

تأثیر تمرینات پلايومتریك در آب و خشکی بر توان بی‌هوازی ناچیان غریق

دکتر محمدرضا رمضانپور^۱، دکتر سید رضا عطارزاده حسینی^۲، احسان حسن‌نژاد^۳

چکیده

سابقه و هدف: تأثیر تمرینات پلايومتریك بر بهبود توان بی‌هوازی بخوبی شناخته نشده است. هدف از این پژوهش مقایسه تأثیر تمرینات پلايومتریك در آب و خشکی بر توان بی‌هوازی ناچیان غریق بود.

مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های این پژوهش ۲۲ ناجی داوطلب با دامنه سنی ۳۱-۲۱ سال بودند که به طور تصادفی به سه گروه تمرین در آب (۷ نفر)، تمرین در خشکی (۷ نفر) و کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند. نخست از آزمودنی‌ها آزمون‌های رست، رکورد شنای ۳۳ متر سربالا، طول شیرجه، توان بی‌هوازی و توان متوسط، حداقل و حداکثر گرفته شد. سپس هر یک از دو گروه تمرین در آب و خشکی به مدت شش هفته سه جلسه‌ای (۱۸ جلسه) به انجام تمرینات پلايومتریك پرداختند؛ طی این مدت گروه کنترل هیچ تمرینی انجام ندادند. پس از پایان دوره تمرینی، از آزمودنی‌های هر سه گروه در شرایط مشابه، پس‌آزمون به عمل آمد و با استفاده از تحلیل واریانس یکطرفه، تفاوت میانگین‌های بین سه گروه مقایسه شد و نتایج در سطح معناداری $P < 0.05$ مورد آزمایش قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد هر دو نوع تمرینات پلايومتریك در آب و خشکی موجب بهبود معنادار رکورد ۳۳ متر شنای کراال سینه سربالا، طول شیرجه، توان حداقل، حداکثر و متوسط آزمون رست می‌شوند ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به دسترسی ناچیان غریق به آب و بی‌نیازی تمرینات در آب به وسایل خاص و نیز کاهش احتمال بروز گرفتگی عضلانی و آسیب مفصلی، برای بهبود قابلیت‌های عملکردی ناچیان غریق تمرینات پلايومتریکی در آب پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پلايومتریك، توان بی‌هوازی، ناجی غریق.

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، ایران ramezanpour@mshdiau.ac.ir

۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، ایران

مقدمه

نیازهای آمادگی جسمانی و حرکتی در هر رشته ورزشی دارای ویژگی است. ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی با توجه به نوع و ماهیت رشته ورزشی به عوامل خاصی از آمادگی جسمانی و حرکتی نیازمندند. به عبارت دیگر، استفاده از عواملی چون: قدرت، استقامت، توان، انعطاف پذیری، سرعت و یا تلفیقی از آن‌ها در هر رشته ورزشی متفاوت است (۱). چنان که در رشته ورزشی شنا و نجات غریق علی‌رغم نیازی که به عامل قدرت احساس می‌شود سرعت در اولویت بعدی قرار دارد (۲). برخورداری از توان بی‌هوازی و سرعت عکس‌العمل بالا از مهم‌ترین عوامل موفقیت ورزشکاران در رشته‌های سرعتی و توانی است. تمرینات غیرهوازی علاوه بر کسب قدرت، با ایجاد تغییراتی در کارایی حرکت، ظرفیت انرژی زایی و تامپونی، باعث بهبود مهارت شده و در رویدادهای ورزشی که متابولیسم بی‌هوازی غالب است، خستگی را به تعویق می‌اندازد (۳). امروزه یکی از بهترین شیوه‌های افزایش توان بی‌هوازی در رشته‌های سرعتی، تمرینات نسبتاً جدیدی به نام پلايومتریك است (۴،۵،۶،۷). پلايومتریك از دو واژه "پلايو" و "متریک" به معنای "فزاینده‌گی قابل ارزیابی" گرفته شده است (۸). به طور کلی تمرینات پلايومتریك، تمرینات و یا حرکاتی هستند که برای دستیابی به نوعی از حرکت واکنشی- انفجاری، قدرت و دامنه حرکتی را با یکدیگر پیوند می‌دهند. از تمرینات پلايومتریك اغلب به عنوان تمرینات پرشی و پرش‌های عمقی یاد می‌شود در حالی که هر تمرین یا حرکتی که از بازتاب کششی برای تولید واکنش انفجاری استفاده کند، نوعی تمرین پلايومتریك است (۹). مزیت تمرینات پلايومتریك بهبود آمادگی دستگاه عصبی-عضلانی است. هماهنگی دستگاه عصبی-عضلانی توأم با افزایش قدرت به ورزشکار اجازه می‌دهد تا در فعالیت‌هایی که همراه با تغییر جهت هستند، به شکل نیرومند و سریعی عمل کند. ورزشکاران رشته‌هایی مثل: بسکتبال، والیبال، دوهای سرعت، پرش ارتفاع، اسکی، شنا و سایر ورزش‌هایی که به توان بالایی نیاز دارند، از این نوع تمرینات بسیار سود می‌برند. از طرف دیگر آموزش و یادگیری تمرینات پلايومتریك بسیار آسان است (۱۰). از طریق تمرینات پلايومتریك ورزشکار می‌تواند انقباض درون‌گرای قوی‌تری را پس از انقباض برون‌گرا اعمال کند. از این‌رو، با توجه به این که تمرینات پلايومتریك منجر به افزایش توان می‌شود، نقش این شیوه تمرینی در مهارت‌های قدرتی-سرعتی همانند شنا که عامل توان در آنها نقش اصلی را ایفا می‌کند؛ قابل تعمق است (۲). در تأیید این یافته مقدم (۱۳۸۲) با مطالعه تأثیر تمرینات پلايومتریك بر بهبود توان پا و رکورد شنای کراال سینه نتیجه گرفت که برنامه مختلط تمرین شنا و تمرینات پلايومتریك نه تنها باعث بهبود توان پای شناگران می‌شود، بلکه بر رکورد شنای کراال سینه و پای کراال سینهنائیر معناداری دارد (۴). متجدد (۱۳۸۳) با مطالعه تأثیرشش هفته تمرین پلايومتریك بر توان بی‌هوازی و رکورد ۵۰متر سرعت چهارشنای جوانان شناگر نخبه به نتیجه‌ای مشابه دست یافت (۱۱). کاسور^۲ و همکاران (۱۹۹۹) با مطالعه تأثیر تمرینات پلايومتریك بر رکورد ۵۰ متر کراال سینه و تکنیک برگشت آزاد به این نتیجه دست یافت که تمرینات پلايومتریك در خشکی همانند تمرینات در آب به طور یکسان سبب بهبود رکوردها می‌شوند (۱۲). میلر^۳ و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی به مقایسه تأثیر برنامه تمرین پلايومتریکی در خشکی و آب بر متغیرهای اجرا، گرفتگی عضلانی و دامنه حرکتی پرداختند. نتایج نشان داد توان عضلانی گروه تمرین در آب‌افزایش معناداری داشته است. در این صورت تمرین پلايومتریك در آب می‌تواند روش مؤثری برای بهبود

