

تأثیر روشهای بازیافت فعال و غیرفعال بر سطح لاکتات خون و ضربان قلب پس از یک فعالیت شدید غیر هوازی در شناگران نخبه

❖ دکتر علیرضا رضانی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

❖ دکتر حجت اله نیکبخت، دانشگاه تربیت معلم تهران

❖ دکتر علی محمد امیرتاش، دانشگاه تربیت معلم تهران

فهرست:

| | |
|----|------------------|
| ۵ | چکیده |
| ۶ | مقدمه |
| ۷ | روش شناسی تحقیق |
| ۹ | یافته‌های تحقیق |
| ۱۲ | بحث و نتیجه‌گیری |
| ۱۴ | منابع و مأخذ |

چکیده: هدف این تحقیق، مقایسه اثر دو نوع بازیافت «فعال» (شنا کردن با دو شدت) و یک نوع «غیرفعال» (نشستن) بر تغییرات میزان لاکتات خون و ضربان قلب شناگران نخبه، در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال بوده است. آزمودنیهای این تحقیق ۲۰ نفر بودند که به صورت تصادفی، برای شرکت در این تحقیق از بین داوطلبان برگزیده شدند. آزمودنیها در سه نوبت جداگانه و به فاصله‌های ۴۸ ساعت، در محل اجرای آزمونها حضور یافتند. طبق برنامه، تمام آزمودنیها در برنامه گرم کردن، استراحت، خونگیری (لاله گوش)، ثبت ضربان قلب (دستگاه ضربان سنج) و لاکتات خون (دستگاه سنجش لاکتات) قبل از آزمون شرکت کردند. پس از اجرای آزمون (صد متر شناي آزاد) بلافاصله کار خونگیری و ثبت ضربان قلب دوباره انجام شد. در نوبتهای بعدی که به فاصله ۴۸ ساعت بعد انجام شد، دو نوع بازیافت فعال (شنا کردن با ۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد) به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. در پایان دوره‌های بازیافت، نتیجه‌های ضربان قلب و لاکتات خون ثبت شدند. این نتیجه‌ها نشان می‌دهند، برای بازگشت سریعتر شناگران به حالت اولیه، بازیافت فعال نسبت به بازیافت غیرفعال در کاهش سطح لاکتات خون مناسبتر است. شدت فعالیت در دوره بازیافت فعال برای شناگران ۱۵ تا ۲۰ سال، ۵۵ تا ۶۵ درصد از رکورد صد متر و برای شناگران ۱۲ تا ۱۴ سال، ۳۰ تا ۴۵ درصد از رکورد صد متر توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بازیافت فعال، بازیافت غیرفعال،

لاکتات خون، شناگران نخبه

مقدمه

برای رسیدن ورزشکار به اوج توانمندی در اجرا، عامل‌های گوناگون فیزیولوژیکی، بیومکانیکی، تغذیه‌ای و روانی اثر گذار هستند. در هر سال، صدها پژوهش در زمینه سازه‌هایی که بر ساختار و اعمال سیستمهای تولید انرژی ورزشکاران مؤثر هستند، صورت می‌گیرد. یکی از رشته‌های ورزشی که دارای خصوصیات ویژه‌ای است و تحقیقات زیادی روی ورزشکاران، اجرای روشها و فنون مختلف آن به عمل می‌آید، ورزش «شنا» است. تفاوت این ورزش با سایر ورزشها، در این است که ورزشکار از حالت قائم و معمولی، به حالت افقی در می‌آید. ورزشکار هر روز ساعتها با استفاده از عضلات، اهرمهای استخوانی و محورهای چرخشی که مفاصل باشند. بر سیالی به نام آب، نیرو وارد می‌آورد و مسافت‌های طولانی را با روشهای مختلف می‌پیماید. آب همواره شناگر را در حالتی ویژه و متمایز از سایر شرایط عادی قرار می‌دهد که مطالعه این ویژگیها، جالب توجه و از اهمیت زیادی برخوردار است.

