : اصغر خالدان ، انتشارات دانشگاه تهران ، تهران .

۴ . ویلمور ، جک اچ و کاستیل . دیوید ال ، (۱۳۷۸) ، فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی ، مترجم : حمید رجبی و همکارانش ، انتشارات مبتکران ، تهران .

۵ . کاشف ، مجید ، (۱۳۷۵) ، بررسی اثرات دو نوع بازیافت فعال و غیرفعال بر آنزیمها و گازهای خون در مردان جوان ورزشکار ، رسالهٔ دکترا ، دانشگاه تهران .

۶ . ولتمن ، آرتور ، (۱۳۸۳) ، پاسخ لاکتات خون به فعالیت ورزشی ، مترجم : عباسعلی گائینی و محمد فرامرزی ، نشر چگامه به سفارش پژوهشکده تربیت بدنی ، تهران .

۷ . رمضانی ، علیرضا ، (۱۳۸۱) ، تأثیر سن بر تولید و دفع لاکتات خون در انواع بازیافت پس از یکصد متر شنای سرعتی ، المپیک ، (۲۱) : ۷ـ۱۶ .

۸ . کاشف ، مجید ، (۱۳۸۱) ، تأثیر فعالیت شدید بدنی ، بازیافت فعال و غیرفعال بر فشار خون سیستولی ، دیاستولی و ضربان قلب مردان جوان ورزشکار ، المپیک ، (۲۱) : ۲۹ تا ۴۰ .

۹ . قراخانلو ، رضا؛ حسینی ، سید محمد و رمضانی ، علیرضا ، (۱۳۸۱) ، بررسی آثار چهار نوع بازیافت فعال و غیرفعال در رکورد شنای صدمتر قورباغه در شناگران نخبه ، المپیک . (۲۱) : ۷۱ تا ۸۲ .

۱۰ . رمضانی ، علیرضا؛ نیکبخت ، حجت‌اله و امیرتاش ، محمدعلی ، (۱۳۸۲)(، تأثیر روشهای بازیافت فعال و غیرفعال بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب پس از یک فعالیت شدید غیرهوازی در شناگران نخبه ، المپیک ، (۲۳) : ۵ تا ۱۴ .

۱۱ . ادینگتون و ادگرتون ، (۱۳۷۷) ، بیولوژی فعالیت‌های بدنی ، مترجم : نیکبخت ، حجت‌اله ، انتشارات سمت ، تهران .

12. Mac dougal, duncan Howard, Wenger. A. (1999). Physiological testing of the high performance athletic. Human Kinetic.
13. Martino, M, Bishop. P. (1993). Blood Lactate measurement in recovery as an adjust to training. Sport Medicine. 16(7): 5-13.
14. M. Y. et al, Gonzalez Desuso. (1995). Changes in the muscle interacellular PH and the blood lactate concentraion after High Intensity exercise. Car news. 10: 8-11.
15. Prentice, William E. (1999). Fitness and Wellness for life. Mc Grow-Hill, sixth Edition.
16. Schwender. K and et al. (1995). Recovery of dynamic muscle function following isokinetic fatigue testing. international journal of sport medicine. (613): 185-189.
17. Touey P.R. and et al (1994). Effect of manipulating rest periods of muscle performance and lactate acid level. Medicine science sports exercise. (26): 162-170.
18. Brooks, George A., Fahey, Thomas D., white, Timothy., Baldwin, Kenneth M. (2000). Exercise Physiology, Human Bioenergetics and its Applications. 3rd ed. California: Mayfield Publishing company.
19. HALE, Tudor. (2003). Exercise Physiology, A Thematic Approach. west sussex: WILEY.
20. Nieman, David C. (2003). Exercise Testing and prescription, 5 th ed. New York: mhhe.
21. Reilly, thomas., Eston, Roger (Eds). (2001). kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual 1,2. 2 nd ed. London: Routledge.
22. Garrett, JR. William E., Kirkendall, Donald (Eds). (2000). Exercise and Sport Science. Philadelphia: LWW.
23. Abernethy. Bruce, Hanrahan. Stephanie J., kippers. Vaughan, Mackinnon. Laurel T., Pandy. Marcus. (2004). The biophysical Foundation of Human Movement, 2 nd ed. Champaign: Human kinetics.
24. Earle. Roger W., Baechle. Thomas R (Eds). (2004). NSCA'S essentials of Personal training. Champaign: Human Kinetics.
25. Corbin, charles B., Welk, Gregory J., corbin, william R. (2004). Concepts of Fitness and Wellness. 5th ed. New York: mhhe.
26. Mc Ardle, william D., katch, Frank I., katch, victor L. (2000). Essentials of Exercise physiology. 2 nd ed. philadelphia: LWW.

www.SID.ir