۱. Plyometric

۲. Cossor

۳. Miller

عملکرد باشد (۱۳). در همین راستا رابینسون^۱، مریک^۲ (۲۰۰۴) تأثیرات تمرین پلائیومتریک در آب و خشکی را بر توان، گشتاور، سرعت و گرفتگی عضلانی زنان سنجیدند. بدین منظور ۳۲ نفر دانشجوی دختر را به طور تصادفی به دو گروه تقسیم و آنها را به مدت هشت هفته در برنامه تمرینی پلائیومتریک یکسان در محیط خشکی و آب مشارکت دادند. شاخص‌های عملکردی در پیش، میان و پس از آزمون مقایسه شدند. گرفتگی عضلانی حساسیت به درد نیز ارزیابی شد. پس از تمرین، شاخص‌های عملکردی در هر دو گروه افزایش یافت. اما هر زمان که شدت تمرین افزایش یافت، گرفتگی عضلانی به طور چشمگیری در گروه خشکی نسبت به گروه تمرین در آب بیشتر گزارش شد. تمرینات پلائیومتریک در آب با کاهش چشمگیری در گرفتگی عضلانی افزایش کارایی مشابهی را نسبت به پلائیومتریک خشکی فراهم کرد (۶). پارکر^۳، لوگان^۴ و مارتل^۵ (۲۰۰۵) با مقایسه اثرات تمرین پلائیومتریک در آب و خشکی بر پرش عمودی قدرت عضلانی زنان والیبالیست به این نتیجه رسیدند که ترکیب تمرین پلائیومتریک در آب و تمرینات والیبالیست منجر به پیشرفت‌های بیشتری در پرش عمودی می‌شود. لذا با کاهش احتمال گرفتگی عضلانی در تمرین پلائیومتریک در آب نسبت به خشکی، به نظر می‌رسد تمرین پلائیومتریک در آب گزینه تمرینی امیدوارکننده‌ای باشد (۵). در نهایت استیم^۶، جاکوبسن^۷ (۲۰۰۷) با مقایسه اثر تمرینات پلائیومتریک در آب و خشکی بر پرش عمودی مردان به این نتیجه دست یافت که عملکرد پرش عمودی گروه آب و گروه خشکی به طور چشمگیری بالاتر از گروه کنترل بود ولی تفاوت چشمگیری در اجرای پرش عمودی دو گروه آب و خشکی دیده نشد. این مطالعه نشان داد که اثر تمرینات در آب و خشکی مشابه است؛ لذا با تأیید نتایج سایر محققان مبنی بر کاهش خطر گرفتگی عضلانی در تمرین پلائیومتریک در آب نسبت به خشکی، تمرینات در آب از مزیت بهتری برخوردار است (۷). از آن جا که در رشته نجات غریق، هدف ناحیان غریق، رساندن رکورد به پایین ترین حد ممکن است، در نتیجه ناچی باید از توان و آمادگی بی‌هواری بالایی برخوردار باشد تا بتواند با حداکثر سرعت شنا کند (۱۴) و خود را به غریق برساند. برای رسیدن به این مقصود ناچی غریق باید قادر باشد ضمن اجرای تکنیک صحیح شنا و به حداقل رساندن نیروی مقاوم سیال آب، نیروی زیادی را با سرعت و شدت کافی از طریق دست‌ها و پاها برای پیشروی در آب به کار گیرد؛ به بیان دیگر، برای پیشروی در آب به قدرت و سرعت چرخه کشش- انقباض عضلانی نیاز است که هر دو عامل را می‌توان از طریق تمرینات پلائیومتریک افزایش داد (۱۵). مشخص شده است که کارایی یک ناچی غریق در طی مسافت ۵۰ متر، تا ۹۰ درصد به توان وی بستگی دارد (۲). با توجه به این که حرفه نجات غریق به خصوص در استخرها از جمله رشته‌های ورزشی است که نیاز مبرم به بالا بودن توان بی‌هواری و سرعت شنا کردن در مسیرهای کوتاه دارد و ناچی غریق باید پیوسته دارای سطح آمادگی بدنی بالایی باشد تا بتواند در انجام وظیفه خود موفق بوده و در دوره‌های آمادگی سالانه موفق به کسب رکوردهای موردنظر و مجوز لازم برای کار شود (۱۴) و با عنایت به نتایج مطالعات پژوهشگران که تمرینات پلائیومتریک بر توان بی‌هواری افراد تأثیر مثبت دارد (۵، ۶، ۱۶) اما این تأثیر در شرایط تمرینی مختلف یکسان نیست. بنا به بازدهی سریع، سادگی و بی‌نیازی این تمرینات به وسایل خاص، این سؤال مطرح می‌شود که آیا

۱. Robinson
۲. Merric
۳. Parker
۴. Logan
۵. Martel
۶. Stemm
۷. Jacobson

انجام تمرینات پلائیومتریک در آب و در خشکی، موجب بهبود توان بی‌هوای ناچیان غریق و ارتقای رکورد آن‌ها می‌شود؟ در صورت پاسخ مثبت، استفاده از کدام نوع از تمرینات پلائیومتریک در آب و خشکی می‌تواند در بهبود عملکردی ناچیان غریق مؤثرتر باشد.

روش شناسی پژوهش

الف- آزمودنی‌ها: نمونه آماری این پژوهش را ۲۲ نفر از ناچیان غریق فعال با دامنه سنی ۳۱-۲۱ سال تشکیل دادند. این افراد پس از فراخوانی و دعوت به همکاری از بین ۱۲۶ ناچی شرکت کننده در کلاس آمادگی ناچیان غریق به طور داوطلب حاضر به شرکت در تمرینات و آزمون‌های این پژوهش شده بودند. در همان ابتدا نمونه آماری به طور تصادفی به سه گروه تمرین در آب (۷ نفر)، تمرین در خشکی (۷ نفر) و کنترل (۸ نفر) تقسیم شدند.

ب- روش جمع آوری داده‌ها: در مرحله پیش و پس از اجرای تمرینات از هر یک از آزمودنی‌ها به ترتیب یک بار آزمون سرعت ۳۳ متر شنای کراال سینه سر بالا و پس از ۵ دقیقه استراحت، دو بار آزمون طول شیرجه با یک دقیقه استراحت بین هر کوشش؛ یک بار آزمون رست^۱ (توان حداقل، حداکثر و متوسط) به عمل آمد و بهترین حدنصاب‌ها ثبت شد. لازم به ذکر این که تمام آزمون‌ها در مرحله پیش و پس از تمرین طی یک روز در ساعت ۱۰ تا ۱۲ پیش از ظهر انجام شد.