هنگام فعالیت ورزشی، عامل‌های فیزیولوژیکی متعددی، سلولهای درگیر را تحریک می‌کند تا سازگاری بهتری برای تحمل فشارهای ناشی از ورزشهای مشابه را بدست آورند. اصولاً هنگام اجرای فعالیتهای ورزشی، سلولهای عضلانی تحریک و سپس دچار تنش می‌شوند. ولی سازگاری اصلی در سلول، هنگام بازیافت^۱ به وجود می‌آید. توجه این روند سازگاری، شاید به این صورت باشد که سلول هنگام درگیری با تنشهای عضلانی، انرژی متابولیکی را برای تحمل فشارها مصرف می‌کند و هنگام بازیافت، این انرژی‌ها

را در برقراری سازگاری به کار می‌برد (۹، ۸، ۲).

با توجه به نقش مرحله بازیافت در سازگاریهای دستگاهها و سیستمهای مختلف بدن ورزشکار، تحقیقات بسیاری در این باره انجام شده است که پی ببرند، این مرحله را هر ورزشکار در پایان اجرای هر ورزش خاص، چگونه باید طی کند و مرحله اجرای فعالیت بعدی را چه موقع شروع کند. اگر مدت و شدت دوره بازیافت کافی نباشد، ممکن است ورزشکار به عوارضی از قبیل: خستگی مزمن، بیماری و بیش‌تمرینی^۲ دچار شود که غالباً بر کیفیت، کمیت اجرا و توانایی بدن آنها اثر منفی می‌گذارد (۳).

مربیان، شاخصهای گوناگونی برای تعیین چگونگی مرحله بازیافت به کار می‌برند. بعضی از آنها، سطح لاکتات خون یا عضله، سرعت و میزان برگشت آن به سطح آستانه بی‌هوازی را ملاک قرار می‌دهند. برخی دیگر، سطح لاکتات خون در زمان استراحت را شاخصی برای شروع فعالیت بعدی در نظر می‌گیرند. مشاهده شده است که ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی، نسبت به سرعت برگشت لاکتات به سطح آستانه بی‌هوازی در دوره بازیافت، واکنشهای متفاوتی دارند. بنابراین، لازم است تحقیقات بیشتر و جامعتری در این خصوص به عمل آید تا اطلاعات دقیقتر و کاربردی‌تری در اختیار مربیان و ورزشکاران قرار گیرد.

نظر پژوهشگران درباره تأثیر تمرین، میزان لاکتات خون و برگشت آن به سطح اولیه متفاوت است. نتیجه برخی از تحقیقات نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی برای سازگاری بدن، باید به گونه‌ای باشد که با افزایش توان هوازی، از سرعت و میزان تولید لاکتات کاسته شود. در برخی دیگر از پژوهشها، گزارش شده است

1. Recovery
2. Overtraining

بتواند راهنمای کاربردی مطلوبی برای دوره بازیافت شناگران باشد و مربیان با استفاده از این اطلاعات، بتوانند شناگران را سریعتر به آمادگی لازم برای شرکت در تمرینات و مسابقات متوالی برسانند.

روش‌شناسی تحقیق

جامعه آماری این پژوهش را تمام شناگران ملی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال تشکیل دادند که در اردوی تیمهای ملی شنا به مدت ۲-۴ سال حضور داشتند. آزمودنیها، ۲۰ شناگر ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال بودند که به صورت تصادفی برای شرکت در تحقیق، از بین ۶۰ نفر داوطلب واجد شرایط (رکوردد، سن و سابقه حضور ۲ تا ۴ سال در تیم ملی) برگزیده شدند. آزمودنیهای منتخب، به طور مساوی در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال قرار گرفتند. در این پژوهش در مراحل قبل از تمرین، بلافاصله بعد از اجرای تمرین و بعد از پایان زمان بازیافت غیرفعال و دو نوع بازیافت فعال با شدتهای ۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد، از لاله گوش آزمودنیها برای اندازه گیری لاکتات، خونگیری به عمل آمد. همچنین در تمام مراحل فوق، ضربان قلب آزمودنیها با استفاده از صفحه نمایش ضربان سنج نصب شده بر روی سینه مشاهده و ثبت شد. هر دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال، طبق برنامه تنظیمی در سه نوبت جداگانه به فاصله های ۴۸ ساعت، در محل اجرای آزمونها حضور یافتند. طبق برنامه تمام آزمودنیها در برنامه گرم کردن (خشکی و آب)،

