

تأثیر سن بر تولید و دفع لاکتات خون در انواع بازیافت پس از یک صد متر شنای سرعنی

♦ دکتر علیرضا رضضانی
عضو هیأت علمی دانشگاه شهید رجایی

فهرست :

۷	چکیده
۸	مقدمه
۹	روش شناسی تحقیق
۱۱	یافته‌های تحقیق
۱۵	بحث و نتیجه‌گیری
۱۶	منابع و مأخذ

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

چکیده:

هدف از این تحقیق، مشخص کردن تأثیر سن روی لاکتات خون به دنبال اجرای دو نوع بازیافت فعال^۱ (آهسته^۲، متوسط^۳) و یک نوع بازیافت غیرفعال^۴ (استراحت) پس از یک فعالیت شدید در شناگران نخبه است. بیست شناگر عضو تیم ملی به طور تصادفی انتخاب و در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال به طور مساوی تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در سه نوبت جداگانه به فاصله‌های ۴۸ ساعت در محل اجرای آزمون‌ها حضور یافتند. طبق برنامه همه آزمودنی‌ها در برنامه گرم کردن، استراحت، خونگیری (لاله گوش) سنجش لاکتات خون (دستگاه سنجش لاکتات) ثبت ضربان قلب (دستگاه ضربان سنج) قبل از آزمون شرکت کردند همچنین پس از اجرای آزمون (یک صد متر شنای آزاد) و ۱۵ دقیقه بازیافت بلافاصله کار خونگیری و ثبت ضربان قلب اجرا شد. در نوبت‌های بعدی به فاصله ۴۸ ساعت، دو نوع بازیافت فعال (آهسته و متوسط) پس از

1. Active Recovery
2. Slow
3. Intermittent
4. Inactive Recovery

اجرای آزمون یک صد متر به مدت ۱۵ دقیقه اعمال و در پایان دوره‌های ۱۵ دقیقه‌ای، بازیافت نتایج لاکتات خون و ضربان قلب ثبت شد. نتایج تحقیق نشان داد که کاهش لاکتات خون دو گروه سنی در بازیافت فعال نسبت به غیرفعال معنی‌دار بوده و بازیافت فعال با شدت متوسط در گروه ۱۵ تا ۲۰ از گروه ۱۲ تا ۱۴ سال تفاوت معنی‌داری ($P \leq 0.05$) داشته است.

مقدمه

شود. سریع‌تر بودن دوره بازیافت، نشانه سازگاری مطلوب و آمادگی بدنی ورزشکار است (۲).

تغییرهایی که در سنین مختلف روی می‌دهد، می‌تواند روی وظایف زیستی افراد تأثیر بگذارد. تغییرهایی مثل هموگلوبین؛ هماتوکریت‌های سطوح فریتین؛ سرم و مقادیر گلیکوژن عضله، تغییرهای غدد درون ریز خصوصاً تستسترون آزاد در سرم مردان و دیگر عامل‌هایی که در وظایف ایمنی بدن تأثیرگذار است (۵).

آستراند (۱۹۸۶) در مطالعه‌ای روی دوچرخه سواران تأکید کرد که ارزش‌های اوج لاکتات خون متناسب با سن به صورت یکنواخت افزایش می‌یابد (۳).

در سال ۱۹۹۰، ریبزن و همکاران درباره پاسخ‌های اسید لاکتیک شناگران مسن در استراحت‌های فعال، غیرفعال و چگونگی بازیافت پس از یک شنای سرعتی تحقیقی کردند و تأثیر سن روی سه عامل غلظت لاکتات خون؛ زمان رسیدن غلظت لاکتات خون به بیش‌ترین میزان؛ نیمه عمر لاکتات در زمان بازیافت و رسیدن آن به غلظت پایه را بررسی کردند. این عامل‌ها در ۱۶ شناگر قهرمان پیشکسوت^۲ (در گروه‌های سنی ۲۵ تا ۳۵، ۳۶ تا ۴۵-۴۶ تا ۵۵ و بالای ۵۶ سال) در دوره بازیافت‌های فعال

افزایش لاکتات در عضله و خون، تأثیر منفی بر عملکرد می‌گذارد و باعث خستگی عضلانی می‌شود. دفع سریع‌تر لاکتات عضله و خون در دوره استراحت بین مسابقه و تمرین، ورزشکاران را می‌تواند برای اجرای مطلوب در مرحله بعدی مسابقه و تمرین آماده کند. اگر مدت و شدت دوره بازیافت کافی نباشد، ممکن است ورزشکار به عوارضی از قبیل خستگی مزمن، بیماری و بیش‌تمرینی^۱ دچار شود و غالباً بر کیفیت و کمیت اجرا و توانایی بدن آن‌ها اثر منفی بگذارد (۱).