پ- روش اجرای آزمون‌ها

آزمون سرعت ۳۳ متر شنای کراال سینه سر بالا: پس از گرم کردن، آزمودنی روی سکوی استارت مستقر شده و با صدای سوت با اجرای شیرجه و شنای کراال سینه سر بالا (شنای مخصوص ناچیان غریق) طول ۳۳ متری استخر را طی می‌کرد. رکورد از لحظه صدای سوت تا لحظه لمس دیواره استخر به وسیله کرنومتر به ثانیه و دهم ثانیه ثبت شد.

آزمون طول شیرجه: برای اندازه‌گیری طول شیرجه، در کنار استخر و به موازات مسیر شیرجه میله آلومینیومی مدرج قرار داده شد و با استفاده از دوربین فیلمبرداری که روی سه پایه و در مقابل زاویه دید منطقه ورود دست‌ها در آب قرار داده شده بود از شیرجه آزمودنی فیلمبرداری شد. پس از اجرای شیرجه صحیح، فیلم ضبط شده به صورت آهسته بازبینی و طول شیرجه (حد فاصل دیواره سکو و محل ورود دست‌ها در آب) به واحد سانتیمتر ثبت شد.

آزمون رست: آزمودنی شش مرتبه مسافت ۳۵ متر را با ده ثانیه استراحت بین تکرارها با سرعت حداکثر دوید و سپس زمان دویدن هر ۳۵ متر به ثانیه و دهم ثانیه ثبت و در پایان با استفاده از فرمول زیر توان هر ۳۵ متر به واحد وات به دست آمد. کمترین و بیشترین زمان دویدن در هر ۳۵ متر به ترتیب به عنوان توان حداکثر و توان حداقل به حساب آمد. توان متوسط از طریق تقسیم مجموع شش توان به عدد ۶ محاسبه شد. برای به دست آوردن شاخص خستگی اختلاف توان حداکثر و حداقل به کل زمان شش مرحله دویدن تقسیم و به واحد وات به ثانیه نشان داده شد.

$$^3(\text{زمان})/(\text{مسافت}) \times \text{وزن (کیلوگرم)} = \text{توان (وات)}$$

پ- روش اجرای تمرینات: هر یک از دو گروه تمرین آب و خشکی، طی مدت شش هفته سه جلسه‌ای (۱۸ جلسه) به انجام تمرینات منتخب پلائیومتریک پرداختند. در هر جلسه پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، تمرین اصلی به مدت

۱. Running-based Anaerobic Sprint Test (RAST)

۴۵ تا ۶۰ دقیقه با شدت ۸۰ تا ۹۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره انجام شد. برای کنترل شدت تمرین و یکسان سازی فشار تمرین در آب و خشکی حداکثر تعداد ضربان قلب هر یک از آزمودنی‌ها (سن - ۲۲۰) تعیین و تعداد ضربان قلب تمرین آزمودنی‌ها در محدوده ۸۰ تا ۹۰ درصد حداکثر ضربان قلب مشخص و به وسیله ضربان سنج پُلار که به مچ دست افراد بسته شده بود، به طور دقیق کنترل شد. در پایان هر جلسه تمرین به مدت ۵ دقیقه فعالیت های بازگشت به حالت اولیه انجام پذیرفت. در تمام مدت دوره تمرین گروه کنترل فعالیتورزشی منظمی انجام ندادند تا بتوان اثر گذشت زمان را بر متغیرها کنترل نمود.

ت- روش‌های آماری: پس از ثبت و جمع‌آوری داده‌ها با بهره‌گیری از نرم افزار آماری SPSS نتایج مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. پس از تأیید فرض نرمال بودن داده‌ها به وسیله آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و اطمینان یافتن از همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون لون از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. به طوری که پس از تعیین تفاوت پیش و پس آزمون برای مقایسه میانگین‌ها از تحلیل واریانس یک طرفه و در صورت معنادار بودن نتایج از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد و تفاوت میانگین‌ها در سطح معناداری $P < 0.05$ مورد آزمایش قرار گرفت.

یافته‌ها:

آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (جدول یک) نشان می‌دهد که تفاوت تفاضل‌های میانگین پیش و پس آزمون سه گروه تمرین در آب، تمرین در خشکی و کنترل در رکورد ۳۳ متر شنای کراال سینه سربالا ($F=11/06$)؛ طول شیرجه ($F=12/67$)؛ توان حداقل آزمون رست ($F=14/17$)؛ توان حداکثر آزمون رست ($F=6/97$) و توان متوسط آزمون رست ($F=21/69$) معنادار بود. لذا با توجه به معنادار بودن مقادیر F با استفاده از آزمون تعقیبی توکی (جدول دو) منشاء تفاوت تفاضل‌های میانگین پیش و پس آزمون بین گروه‌ها تعیین شد؛ به طوری که تفاوت تفاضل میانگین پیش و پس آزمون رکورد ۳۳ متر شنای کراال سینه سر بالا در دو گروه تمرین در خشکی و تمرین در آب معنادار نبود. در صورتی که تفاوت تفاضل میانگین پیش و پس آزمون رکورد ۳۳ متر شنای کراال سینه سربالا در دو گروه تمرین در خشکی و کنترل؛ تمرین در آب و کنترل معنادار بود ($P=0/001$). به عبارت دیگر، هر دو تمرینات پلايومتریك در خشکی و آب موجب بهبود معنادار رکورد ۳۳ متر شنای کراال سینه سربالای ناحیان غریق شد. هم چنین تفاوت تفاضل میانگین پیش و پس آزمون طول شیرجه در دو گروه تمرین در خشکی و تمرین در آب معنادار نبود. در حالی که تفاوت تفاضل میانگین پیش و پس آزمون طول شیرجه در دو گروه تمرین در خشکی و کنترل؛ تمرین در آب و کنترل معنادار بود ($P=0/001$). به عبارت دیگر، می‌توان گفت با استفاده از تمرینات پلايومتریك در خشکی و آب می‌توان بهبود معناداری در افزایش طول شیرجه ناحیان ایجاد کرد.

جدول (۱) میانگین و تحلیل آماری داده‌ها در گروه‌های مورد مطالعه

مقدار P	آماره F	میانگین		گروه‌ها	متغیر
		پس آزمون	پیش آزمون		
۰/۰۰۱	۱۱/۰۶	۲۲/۰۱	۲۴/۲۹	آب	رکورد شنای ۳۳ متر (ثانیه)
		۲۳/۴۷	۲۵/۶۹	خشکی	
		۲۸/۲۵	۲۸/۱۴	کنترل	
۰/۰۰۱	۱۲/۶۷	۳/۵۷	۳/۳۶	آب	طول شیرجه (متر)
		۳/۳۱	۳/۱۸	خشکی	
		۳/۱۶	۳/۱۶	کنترل	
۰/۰۰۱	۱۴/۱۷	۲۷۸/۸۴	۲۱۳/۲۰	آب	آزمون رست - توان حداقل (وات)
		۲۴۴/۷۳	۱۹۲/۴۵	خشکی	
		۱۵۴/۰۶	۱۶۹/۵۵	کنترل	
۰/۰۰۵	۶/۹۷	۳۹۶/۲۲	۳۰۷/۱۲	آب	آزمون رست - توان حداکثر (وات)
		۴۰۶/۶۰	۳۲۳/۰۳	خشکی	
		۳۰۶/۸۲	۳۰۳/۲۸	کنترل	
۰/۰۰۱	۲۱/۶۹	۳۳۵/۲۸	۲۶۰/۵۲	آب	آزمون رست - توان متوسط (وات)
		۳۲۲/۰۲	۲۴۹/۴۴	خشکی	
		۲۲۹/۰۷	۲۳۴/۸۰	کنترل	
۰/۷۶۳	۰/۲۷۴	۲/۹۳	۲/۱۷	آب	آزمون رست - شاخص خستگی (وات/ثانیه)
		۳/۸۲	۳/۰۴	خشکی	
		۳/۴۲	۳/۰۸	کنترل	

۰/۰۵ ≤ P به عنوان سطح معنادار در نظر گرفته شده است

جدول (۲) نتایج آزمون تعقیبی توکی، تفاوت متغیرها در گروه‌های مورد مطالعه

مقدار P	خطای معیار میانگین ن	تفاوت میانگین‌ها	گروه (۲)	گروه (۱)	متغیر
۰/۹۹۵	۰/۶۰	۰/۰۵۷	آب	خشکی	رکورد شنای ۳۳ متر (ثانیه)
۰/۰۰۲	۰/۵۹	-۲/۳۳	کنترل		
۰/۰۰۲	۰/۸۹	-۲/۳۹		آب	
۰/۲۱۳	۰۴/۳۳	-۰/۰۷۶	آب	خشکی	طول شیرجه (متر)

مقدار P	خطای معیار میانگی ن	تفاوت میانگین‌ها	گروه (۲)	گروه (۱)	متغیر	
۰/۰۱۴	۰۴/۱۹	۰/۱۳	کنترل	آب	آزمون رست- توان حداقل(وات)	
۰/۰۰۱	۰۴/۱۹	۰/۲۱				
۰/۷۱۸	۱۷/۰۵	-۱۳/۳۶	آب	خشکی		
۰/۰۰۲	۱۶/۵۱	۶۷/۷۷	کنترل			آب
۰/۰۰۱	۱۶/۵۱	۸۱/۱۳		آب		
۰/۹۷۷	۲۶/۷۸	-۵/۵۴	کنترل	آب		
۰/۰۱۶	۲۵/۹۳	۸۰/۰۳			آب	
۰/۰۱۰	۲۵/۹۳	۸۵/۵۷	آب	خشکی	آزمون رست- توان متوسط(وات)	
۰/۹۸۸	۱۴/۵۴	-۲/۱۸	کنترل			آب
۰/۰۰۱	۱۴/۰۸	۷۸/۳۱				
۰/۰۰۱	۱۴/۰۸	۸۰/۴۹				