که در زمان بازیافت، روشهایی را باید به کار برد تا لاکتات تشکیل شده با سرعت بیشتری دفع شود و سریعتر به سطح آستانه بی هوازی یا استراحت برگردد(۴). تعداد دیگری از پژوهشگران، به روشهایی اشاره می کنند که هر دو جنبه را در بر می گیرد. آنها تقویت توان هوازی و به کار بردن روشهای خاص در زمان بازیافت را برای سازگار شدن ورزشکار و آماده شدن او برای شرکت در رقابتهای پی در پی پیشنهاد می کنند. دوتان^۱، فالک^۲ و راز^۳(۲۰۰۰) در تحقیقی عنوان کرده اند که انواع بازیافت فعال نسبت به غیرفعال در کودکان همچون بزرگسالان، در افزایش دفع لاکتات خون از مزیت بیشتری برخوردارند (۸).

آستراند^۴(۱۹۸۶) در مطالعه ای که روی دوچرخه سواران انجام داد، تأکید کرد که ارزشهای اوج لاکتات خون متناسب با سن، به صورت یکنواخت افزایش می یابد. ریرن^۵ و همکاران (۱۹۹۰) در مطالعه ای روی گروههای مختلف سنی اعلام کرده اند که تمرین نسبتاً شدید احتمالاً با کاهش، جلوگیری یا تأخیر عامل های فیزیولوژیک مؤثر در لاکتات خون با سن ارتباط دارد. به نظر می رسد شناگران مسن تر، توانایی تولید و دفع لاکتات را به همان میزان جواترها دارند (۱۲).

پژوهشگران، در روند تولید لاکتات، پس از یک فعالیت شدید غیرهوازی اتفاق نظر دارند، اما در مورد سرعت کاهش لاکتات خون در دوره بازیافت، بخصوص در مورد شناگران، نظر روشنی ارائه نداده اند(۷). بنابراین، پژوهش حاضر روشی را که برای اولین بار روی شناگران ایرانی در دوره بازیافت به کار می رود مورد مطالعه قرار می دهد. در این روش، به ویژه تغییرات سطح لاکتات خون و ضربان قلب شناگران، در رده های سنی متفاوت مورد سنجش و ارزیابی قرار می گیرد. امید است یافته های پژوهشی،

1. Dotan
2. Folk
3. Raz
4. Astrand
5. Reburn

روشهای اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق ۱- میزان لاکتات خون

برای اندازه‌گیری میزان لاکتات خون از دستگاه لاکتومتر استفاده شده است. این دستگاه ساخت بوهرنر مانهایم آلمان است. این دستگاه، سنجش لاکتات خون را بر حسب مول در هر لیتر، در گروههای تحت بررسی اندازه‌گیری می‌کند. دستگاه دارای کیت مخصوصی است که مقدار خون گرفته شده از لاله گوش را تجزیه و تحلیل می‌کند، سپس میزان اسید لاکتیک تولید شده در خون را در صفحه نمایشگر خود نشان می‌دهد.

استراحت (خونگیری از لاله گوش)، ثبت لاکتات خون (دستگاه سنجش لاکتات)، ضربان قلب (دستگاه ضربان سنج)، قبل از آزمون شرکت کردند، پس از اجرای آزمون (صد متر شنای آزاد) و ۱۵ دقیقه بازیافت، با فاصله کار خونگیری و ثبت ضربان قلب انجام شد. در نوبتهای بعدی به فاصله ۴۸ ساعت دو نوع بازیافت فعال شناکردن (۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد از بهترین رکورد صدمتر) به مدت ۱۵ دقیقه اجرا و در پایان دوره‌های بازیافت، نتیجه‌های لاکتات خون و ضربان قلب ثبت شد (جدول ۱).