اسید لاکتیک زمانی تولید می‌شود که بدن برای تولید انرژی از سیستم کربوهیدرات استفاده می‌کند. زمانی که سرعت سوخت کربوهیدرات افزایش می‌یابد، تبدیل گلوکز و گلیکوژن به اسید لاکتیک با سرعت بیش‌تری صورت می‌گیرد. عمده سوخت بدن در زمان استراحت و تمرین‌های زیربیشینه از چربی است، اما زمانی که نیاز اکسیژن بدن به بیش‌تر از ۵۰٪ اکسیژن مصرفی می‌رسد، بدن برای تأمین انرژی مورد نیاز در زمان تمرین با یک چرخش^۲ از کربوهیدرات مصرف می‌کند. مصرف بیش‌تر کربوهیدرات برای سوخت، یعنی تولید اسید لاکتیک بیش‌تر در عضله و خون (۴).

بارها ورزشکاران در فصل آماده‌سازی، در شرایط دشوار تمرین‌های طاقت فرسا قرار می‌گیرند و ذخایر انرژی از دست‌رفته در تمرین، باید در زمان بازیافت بازسازی و او برای اجرای مرحله بعدی تمرین آماده

1. Overtraining
2. Cross over
3. Master swimming

۲ تا ۴ سال در تیم ملی) برگزیده شدند و آزمودنی های منتخب در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال قرار گرفتند.

ابزار گردآوری اطلاعات

ابزار و وسایلی که در این تحقیق برای اندازه گیری پارامترهای ساختار بدن و تعدادی از پارامترهای فیزیولوژیکی آزمودنی ها استفاده شد به قرار زیر است:

- ۱- دستگاه لاکتومتر^۲ میزان غلظت اسید لاکتیک خون (لاکتات) را در صفحه نمایشگر نشان می دهد.

۲- ترازو از نوع سکا^۳ ساخت کشور آلمان.

۳- زمان سنج هان هارت^۴ از نوع دلتای ۲۰۰ ساخت کشور آلمان.

۴- ساعت مخصوص شنا^۵ که دارای چهار عقربه ساخت کشور روسیه است.

۵- ضربان سنج پولاریفور^۶ ساخت کشور آلمان.

متغیرهای تحقیق

به طور کلی در این تحقیق دو نوع متغیر در نظر گرفته شد که عبارت است از:

الف - متغیرهای مستقل.

۱- یک نوع بازیافت غیرفعال (استراحت).

۲- یک نوع بازیافت فعال که زمان رکورد در هر صد متر مساوی است با ۵۵ تا ۷۰٪ بیش تر از رکورد یک صد متر همان رکورد.

۳- یک نمونه بازیافت فعال که زمان رکورد در صد متر مساوی است با ۳۵ تا ۴۵٪ بیش تر از رکورد

و غیرفعال، پس از یک شنای ۱۰۰ متر آزاد بررسی شد که با بیش ترین سرعت اجرا شد. در نتیجه؛ بازیافت فعال همان طور که انتظار می رفت؛ لاکتات خون را سریع تر دفع کرد. احتمالاً، براساس این اطلاعات تمرین نسبتاً شدید با کاهش، جلوگیری یا تأخیر عوامل فیزیولوژیک مؤثر در لاکتیک خون با سن ارتباط دارد و پس از یک فعالیت شدید (شنای سرعتی) بر آن ها تأثیر می گذارد. به نظر می رسد، شناگران مسن تر توانایی تولید و دفع لاکتات را به همان میزان جوانترها دارند (۶).