$P \leq 0/05$ به عنوان سطح معنادار در نظر گرفته شده است

تفاوت تفاضل میانگین پیش و پس‌آزمون توان حداقل، حداکثر و متوسط (آزمون رست) در دو گروه تمرین در خشکی و تمرین در آب معنادار نبود؛ در صورتی که تفاوت تفاضل میانگین پیش و پس‌آزمون توان حداقل، حداکثر و متوسط (آزمون رست) در دو گروه تمرین در خشکی و کنترل؛ تمرین در آب و کنترل معنادار بود ($P=0/001$). به عبارت دیگر، هر دو تمرینات پلائیومتریک در خشکی و آب سبب بهبود توان حداقل، حداکثر و متوسط ناحیان غریقی در اجرای بهتر آزمون رست شد. در آخر این که تفاوت تفاضل میانگین‌های پیش و پس‌آزمون گروه‌های تجربی و کنترل در شاخص خستگی آزمون رست معنادار نبود ($P=0/763$)

بحث:

هدف از این پژوهش مقایسه تأثیر تمرینات پلائیومتریک در آب و خشکی بر توان بی‌هوازی ناحیان غریقی بود. پژوهش‌های زیادی در زمینه تأثیر تمرین‌های پلائیومتریک به تنهایی (۷، ۱۸ و ۱۹) و یا در مقایسه با تمرین‌های دیگر (۶، ۱۷ و ۲۰) روی عملکرد ورزشکاران رشته‌های مختلف صورت گرفته اما پژوهش در مورد مقایسه تأثیر این تمرینات در دو محیط آب و خشکی بر توان بی‌هوازی بسیار کم انجام شده است (۱۷-۲۲). نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات پلائیومتریک در هر دو گروه آب و خشکی بر رکورد شنای ۳۳ متر (مجموع زمان استارت و شنا کردن) ناحیان تأثیر معناداری دارد و سبب بهبود رکورد می‌شود. پیش‌تر کاسور و همکاران (۱۹۹۹)، با مطالعه عملکرد ۳۸ شناگر در دو گروه کنترل (۲۰ هفته سه جلسه‌ای هر جلسه ۹۰ دقیقه شنا) و گروه تجربی (۲۰ هفته سه جلسه‌ای هر جلسه ۷۵ دقیقه شنا و ۱۵ دقیقه تمرین پلائیومتریک) به این نتیجه دست یافتند که هر دو روش تمرین تأثیر یکسانی بر بهبود رکورد ۵۰ متر شنای کراال سینه دارد (۱۲). در همین راستا، مقدم (۱۳۸۱) و متجدد (۱۳۸۳) در تحقیقات خود به ترتیب اثر مطلوب انجام تمرینات پلائیومتریک را بر بهبود رکورد شنای کراال

سینه و رکورد ۵۰ متر سرعت چهار شمای تیم جوانان مورد تایید قرار داده‌اند (۴،۱۱). هم چنین، سلیمانی (۱۳۷۵) با مطالعه اثر دو روش تمرینات بدنسازی با وزنه و پلايومتریك بر رکورد ۱۰۰ متر کرال سینه شناگران پسر به این نتیجه دست یافت که هر دو روش تمرینی به ویژه تمرینات پلايومتریك تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر ترقی رکورد ۱۰۰ متر کرال سینه داشته است (۲۳). به طور کلی تمرینات قدرتی - انفجاری به ویژه تمرینات پلايومتریك شامل حرکاتی هستند که برای تولید واکنش انفجاری از بازتاب کششی استفاده کرده و با توسعه هماهنگی سازوکار دستگاه عصبی - عضلانی سبب تقویت قدرت عضلانی و حرکت واکنشی - انفجاری اندام‌ها می‌شوند. چنان که شهدادی (۱۳۷۸) این مطلب را در بررسی اثر تمرینات پلايومتریك بر توان انفجاری و تغییر شتاب بازیکنان مورد تایید قرار داده است (۱۶). علاوه بر این، نیروی خارجی اعمال شده ناشی از ویژگی مقاومت آب، وزن بدن و شتاب ثقل، چرخه کشش - کوتاه شدن را فعال ساخته و در نتیجه انقباضات کانستنتریك را توانمندتر می‌سازد.

نتایج پژوهش اثر بخشی هر دو روش تمرین در خشکی و آب بر طول شیرجه آزمودنی‌ها را نیز نشان داد. در این پژوهش طول شیرجه شامل: مجموع زمان سکو (فاصله زمانی بین وقوع محرک و لحظه جدا شدن از سکو)، زمان پرواز (فاصله زمانی بین لحظه جدا شدن از سکو و اولین تماس با آب) و زمان سر خوردن (فاصله زمانی بین اولین تماس با آب تا اجرای اولین حرکت شنا) بود (۲۴). به نظر می‌رسد افزایش طول شیرجه بیشتر نتیجه بهبود زمان سکو و در پی آن زمان پرواز باشد. معمولاً افزایش توان خروجی تمرینات پلیومتریك از دو طریق صورت می‌گیرد. کشش سریع عضله که سبب فعال شدن رفلکس کششی و متعاقب آن افزایش تنش تولیدی عضله می‌شود و آزاد شدن انرژی ذخیره شده در اجزای الاستیک عضله که بر انقباض کانستنتریك می‌افزاید. تمرینات پلیومتریك با کوتاه کردن فاز استهلاک و کاهش زمان الکترومکانیکال بین دو فاز اکستنتریك و کانستنتریك با افزایش تولید نیرو، زمان توقف بر روی سکو را کاهش داده و موجبات افزایش طول شیرجه را فراهم می‌سازد. بنابراین، با توجه به تأیید تاثیر مطلوب تمرینات پلیومتریك بر رکورد پرش عمودی توسط مارتل (۲۰۰۵)، استیمو جاکوبسن (۲۰۰۷) (۵،۷)، پیشرفت معنادار در طول شیرجه را می‌توان احتمالاً به تمرینات پرشی در آب و خشکی و بهبود رکورد پرش‌ها نسبت داد.

نتایج این پژوهش نشان داد تمرینات پلايومتریك در هر دو گروه آب و خشکی بر توان، شامل: توان بی‌هوازی، توان حداکثر و توان متوسط تاثیر مطلوب دارد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های ماساموتو^۱ و همکاران (۲۰۰۳) و شهدادی (۱۳۷۸) و علی زاده و نورشاهی (۱۳۸۸) همسو بودند (۱۶، ۲۵). پیشتر رابینسونو همکاران (۲۰۰۴)، تاثیر مطلوب تمرینات پلايومتریك در آب و خشکی را بر توان، گشتاور و سرعت گزارش نموده‌اند (۶). در همین راستا مقدم (۱۳۸۲)، اثر تمرینات پلايومتریك را بر بهبود توان پا مورد بررسی قرار داد؛ نتایج پژوهش حاکی از این بود که برنامه مختلط تمرین شنا و تمرینات پلايومتریك سبب بهبود توان پای شناگران می‌شود (۴). از آنجا که توان عبارت است از سرعت تولید نیرو؛ اگر توان را ترکیبی از قدرت و سرعت بدانیم، برای افزایش آن دو راه وجود دارد: نخست افزایش نیرویی که عضله تولید می‌کند و سپس کاهش مدت زمان لازم برای تولید نیرو. عموماً برای افزایش نیروی عضله به تنهایی از تمرینات مقاومتی استفاده می‌شود در صورتی که برای افزایش همزمان نیروی عضلانی و به ویژه کاهش زمان تولید، تمرینات سرعتی - قدرتی یا پلیومتریك پیشنهاد می‌گردد. همچنین در مورد مقایسه اثرات تمرین پلايومتریك در آب در مقابل تمرین

۱. Masamoto

پلایومتریک در خشکی، علی‌رغم پیشرفت در هر دو گروه، تفاوت معناداری بین میانگین پیشرفت متغیرها در آب و خشکی دیده نشد که با یافته‌های پژوهش رایینسون و همکاران (۲۰۰۴)، مارتل و همکاران (۲۰۰۵)، استیم و جاکوبسن (۲۰۰۷) همسو می‌باشد. در بررسی‌های به عمل آمده، علی‌رغم پیشرفت در میانگین هر دو گروه تمرینی آب و خشکی، بین میانگین دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت (۵۶،۷).

نتیجه گیری: به طور کلی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تمرینات پلایومتریک برای بهبود توان و سرعت ورزشکاران مفید هستند. نتایج این پژوهش نیز این موضوع را تأیید می‌کند. لذا با توجه به این که انجام تمرینات پلایومتریک در آب و خشکی، در این پژوهش فواید یکسانی را در پی داشته است؛ در دسترس بودن آب برای ناحیان غریقی و بی‌نیازی به وسایل خاص جهت انجام تمرینات در آب و کاهش احتمال بروز گرفتگی‌های عضلانی و آسیب مفصلی، تمرینات پلایومتریکی را در مقام ممتازی قرار می‌دهد.

سپاسگزاری: بدینوسیله نویسندگان مقاله، مراتب تشکر و قدردانی خود را از تمامی افرادی که در این پژوهش شرکت داشته‌اند بویژه ناحیان غریقی و کلیه عزیزانی که در چاپ مقاله متحمل زحمت شده‌اند اعلام می‌دارند.

References:

- Hosseini Z, Komasi P. 1998. Exercise science (exercise training). Tehran. Physical Education Organization pub.
- Castile, M Richardson. 1990. swimming training. Translated by: Gaeeni A.A, et al. Tehran. Published by: Olympic National Committee.
- Wilmore, J.H, Castile, D.L. 2005. Exercise physiology, Volume I. Translated by: Moeini Z. et al. fourth ed. Tehran, publishing Mobtakeran.
- Moghaddam, V. 2002. Effects of plyometric exercises on improve of leg strength and breast crawl swimming record in young swimmers. Master's thesis. Tehran University.
- Masamoto, N. Larson, R. Gates, T. 2003. Acute effects of plyometric exercise on maximum squat performance in male athletes. Journal of Stren Condi Res. 17(1):68-71.
- GomezPJ, Rodriguez G. 2008. Effect of weight lifting training combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition, and knee extension velocity during kicking in football. Apply physiolNutrMetab.33(3):501-510. www.pubmed.gov.
- Spurrs RW, Murphy AJ. 2003. The effect of plyometric training on distance running performance. Eur J Appl physiol. 89(1):1-7. www.pubmed.gov.
- Radcliffe J.C, Chu D.A. 2002. Plyometric modern exercise training: Translated by: Talebpour M. second edition, Mashhad, Behnashr pub.
- Bompa T. 2003. The timing and drawing Strength training in sport: Translated by: Rajabi H. Aghaalinezhad H. et al, Farr-e-Danesh pub. P: 152.
- Sharkey B. 1995. Exercise Physiology. Translated by: Rhmaninia F. published by Ministry of Education Physical Education office.
- Motejadded R. 2004. The effects of selected plyometric training on anaerobic power and speed swimming record in Mashhad youth team. Master's thesis. Islamic Azad University of Mashhad.
- Cossor JM, Blanksby BA, Elliott BC. 1999. The influence of plyometric training on the freestyle tumble turn. Journal of Med Sci Sport Exer. 2(2):106-16.
- Martel H, LoganP. 2005. Aquatic plyometric increase vertical jump in female Volleyball players: Journal of Med Sci Sport Exer. 37 (10):1814-19. www.pubmed.Gov.
- Chu D.A. 1999. plyometric training and power jump. Translated by: Rajaei B. Isfahan university. Jahad pub.

15. Amirkhani Z. 2002. Comparison of the effect two methods of strength and plyometric training on improving of 25 and 50 meters breast crawl swimming record in student girls Mashhad. Master's thesis. Islamic Azad University- Central Tehran Branch.
16. Shahdadi A. 1999. The effects of plyometric training on explosive power and acceleration change in handball players. Master's thesis. University of Teacher Training.
17. Burgess KE, Connic MJ, Graham Smith P. 2007. Plyometric vs. isometric training influences on tendon properties and muscle output. *Journal of Stren Cond Res.* 21 (3):986-9. www.pubmed.gov.
18. Impellizzeri FM, Rampinini E. 2007. Effects of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *Br J Sport Med.* 42(1):42-6. www.pubmed.gov.
19. Kotzamanidis C. 2006. Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *Journal of Stren Cond Res.* 20(2):441-5. www.pubmed.gov.
20. Markovic G, Jukic I, Milanovic D. 2007. Effects of sprint and plyometric on muscle function and athletic performance. *Journal of Stren Cond Res.* 21(2):543-9. www.pubmed.gov.
21. Miller MG, Berry DC, Bullard S, Gilders R. 2002. Comparisons of land-based and aquatic based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sports Rehab.* 11: 269-283.
22. Robinson LE, Devor ST. 2004. The effects of land vs. aquatic plyometric on power, torque, velocity, and muscle soreness in women. *Journal of Stren Cond Res.* 18(1):84-91. www.pubmed.gov
23. Soleimani M. 1996. Comparison of the effect weight training and plyometric on breast crawl swimming 100 meters record in Kerman male swimmers. Masters Theses. Tehran University.
24. Stemm JD, Jacobson BH. 2007. Comparison of land- and aquatic-based plyometric training on vertical jump performance. *Journal of StrenCond Res.* 21(2):568-71. www.pubmed.gov.
25. Alizadeh R, Nourshahi M. 2009. The effect three type of training programs (interval, training in small groups and competing) on factors of physical fitness in amateur footballers. *Bulletin of Appl Sport Physiol.* 5(9):19-30.