جدول ۱. برنامه آزمونها و بازیافتها

| بازیافت | | خونگیری | آزمون | خونگیری | استراحت | گرم کردن | مرحله‌ها |
|----------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------|---|
| نوبت سوم (۴۸ ساعت بعد) | نوبت دوم (۴۸ ساعت بعد) | نوبت اول | سنجش لاکتات، ضربان قلب و ثبت نتیجه‌ها | صد متر شنای آزاد | سنجش لاکتات، ضربان قلب و ثبت نتیجه‌ها | نشستن آب (۸۰۰ متر) | خنسگی (نرمش و کشش) توضیح در مورد چگونگی آزمون هر روز |
| فعال (۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد) | فعال (۳۰ تا ۴۵ درصد رکورد) | غیر فعال (استراحت) | | | | | |

1. Lactometer

2. Boehringer Mannheim

۲- تعداد ضربان قلب

توصیف داده‌ها استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات آمار استنباطی و تحلیل واریانس، از آزمون F با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه تفاوت میانگین گروه‌ها؛ از آزمون t مستقل و از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط موجود بین متغیرها استفاده شد.

برای اندازه‌گیری تعداد ضربان قلب، از دستگاه ضربان سنج پولارفیور^۱ ساخت کشور آلمان استفاده شده است. این دستگاه دارای صفحه نمایشگری است که با نصب یک نوار مخصوص روی سینه شناگر، تعداد ضربان قلب را نشان می‌دهد.

یافته‌های تحقیق

لاکتات خون و ضربان قلب آزمودنیها، در پنج مرحله قبل از فعالیت شدید، بعد از فعالیت شدید، یک نوع بازیافت غیرفعال (نشستن) و دو نوع فعال (۵۵ تا ۶۵ و ۳۰ تا ۴۵ درصد از رکورد صدمتر) در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال اندازه‌گیری شد. میانگین و انحراف معیار لاکتات خون و ضربان قلب در پنج مرحله در جدول ۲ درج شده است.

۳- زمان شنا و بازیافت

زمان شنا، بازیافت‌های فعال و غیرفعال، از طریق زمان سنج‌های هانهارت^۲ از نوع دلنای ۲۰۰ ساخت کشور آلمان محاسبه و ثبت می‌شده که دارای صفحه نمایشگر است.

روشهای آماری مورد استفاده

برای توصیف نتیجه تحقیق؛ روشهای آماری توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و از شکل‌ها برای

جدول ۲. تغییرات لاکتات خون (میلی مول در لیتر) و ضربان قلب (تعداد در دقیقه) در گروههای سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال در پنج مرحله آزمون

| گروه | قبل از شروع آزمون | | فعالیت شدید | | غیرفعال | | فعال (۳۰ تا ۴۵ درصد) | | فعال (۵۵ تا ۶۵ درصد) | | | | | |
|--------------------------|-------------------|--------------|-------------|--------------|---------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|------|-----|------|-------|
| | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | میانگین | انحراف معیار | | | | |
| ۱۲ تا ۱۴ سال (لاکتات) | ۲٫۶ | ۰٫۳۱ | ۹٫۳ | ۱٫۳۷ | ۲۵۷ | ۷٫۴ | ۱٫۱ | ۱۸۴٫۶ | ۳٫۶ | ۰٫۹ | ۳۸٫۴ | ۳٫۴ | ۱٫۱ | ۳۰٫۷ |
| ۱۵ تا ۲۰ سال (لاکتات) | ۲٫۷ | ۰٫۳۸ | ۱۰ | ۱٫۱ | ۲۷۰ | ۹ | ۱٫۳ | ۲۳۳ | ۵ | ۱٫۸ | ۸۵٫۱ | ۳٫۷ | ۰٫۹ | ۳٫۷ |
| ۱۲ تا ۱۴ سال (ضربان قلب) | ۹۰ | ۸٫۱ | ۱۸۱٫۹ | ۷٫۱ | ۱۰۱ | ۹۶ | ۱۱٫۳ | ۶٫۶۶ | ۱۱۰ | ۲۲٫۲ | ۶۰٫۲ | ۱۲۰ | ۲۰٫۷ | ۳۳٫۳۳ |
| ۱۵ تا ۲۰ سال (ضربان قلب) | ۸۵ | ۱۱ | ۱۷۷ | ۱۹٫۹ | ۱۰۴ | ۹۲ | ۱۳٫۹ | ۸٫۲۳ | ۱۱۴ | ۳۴٫۱ | ۵۱٫۹ | ۱۲۶ | ۱۵٫۵ | ۴۸٫۲ |