آرمرسترانگ^۱ و ولزمن^۲ (۱۹۹۴) معتقدند که در یکبار کار یکسان سطح لاکتات خون و کسر اکسیژن پسران از بزرگسالان کم تر است (۳). بدن کودکان در تمرین کار با شدت زیر بیشینه نسبت به بزرگسالان لاکتات کم تری تولید می کند. واتنسون (۱۹۹۸) در تحقیقی عنوان کرد که اوج سطوح لاکتات خون در یک فعالیت ورزشی وابسته به سن است. او این تحقیق را که بررسی مقطعی بود روی کودکان ۶ تا ۱۹ ساله اجرا کرد و اعلام داشت، سطح اسید لاکتیک تا بیش از دو برابر در آن دوره سنی افزایش یافت (۳). دوتان، فالک و واز (۲۰۰۰) در تحقیقی عنوان کرده اند که انواع بازیافت فعال نسبت به غیرفعال، در کودکان مانند بزرگسالان در افزایش دفع لاکتات خون مزیت بیش تری دارد (۷).

روش شناسی تحقیق

آزمودنی ها: جامعه آماری این پژوهش را شناگران ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال تشکیل دادند که در اردوی تیم های ملی شنا به مدت ۲ تا ۴ سال حضور داشتند. نمونه ها شامل ۲۰ شناگر ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال بودند که تصادفی برای شرکت در تحقیق از بین ۶۰ نفر داوطلب واجد شرایط (رکورد، سن و سابقه حضور

1. Armstrong
2. Velsman
3. Accusport
4. Seca
5. Hanhart
6. Pace clocke
7. Polor Fever

یک صد متر همان رکورد.

۴- گروه سنی شامل: ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال

ب- متغیر وابسته:

۱- سطح لاکتات خون در انواع بازیافت که با دستگاه سنجش لاکتات خون برحسب میلی مول در هر لیتر خون از گروه‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

۲- تعداد ضربان قلب در انواع بازیافت که با دستگاه شمارش ضربان قلب برحسب تعداد از گروه‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

پس از اجرای آزمون (یک صد متر شنای آزاد) و ۱۵ دقیقه بازیافت بلافاصله خونگیری و ضربان قلب ثبت شد، در نوبت‌های بعدی به فاصله ۴۸ ساعت، دو نوع بازیافت فعال شنا کردن (شدت‌های آهسته و متوسط) به مدت ۱۵ دقیقه اعمال و در پایان دوره‌های بازیافت نتایج لاکتات خون و ضربان قلب ثبت شد.

روش‌های آماری

برای توصیف نتایج تحقیق، از روش‌های آماری توصیفی میانگین و انحراف استاندارد همچنین از شکل‌ها برای توصیف داده‌ها استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمار استنباطی و برای مقایسه تفاوت میانگین گروه‌های سنی از آزمون t مستقل استفاده شد. عملیات آماری برحسب اهداف ویژه تحقیق با نرم‌افزار و برنامه SPSS اجرا شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شده است.

روش اجرا

دو نفر از هر گروه سنی برای اجرای آزمون با قرعه انتخاب شدند، آزمودنی‌ها در سه نوبت جداگانه به فاصله‌های ۴۸ ساعت در محل اجرا حضور یافتند. طبق برنامه (جدول ۱) آزمودنی‌ها در برنامه گرم کردن (خشکی و آب) استراحت خونگیری (لاله گوش) ثبت لاکتات خون (دستگاه سنجش لاکتات) ضربان قلب (دستگاه ضربان‌سنج) قبل از آزمون شرکت کردند و

جدول ۱- برنامه اجرای آزمون‌ها و بازیافت‌ها

مراحل توضیح	گرم کردن	استراحت	خونگیری	آزمون	بازیافت			
					نوبت اول	نوبت دوم	نوبت سوم	
در مورد چگونگی آزمون هر روز	خشکی (نروش و کشش)	نشن	سنجش لاکتات	یک صد متر شنای آزاد	سنجش لاکتات و ضربان قلب و ثبت نتایج	نوبت اول (استراحت) غیر فعال	نوبت دوم (۴۸ ساعت بعد) فعال (۳۰ تا ۴۵ رکورد)	نوبت سوم (۴۸ ساعت بعد) فعال (۵۵ تا ۶۵ رکورد)

جدول ۲. مشخصات ساختار بدن و سن آزمودنی‌ها در گروه‌های سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال

قد (سانتیمتر)		سن (سال)		وزن (کیلوگرم)		شناگران
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱۰/۴۶	۱۶۵	۰/۸۴	۱۳/۶	۴/۸۹	۶۰/۲	۱۲ تا ۱۴ سال
۵/۷۷	۱۸۲	۱/۸	۱۷/۴	۱۰/۱۶	۷۸/۲	۱۵ تا ۲۰ سال