1. Polar fever
2. Hanhart

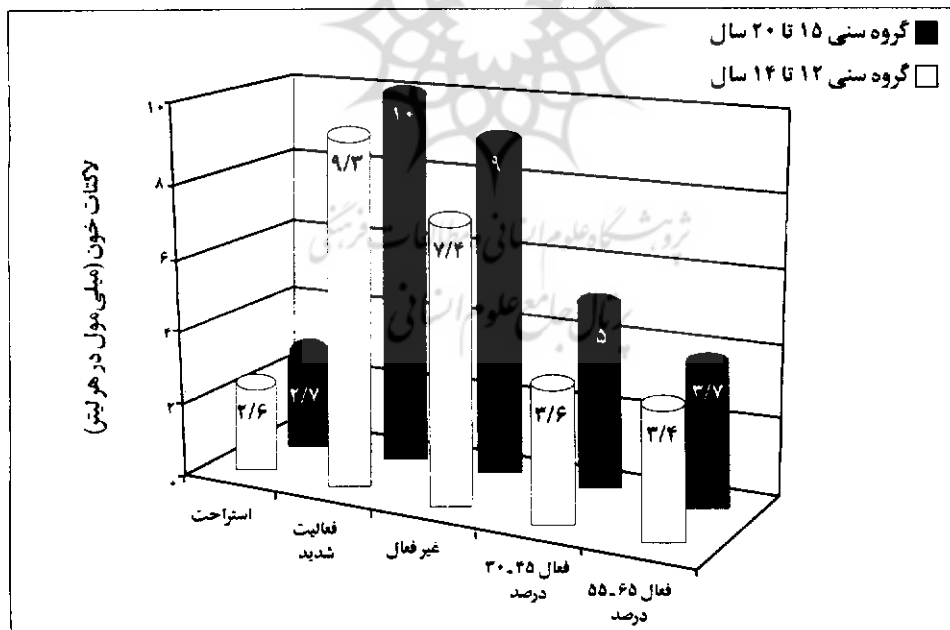
لاکتات خون در بازیافت فعال است که در هر دو گروه سنی این تفاوتها معنی دار است.

همانگونه که در نمودار (۲) مشاهده می شود، ضربان قلب در هر دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال، بلافاصله پس از صدمتر شنای کراال سینه با حداکثر توان افزایش یافته است، در سرعت متوسط کمترین کاهش ضربان قلب در بازیافت فعال و بیشترین کاهش ضربان قلب در بازیافت غیرفعال بوده است.

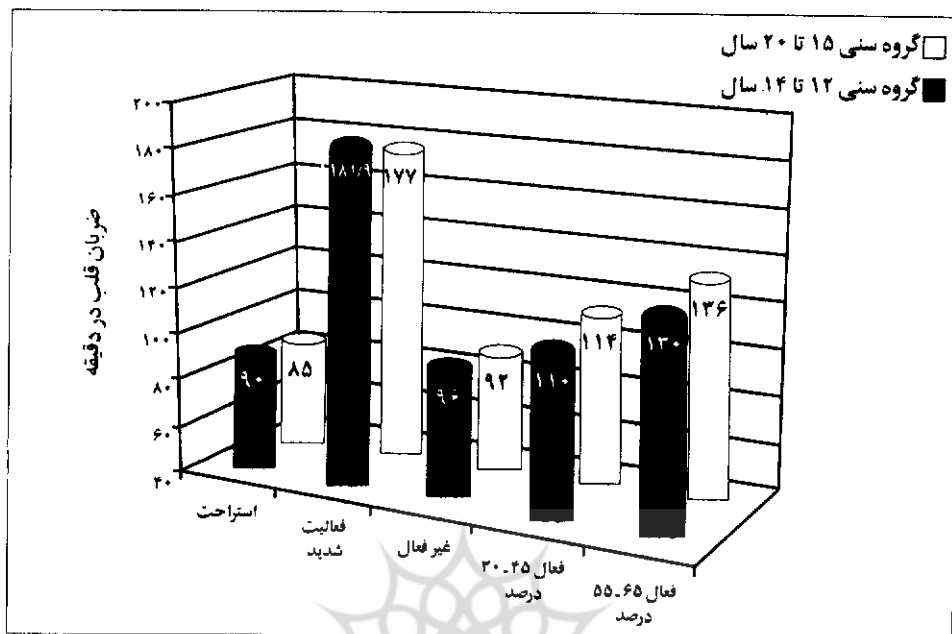
همانطور که در جدول ۳ مشاهده می شود، فقط در یک نوع بازیافت فعال (۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد) تفاوت از نظر آماری معنی دار بوده و در بقیه موارد،