یافته‌های تحقیق

شدت آهسته و متوسط) و یک نوع بازیافت غیرفعال (استراحت) در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال اندازه‌گیری شد. در جدول شماره ۳ میانگین و انحراف معیار لاکتات خون در پنج مرحله درج شده است. این جدول بیانگر افزایش مقدار لاکتات خون بعد از فعالیت شدید است و در دوره بازیافت غیرفعال مقدار آن کاهش زیادی پیدا نکرده است؛ در حالی که در دوره‌های بازیافت فعال این کاهش محسوس است.

در جدول شماره ۲ ویژگی‌های ساختار بدنی و سن آزمودنی‌ها در دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، بیش‌ترین پراکندگی از نظر قد در شناگران ۱۲ تا ۱۴ سال و بیش‌ترین پراکندگی از نظر وزن در شناگران ۱۵ تا ۲۰ سال به دست آمده است.

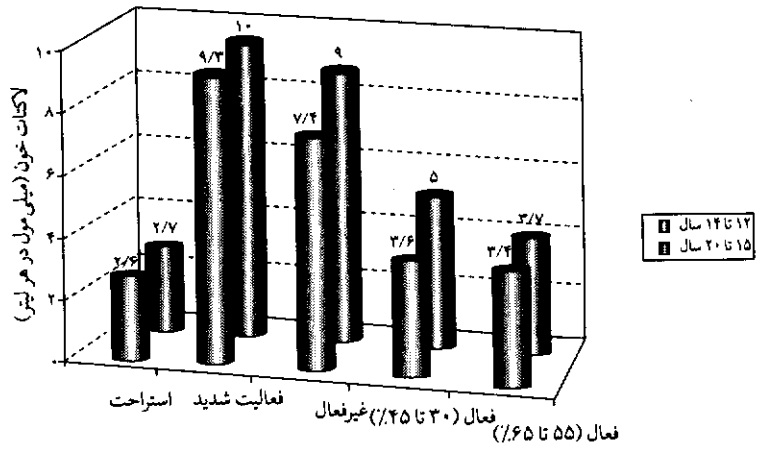
لاکتات خون

شکل ۱ بیانگر افزایش مقدار لاکتات خون پس از اجرای آزمون یک صد متر شنای کراول سینه با بیش‌ترین

لاکتات خون آزمودنی‌ها در پنج مرحله قبل و بعد از فعالیت شدید همچنین دوره بازیافت فعال (با دو

جدول ۳. تغییر لاکتات خون (میلی مول در لیتر) در گروه‌های سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال در پنج مرحله آزمون

فعال (۵۵ تا ۶۵٪)			فعال (۳۰ تا ۴۵٪)			غیرفعال			فعالیت شدید			استراحت		گروه
درصد افزایش	انحراف معیار	میانگین	درصد افزایش	انحراف معیار	میانگین	درصد افزایش	انحراف معیار	میانگین	درصد افزایش	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۳۶/۵	۱/۱	۳/۴	۳۸/۷	۰/۹	۳/۶	۷۹/۵	۱/۱	۷/۴	۲۵۷	۱/۳۷	۹/۳	۰/۳۱	۲/۶	۱۲ تا ۱۴ سال
۳۷	۰/۹	۳/۷	۵۰	۱/۸	۵	۹۰	۱/۳	۹	۳۷۰	۱/۱	۱۰	۰/۳۸	۲/۷	۱۵ تا ۲۰ سال



شکل ۱: تغییرات سطح لاکتات خون آزمودنی‌های ۱۲-۱۴ و ۱۵-۲۰ سال

توان است که در هر دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال یکسان است. کم‌ترین کاهش لاکتات خون در بازیافت غیرفعال و بیش‌ترین کاهش لاکتات خون در بازیافت فعال است که در هر دو گروه سنی این تفاوت‌ها معنی‌دار است.

ضربان قلب
ضربان قلب آزمودنی‌ها در پنج مرحله قبل و بعد از فعالیت شدید؛ دوره بازیافت فعال با دو شدت آهسته و متوسط؛ یک نوع بازیافت غیرفعال همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، می‌دهد.

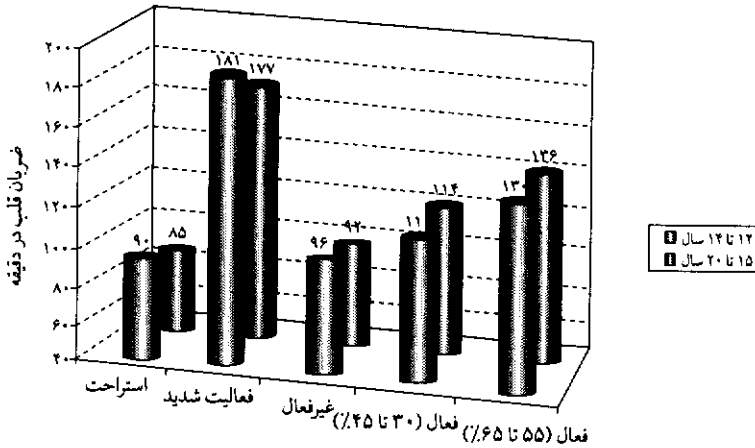
توان است که در هر دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال یکسان است. کم‌ترین کاهش لاکتات خون در بازیافت غیرفعال و بیش‌ترین کاهش لاکتات خون در بازیافت فعال است که در هر دو گروه سنی این تفاوت‌ها معنی‌دار است.

همان‌گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود،

ضربان قلب
ضربان قلب آزمودنی‌ها در پنج مرحله قبل و بعد از فعالیت شدید؛ دوره بازیافت فعال با دو شدت آهسته و متوسط؛ یک نوع بازیافت غیرفعال

جدول ۲: تغییر ضربان قلب (بر دقیقه) در گروه‌های سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال در پنج مرحله آزمون

گروه	استراحت	فعالیت شدید	غیرفعال	فعال (۲۵ تا ۳۰٪)	فعال (۶۵ تا ۷۵٪)
سن ۱۲ تا ۱۴ سال	۹۰	۱۸۱/۹	۱۱/۳	۵۲/۷	۷۱/۱
سن ۱۵ تا ۲۰ سال	۸۵	۱۷۷	۱۳/۹	۵۰/۸	۷۶/۸



شکل ۲. تغییرات ضربان قلب آزمودنی‌های ۱۲-۱۴ و ۱۵-۲۰ سال

مرحله بازیافت غیرفعال و بازیافت فعال با دو شدت ۳۰ تا ۴۵٪ و ۵۵ تا ۶۵٪ رکورد اندازه‌گیری شد. در جدول شماره ۵ میانگین انحراف معیار زمان شنای یک صد متر درج شده است. این جدول بیانگر تفاوت زمان شنای یک صد متر کمرال سینه بین دو گروه است که در هر سه مرحله بازیافت‌های غیرفعال و فعال، ۳۰ تا ۴۵٪ و ۵۵ تا ۶۵٪ رکورد وجود دارد. همان‌گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، زمان شنای یک صد متر کمرال سینه در سه مرحله اجرا در هر گروه سنی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. اما بین دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴

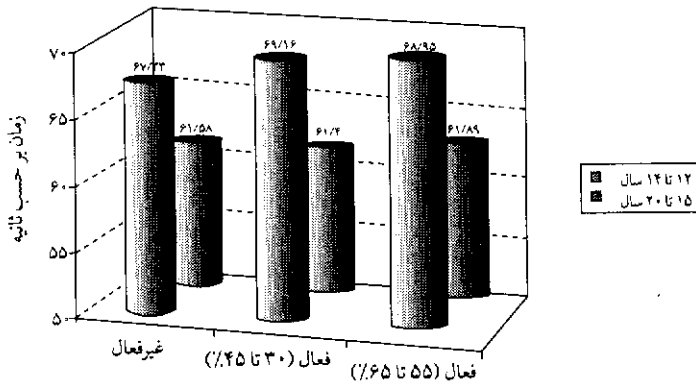
ضربان قلب در هر دو گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال بلافاصله پس از یک صد متر شنای کمرال سینه با بیش‌ترین توان افزایش یافته و کم‌ترین کاهش ضربان قلب در بازیافت فعال با سرعت متوسط و بیش‌ترین کاهش ضربان قلب در دوره بازیافت غیرفعال بوده است.