جدول ۲ بیانگر افزایش مقدار لاکتات خون و ضربان قلب بعد از فعالیت شدید است. در دوره بازیافت غیرفعال، مقدار لاکتات خون کاهش زیادی پیدا نکرده است، در صورتی که در دوره های بازیافت فعال، این کاهش محسوس است. ضربان قلب، بیش از ۱۰۰ درصد در هر دو گروه سنی افزایش یافته است. ضربان قلب در دوره بازیافت غیرفعال نسبت به بازیافتهای فعال، کاهش بیشتری را نشان می دهد.

نمودار (۱) بیانگر افزایش لاکتات خون، بلافاصله پس از اجرای آزمون صدمترشنای کراال سینه با حداکثر توان است که در هر گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال، یکسان دیده می شود. کمترین کاهش لاکتات خون در بازیافت غیرفعال و بیشترین کاهش



نمودار ۱. تغییرات میزان لاکتات خون (میلی مول در لیتر) آزمودنیهای ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال پنج مرحله آزمون



نمودار ۲. تغییرات ضربان قلب آزمودنیهای ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال در پنج مرحله آزمون

جدول ۳. مقایسه تغییرات لاکتات خون و ضربان قلب گروههای سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال، پس از اجرای یک نوع بازیافت غیرفعال و دو نوع بازیافت فعال

| تفسیر | P | t | سال ۱۵ تا ۲۰ سال | | سال ۱۲ تا ۱۴ سال | | سن | بازیافت | متغیرها |
|---------------|------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------|---------|
| | | | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد | | | |
| معنی دار نیست | ۰/۴۹ | ۰/۷۲ | ۱/۳ | ۱/۱ | ۱/۱ | ۷/۴ | غیر فعال | لاکتات خون | |
| معنی دار نیست | ۰/۶۰ | -۰/۵۳ | ۰/۸ | ۵ | ۰/۹ | ۳/۶ | ۳۰ تا ۴۵ درصد رکورد | | |
| معنی دار است | ۰/۰۱ | ۳/۱۸* | ۰/۹ | ۳/۷ | ۱/۱ | ۳/۴ | ۶۵ تا ۵۵ درصد رکورد | | |
| معنی دار نیست | ۰/۴۴ | -۰/۷۹ | ۱۳/۹ | ۹۲ | ۱۱/۳ | ۹۶ | غیر فعال | ضربان قلب | |
| معنی دار نیست | ۰/۵۲ | -۰/۶۶ | ۰/۷ | ۱۳۰ | ۱۷/۲ | ۱۱۰ | ۳۰ تا ۴۵ درصد رکورد | | |
| معنی دار نیست | ۰/۶۴ | ۰/۴۸ | ۱۵/۵ | ۱۳۶ | ۱۳/۳ | ۱۱۴ | ۶۵ تا ۵۵ درصد رکورد | | |

این تفاوت معنی دار نبوده است.

دانسته اند، همخوانی دارد. از نظر شدت کار ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد صد متر با نظر انجمن شنای امریکا همخوانی داشت. در مورد سایر شدت های بازیافت، این تفاوت معنی دار نبوده است که مورد تأیید رویینسون^۲ (۱۹۳۸)، آستراند (۱۹۵۲)، اریکسون^۳ (۱۹۷۲) و یورگن استگ من^۱ (۱۹۸۱) نیز بوده است. در واقع، نتیجه های به دست آمده نشان داد که سرعت دفع لاکتات در گروه ۱۵ تا ۲۰ سال، با شدت ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد نسبت به گروه ۲ تا ۱۴ سال بیشتر است. این نتیجه ها تأیید کننده نظر استانلی^۱ و همکاران (۱۹۸۵) در پژوهش رادیواکتیو^۲ روی موش دانون^۱ و بروکز^۳ (۱۹۸۳) و دانسون و لگ لیاستوی^۱ (۱۹۹۰) است که بر روی دوندگان رقابتی و شناگران تفریحی انجام دادند. به نظر آنها غلظت کم لاکتات خون در حیوان و انسان تمرین کرده، بیانگر افزایش میزان دفع لاکتات و کاهش تولید لاکتات و بیانگر کاهش غلظت لاکتات خون در زمان بازیافت است که می تواند باعث کاهش میزان حضور و افزایش میزان دفع لاکتات یا تلفیقی از

از نظر آماری، بین لاکتات خون در بازیافت فعال (۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد از بهترین رکورد) و ضربان قلب، رابطه معنی داری وجود دارد (در سطح $P < 0.05$) و در بقیه موارد رابطه معنی داری بین این دو متغیر وجود ندارد.

بحث و نتیجه گیری

مهمترین هدف این تحقیق، بررسی شدت بازیافت بر متغیرهای تحقیق بوده است. یکی از عامل های بازگشت سریع ورزشکاران به حالت استراحت، نوع فعالیت است که در دوره بازیافت انجام می دهند. نتیجه تحقیق حاضر نشان داد که بین هر دو گروه تحت بررسی تغییرات لاکتات خون، در هر دو نوع بازیافت فعال (۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد) و بازیافت غیرفعال (نشستن) به طور معنی داری اختلاف وجود داشت. در هر دو نوع بازیافت فعال، دفع لاکتات از خون سریعتر انجام شد و در اندازه گیری، ارزشهای کمتری نسبت به بازیافت غیرفعال از خود نشان داد؛ در هر دو نوع بازیافت فعال (۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد) نسبت به غیرفعال (نشستن) به طور معنی داری اختلاف وجود داشت. اما دو نوع بازیافت فعال با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشتند. پایینتر بودن سطح لاکتات خون در دقیقه ۱۵ از دوره بازیافت، نشاندهنده دفع سریع تر لاکتات در بازیافت فعال (۳۰ تا ۴۵ و ۵۵ تا ۶۵ درصد رکورد) نسبت به بازیافت غیر فعال (نشستن) است. نتیجه این تحقیق درباره مدت بازیافت نتیجه تحقیقات ریچاردسون^۱، رین هارت^۲، بوچر^۳، زئورنیک^۴، کمپبل^۵ و کوردیل^۶ که زمان بازیافت را در محدوده ۱۵ دقیقه

1. Richardson
2. Reinhart
3. Bocher
4. Zeornik
5. Kampbel
6. Cordil
7. Robison
8. Erikson
9. Stegmann
10. Stanly
11. Raidioactive
12. Danoven
13. Brouks
14. Lyasty

می‌نماید، که مورد تایید دیگر محققان نیز می‌باشد. می‌توان از نتیجه این پژوهش، در طراحی و تنظیم برنامه‌های تمرینی ورزشکاران رشته‌های مختلف، به خصوص رشته‌های شنا استفاده کرد. انجام روش‌های مختلف تمرین، به خصوص اینتروال که باعث تولید اسیدلاکتیک به مقدار بیش از حد طبیعی در عضلات و خون می‌شود، به روشهای کاربردی و علمی برای بازگشت بدن به حالت اولیه و آماده شدن برای بخش بعدی تمرینات نیاز دارد. استفاده از روشی که فرد را در کمترین مدت به آمادگی لازم برساند، از اهمیت خاصی برخوردار است. همچنین برگزار کنندگان، مربیان و ورزشکاران را با زمان بازیافت، با توجه به شروع دوره بازیافت، آشنا می‌کند تا بتوانند زمان مسابقات را به گونه‌ای تنظیم کنند که از آسیب به ورزشکار و کیفیت مسابقات جلوگیری شود، ضمن اینکه از وارد آمدن فشار بی‌مورد به ورزشکاران برای انجام تمرینات و مسابقات مکرر جلوگیری می‌کند.

کاهش حضور لاکتات و افزایش دفع آن در خون شود.

نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که ارتباط بین ضربان قلب و لاکتات خون، با افزایش سن در دوره بازیافت، به صورت مستقیم در می‌آید. این دو متغیر به طور خطی افزایش می‌یابند. اما در سن ۲ تا ۱۴ سال، این رابطه خطی وجود ندارد. در سطح پیشرفته‌تر و فعالیت شدید در دوره بازیافت، رابطه لاکتات خون و ضربان قلب به صورت خطی در می‌آید.

نتیجه این پژوهش با تئوری دکتر جورج بروکز^۱ یعنی تئوری لاکتات در حرکت^۲ همخوان است. این تئوری، بر نقش کلیدی لاکتات خون در متابولیسم کربوهیدرات تأکید دارد و آن را به عنوان سوخت مهمی در این دستگاه می‌داند. می‌توان گفت که با توجه به گروه سنی شناگران ۱۵ تا ۲۰ سال، طبیعی است که آنها چون از سابقه طولانی تری در یادگیری و تمرین برخوردار هستند، از ظرفیت بالاتری هم در تولید و مصرف لاکتات خون به عنوان یک منبع انرژی برخوردار باشند.

آن دیدگاه با نظریه^۳ «گلوکز پارادوکس»^۴ دکتر جی، دی. مک‌گری^۵ و همکارانش همخوانی دارد که: لاکتات پس از تولید، از طریق خون به کبد می‌رود و در آن جا به عنوان پیش‌ساختهای گلیکوژن کبد مورد استفاده قرار می‌گیرند و در عمل، مقدار گلیکوژنی که به صورت مستقیم از لاکتات خون ساخته می‌شود، به مراتب بیشتر از گلیکوژنی است که از طریق گلوکز خون ساخته می‌شود (۱۰).
پروفسور توماس فاهی^۶ بر این اعتقاد است که در زمان افزایش لذت تمرین از ۵۰۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بدن با «چرخش»^۷ به سمت مصرف کربوهیدرات بیشتر به عنوان سوخت تمرین اقدام

1. George brooks
2. Lactate shuttle theory
3. Glucose paradox
4. Dr. J. D. Mcgray
5. Thomas fahey, Ed. Professor of exercise physiology
6. Crossover

منابع و مآخذ

۱. ادینگتون و ادگرتون، ۱۳۷۳، بیولوژی فعالیت‌های بدنی، مترجم: حجت‌الله نیکبخت، سازمان مطالعه و تدریس کتب علوم انسانی دانشگاه.
۲. اتو، اپنزلو، ۱۳۷۹، سازگاریهای عصبی در تمرینات استقامتی، مترجم: علیرضا رضانی، زیور ورزش، انتشارات اداره کل تربیت بدنی (خواهران).
۳. سلامی، فاطمه، ۱۳۷۹، مقایسه اثر سه روش بیش‌ترینی بر برخی از متغیرهای فیزیولوژیکی شناگران زن ۱۲ تا ۱۶ ساله، ویژه‌نامه المپیک پی‌پی ۱۶، انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران.
۴. فاکس و ماتیسوس، ۱۳۷۵، فیزیولوژی ورزشی (جلد اول) - مترجم: علی اصغر خالدران، انتشارات دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
۵. رولند، نامس، ۱۳۷۹، فیزیولوژی ورزشی دوران رشد، مترجم: عباسعلی گائینی، مؤسسه انتشارات دانش افروز، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی
۶. کاشف، ۱۳۷۵، بررسی اثرات دو نوع بازیافت فعال و غیرفعال بر آنزیم‌ها و گازهای خونی در مردان جوان و ورزشکار، پایان‌نامه دکترای تخصصی، دانشگاه تهران
7. weltman Arthur (1995) The blood lactate response to exercise, human kinetics.
8. Dotan R. ,Falk B. ,Raz A. (2000). Intensity effect of recovery from glycolytic exercise on decreasing blood lactate concentration in prepubertal children., Med sci sports exere, volume 32, issu3.
9. Edmund R .Burke (1998). Improved lactate Clearance to Increase Exercise performance Capacity American College of sports Medicine 45th . Annual Meeting
10. Fahey Thomas (1998). 10 things you should know about loctic acid: old myths and new realities .
11. Richard B . Kreider (1997) . Over training in sport , Human Kinetics.
12. Reabum PR , Mackinnon LT (1990) Blood Lactate responses in older swimmers during active and passive recovery following maximal sprints swimming Eur J APPI physiol.