رکورد

زمان شنای یک صد متر آزاد آزمودنی‌های گروه سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال قبل از فعالیت در سه

جدول ۵. زمان‌های (ثانیه و صدم ثانیه) شنای یک صد متر آزاد در گروه‌های ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال

فعال (۵۵ تا ۶۵٪)		فعال (۳۰ تا ۴۵٪)		غیرفعال		بازیافت گروه
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۳/۱۹	۶۸:۹۵	۳/۴۱	۶۹:۱۶	۱/۷	۶۷:۳۳	۱۲ تا ۱۴ سال
۲/۸۲	۶۱:۸۹	۲/۶۵	۶۱:۴۰	۳/۷۸	۶۱:۵۸	۱۵ تا ۲۰ سال



شکل ۳: زمان های (ثانیه و صدم ثانیه) شنای یک صد متر آزاد در آزمودنی های ۱۲-۱۴ و ۱۵-۲۰ سال

جدول ۶. نتایج آزمون t برای مقایسه متغیرهای تحقیق بین گروه های سنی ۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال

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

(جدول ۶). این یافته در شرایطی است که بین رکوردهای به دست آمده از دو گروه سنی تفاوت معنی داری وجود دارد، به این معنی که گروه سنی ۱۵ تا ۲۰ سال به طور قابل ملاحظه ای رکوردهای بهتری از گروه ۱۲ تا ۱۴ سال داشته اند. در میزان تولید لاکتات خون پس از فعالیت تفاوت معنی داری وجود نداشته است، اما در دفع لاکتات خون در بازیافت ۵۵ تا ۶۵٪ این تفاوت معنی دار بود (جدول ۶). در تولید لاکتات خون پس از یک فعالیت شدید بین هر دو گروه سنی تفاوت معنی دار مشاهده نشد و این یافته مغایرت دارد با نتایج رانیمون (۱۹۹۸) که اعتقاد بر افزایش لاکتات خون متناسب با افزایش سن دارد. اما در مورد دفع لاکتات خون در دوره بازیافت با توجه به شدت آن، این تفاوت در گروه های سنی معنی دار بوده است و با نتایج ریچاردسون و همکاران (۱۹۹۳) همخوانی دارد (جدول ۶).

و ۱۵ تا ۲۰ سال از نظر رکورد یک صد متر شنای کرال سینه تفاوت معنی دار وجود دارد.

بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر در جدول شماره ۳ مشاهده می شود که لاکتات خون شناگران در هر گروه سنی (۱۲ تا ۱۴ و ۱۵ تا ۲۰ سال) همزمان با اجرای شنای صدمتر با بیش ترین توان افزایش یافته است. این نتایج با نتایج مگ لیسکو (۱۹۸۸) و ونیک بیلان (۱۹۹۶) دانگ، سیک چانگ (۱۹۹۶) و استانلی تی براون (۲۰۰۱) همخوانی دارد. با مقایسه میزان لاکتات خون دو گروه سنی در بازیافت غیرفعال و ۳۰ تا ۴۵٪ رکورد، تفاوت معنی داری بین ارزش های به دست آمده مشاهده نشد. در دوره بازیافت فعال با ۵۵ تا ۶۵٪ رکورد شنای دو گروه سنی در میزان دفع لاکتات خون تفاوت معنی داری مشاهده شده است

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مأخذ

۱. فاطمه، اسلامی. «مقایسه اثر سه روش بیش تمرینی بر برخی از متغیرهای فیزیولوژیکی شناگران زن ۱۲ تا ۱۶ ساله». ویژه نامه المپیک، سال ۸. (انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۹)
۲. فاکس و ماتیوس. فیزیولوژی ورزشی. مترجم علی اصغر خالدران. (انتشارات دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ۱۳۷۵). ج. ۱
۳. تامسن، رولند. فیزیولوژی ورزشی دوران رشد. مترجم عباسعلی گائینی. (مؤسسه انتشارات دانش افروز؛ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ۱۳۷۰).
4. Edmund R. Burke, Ph. D. May 1998, Improved Lactate Clearance to Increase Exercise performance Capacity American College of sports Medicine 45th Annual Meeting.
5. Richard B, Kreider, PhD. etal, 1997, Over training in sport, Human Kinetics.
6. Reaburn PR, Mackinnon LT, 1990, Blood Lactate responses in older swimmers during active and passive recovery following maximal sprints swimming. Eur J Appl physiol.
7. 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 excre, Volume 32, Issu 3.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی