تاثیر ۶ هفته تمرینات پلایومتریک در آب بر پرش عمودی وکوفتگی عضلانی تأخیری تکواندو کاران آماتور پسر ۱۰ -۱۴ ساله

فخرالدین حسنلویی[۱]، دکتر سعید شاکریان[۲]، دکتر میر محمد کاشف[۳]

ص ص: ۵۰-۳۱
تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۰
تاریخ تصویب: ۸۹/۷/۲۵

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر یک برنامه پلیومتریک در آب (APT) بر پرش عمودی و کوفتگی عضلانی تأخیری (DOMS) تکواندوکاران آماتور پسر ۱۴-۱۰ساله بود. د ر این تحقیق، ۱۲۰ تکواندوکار پسر با میانگین (سن: ۱/۸۰±۱۲/۱۹ سال، وزن: ۱±۴۱/۵ کیلوگرم و قد: ۴±۱۵۶/۴۹سانتیمتر) شرکت کردند. ۲۶ تکواندوکار به صورت تصادفی به دوگروه ۱۳ نفری آب و کنترل تقسیم شدند. برای گروه آب، طی۶ هفته متوالی و دو جلسه در هر هفته و هر جلسه (۵۵-۴۵) دقیقه در آب تمرین منتخب پلیومتریک داده شد، در حالی که گروه کنترل در این مدت به تمرین های عادی تکواندو ادامه دادند و فقط از آنها بعد از ۴ و ۶ هفته، تست میان آزمون و پس آزمون پرش عمودی گرفتند. برای مطالعه و بررسی آماری و توصیف داده های خام از روش های آمار توصیفی مانند؛ درصد، میانه و میانگین و جهت تجزیه و تحلیل آنها از روش های استنباطی مانند تست t وابسته، تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد (α=۰ /۰۵). یافته ها نشان دادند که شش هفته تمرین های پلیومتریک در

۱- مدرس دانشگاه پیام نور اشنویه، www.avin_13590@yahoo.com
۲- استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز
۳- دانشیار مدیریت دانشگاه ارومیه

Archive of SID
www.SID.ir

آب بر پرش عمودی تاثیر معنی داری دارد (α=۰ /۰۵). علاوه براینکه تمرین های پلیومتریک در آب باعث کاهش کوفتگی عضلانی می شود (α=۰ /۰۵)، به نظر می رسد که تمرین های پلیومتریک در آب می تواند سبب بهبود پرش عمودی ورزشکاران شود. علاوه بر اینکه تمرین در آب از کوفتگی و آسیب عضلانی در گروه آب جلوگیری می کند (α=۰ /۰۵).

کلید واژه ها:

تمرین های پلیومتریک در آب (APT)، پرش عمودی، کوفتگی عضلانی تأخیری

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

دستیابی و بهره گیری از تمرین های نوین؛ بویژه در حیطهٔ آمادگی جسمانی ورزشکاران شاید یکی از مهمترین دستاوردهایی باشد که در چند دههٔ اخیر، پیشرفت چشمگیر ورزشکاران را در عرصهٔ ورزش قهرمانی به همراه داشته است (۲).

تمرین های ورزشی اصولاً موجب افزایش توانایی حرکتی انسان می شوند، اما اگر بخواهیم این توانایی به بالاترین حد خود برسد و نیز مستمر باشد چه باید کرد؟

در این مورد اهمیت علم تمرین و تمرین های اصولی که متناسب با نیازهای حرکتی و فیزیولوژیک ورزشی مورد نظر است، اصل مهمی به شمار می آید. سرعت وقدرت پرش، بدون شک از عوامل مهم و مؤثردربسیاری ازمهارت های ورزشی است. ورزشکاران همواره در صحنه رقابت های بین المللی و مسابقه ها در شرایطی قرار می گیرند که باید در برابر حریفان قوی تر، سریع تر و با جثه های ورزیده تر حاضرشوند (۳).

در بین روش های تمرینی نوین، تمرین ها در حیطهٔ آمادگی عضلانی همیشه بیش از بقیه مورد توجه قرارگرفته و این یقیناً به دلیل اهمیت نقش و سهمی است که دستگاه عضلانی در مقایسه با دیگردستگاه های بدن، در عملکرد ورزشی برعهده دارد. در بین تمرین های آمادگی عضلانی، تمرین های پلیومتریک بر اساس مجموعه ای از قابلیت ها و ظرفیت های مکانیکی و فیزیولوژیک عضله بنا نهاده شده است(۱،۲).

تمرین های پلیومتریک نوعی تمرین انفجاری است که دو ومیدانی کارها، ژیمناست ها و وزنه برداران روسی برای نخستین بار در المپیک تابستانی ۱۹۶۰ازآن بهره گرفتند(۳۰). یوری وروشانسکی[1]، مربی معروف روسی، با افزودن تمرین های پرشی به تمریناتش، موفقیت قابل توجهی را برای ورزشکارانش رقم زد. او ادعا کرد که افراد با شرکت در این تمرین ها می توانند

1.Plyometric Exercises
2.Yuri Veroshanski
3.Milic et al

Archive of SID

www.SID.ir

پرش و سرعتشان را به طور معناداری افزایش دهند (۵).

با توجه به پژوهش های انجام شده، در مورد این نوع تمرین ها می توان گفت که تمرین های پلیومتریک در حال حاضر بهترین روش تمرینی برای ورزش هایی است که به افزایش توان انفجاری (ملیج و همکاران۲۰۰۸، ریمنت[1] و همکاران ۲۰۰۷، استیم و جاکوبسون[2] (۲۰۰۷)، پرش عمودی (زاهدی اصل۱۳۸۸، شیران و همکاران ۱۳۸۷ و رزمی ۱۳۸۴) ورزشکاران برای رسیدن به سطح بالای عملکرد نیاز دارد (۲۵،۲۱،۱۶،۸،۷،۶)،

اگر چه امروزه تمرین های پلیومتریک خیلی سریع جای خود را به عنوان جزء لاینفک برنامه های تمرینی در میان بسیاری از رشته های ورزشی باز کرده است؛ اما اغلب روش استفاده از این تمرین ها به دلیل فقدان اطلاعات علمی مناسب می تواند از نظر فیزیولوژیک به کارایی و بازدهی پایین منجر شود و از طرفی، آسیب دیدگی هایی را نیز درپی داشته باشد (۵).

به طور کلی نام ورزش قهرمانی با آسیب دیدگی عجین شده است، به طوری که یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده عمر قهرمانان، میزان آسیب دیدگی هایی است که آنان تجربه کرده اند. از مهمترین عوامل پیشگیری کننده ای که می توان به آن اشاره کرد؛ تمرین هایی هستند که موجب بهبود عوامل مربوط به رشته ورزشی می شوند و از میزان ابتلا به آسیب ها می کاهند (۴). اما برخی از این تمرین ها نیز به خودی خود با آسیب دیدگی همراه هستند و یافتن شیوه های تمرینی که با افزایش قابلیت های ورزشکار، احتمال خطر آسیب پذیری کمتری داشته یا بدون خطر باشند، از مهمترین دغدغه های ورزشکاران و مربیان آنهاست (۷).

همچنین کوفتگی عضلانی به دنبال فعالیت غیر معمول ایجاد می شودکه به دو گونه حاد و تأخیری است (۱۳،۱۴). کوفتگی حاد، اغلب در حین تمرین و یا بلافاصله بعد از تمرین شدیدی که تا مرز خستگی ادامه یابد، گزارش شده که آن را به کمخونی و تجمع مواد زائد ناشی ازسوخت وساز نسبت می دهند (۹). کوفتگی تأخیری با علائم عملکردی نظیر؛ درد، اسپاسم،

1.Reyment et al
2.Stem & Jacobson

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش دامنه حرکتی و قدرت عملکردی و همچنین علائم بیوشیمیایی نظیر؛ افزایش کراتین کیناز، لاکتات دی هیدروژناز و... همراه است (۲۷،۱۳،۱۱).

با اینکه اثر تمرین های پلیومتریک بر متغیرهای اجرا نشان داده شده (۳۳،۳۲،۳۰،۲۸،۲۷،۲۶، ۲۴،۱۷،۱۶،۱۵)، اما به دلیل اثر کوفتگی عضلانی، بسیاری از مربیان از پرداختن به آن صرفنظر می کنند(۳۴). بنابراین یافتن روشی که با داشتن همان آثار بر متغیرهای اجرا از کوفتگی عضلانی بکاهد، ضروری به نظر می رسد.

یکی از روش های نوین این تمرین ها، تمرین های پلیومتریک در آب است که در محیط آبی می تواند منجر به بهبود پرش عمودی با خطر آسیب پذیری کمتر شود (۱۲،۸).

در حال حاضر شواهد محکمی دال بر مؤثر بودن تمرین های پلیومتریک در آب و اثرآن بر افزایش معنادار پرش عمودی و کاهش کوفتگی عضلانی تأخیری وجود دارد (۳۱،۲۹،۲۵،۲۳،۲۱،۲۰،۱۸،۸،۴). در پژوهشی که رابینسون روی ورزشکاران زن انجام داد، هیچ نوع آسیب و کوفتگی عضلانی تأخیری به طور معنی داری در گروه آب بعد از یک جلسه و بعد از چهار هفته و شش هفته تمرین حتی پس از اعمال اضافه بار مشاهده نکرد (۳۰).

موارد مذکور باعث حمایت از این نظریه می شودکه انجام دادن تمرین های پلیومتریک در آب هم متغیرهای اجرا (پرش عمودی) را بهبود می بخشد و هم با کوفتگی کمتری همراه است. کاهش معنادار میزان کوفتگی در ۴۸ ساعت پس از تمرین نیز این نظریه را قوت می بخشد (۱۰).

میلر و همکاران (۲۰۰۲) و حقیقی نجف آبادی (۱۳۸۶) پیشرفت معناداری را در پرش عمودی در آب نسبت به گروه کنترل مشاهده نکردند، اما رابینسون و همکاران (۲۰۰۴)، مارتل و همکاران (۲۰۰۵) پیشرفت معناداری را در پرش عمودی در آب نسبت به گروه کنترل گزارش کردند. حال پرسش این است که آیا انجام دادن تمرین های پلیومتریک در آب منجر به بهبود پرش عمودی و توان ورزشکاران می شود؟ و آیا این تمرین ها بر کوفتگی عضلانی هم تاثیر دارد؟

Archive of SID

www.SID.ir

شایان ذکر است که عوامـل پرش عمودی و کمترین میزان کوفتـگی عضـلانی در کنار سایر عوامـل آمادگی جسـمانی برای رزمی کاران تـکواندو، عامل اساسی و بسـیار مهمی به شمار می آیند. با توجه به این موضوع که درباره تأثیر تمرین های پلیومتریک در آب بر روی ورزشکاران، پژوهش های اندکی صورت گرفته و اطلاعات کمی از آن در دست است، پس هدف پژوهشگر در این پژوهش آن است که از طریق مقایسه اثر این تمرین ها (پلیومتریک در آب) بر روی پرش عمودی و کوفتگی عضلانی، گامی جدید در جهت بالا بردن سطح آمادگی جسمانی ورزشکاران از طریق شیوه های نوین تمرینی پلیومتریک برداشته شود. ضمن اینکه مربیان و ورزشکاران با دسترسی به اطلاعات و نتایج حاضر می توانند انگیزه بالاتری را برای تداوم این چنین تمرین هایی تا رسیدن به اوج توانایی جسمانی فراهم آورند .

روش شناسی تحقیق

این پژوهش، از نوع پژوهش های نیمه تجربی است که با استفاده از دو گروه تجربی و کنترل و با همکاری اداره تربیت بدنی و هیأت شنای شهرستان اشنویه به مرحله اجرا درآمده است. در این تحقیق، ۲۶ نفر افراد تکواندو کار آماتور (سن: ۱/۸۰±۱۲/۱۹ سال، وزن: ۱±۴۱/۵ کیلوگرم و قد: ۴±۱۵۶/۴۹ سانتی متر) داوطلبانه در مطالعه شرکت کردند.آزمودنی ها به صورت تصادفی جفت شده بر اساس پرش عمودی به یک گروه تجربی آب (N=۱۳) و یک گروه کنترل (N=۱۳) تقسیم شدند. برای گروه آب، ۲ جلسه در هفته به مدت ۶ هفته و هر جلسه (۵۵–۴۵) دقیقه به صورت سه ست ۸ تکراری در آب تمرین داده شد. قبل از جلسه نخست تمرین، یک پیش آزمون شامل؛ پرش عمودی سارجنت، و آزمون کوفتگی عضلانی از چهار سر ران، همسترینگ و دوقلو گرفته شد که بلافاصله پس از جلسه نخست، دوباره آزمون کوفتگی و بعد از ۲۴ ساعت و سرانجام ۴۸ ساعت بعد از تمرین و همچنین بعد از ۴ هفته و ۶ هفته تمرین گرفته شد. در حالی که گروه کنترل به فعالیت های عادی و روز مره و تمرین های عادی خود

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه دادند و فقط از آنها بعد از ۴ و ۶ هفته آزمون گرفتند. برای جمع آوری داده های پژوهش، از پرسشنامه استاندارد ۱۰ امتیازی کوفتگی عضلانی رابینسون (۲۰۰۴) که درپایان نامه حقیقی نجف آبادی ۱۳۸۴ ذکر شده و پایایی آن ۰/۷۸ بدست آمده بود، استفاده شد.

برای تجزیه و تحلیل داده ها از روش های آماری توصیفی شامل محاسبه شاخص های گرایش مرکزی، انحراف معیار و برای بررسی وضعیت توصیفی و ساختاری آزمودنی ها و همچنین تعمیم نتایج از نمونه به جامعه تحقیق، از روش های آمار استنباطی شامل آزمون های t مستقل و وابسته ، تحلیل واریانس چند متغیری (آنوا) و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد.

ابزار تحقیق

همانند پژوهش های رابینسون (۲۰۰۴) وحقیقی نجف آبادی (۱۳۸۴) و زاهدی اصل (۱۳۸۸)، دیوار رابا استفاده از متر نواری درجه بندی کردند.آزمودنی ها با پای برهنه، با بدنی صاف در حالی که پاشنه پاها به زمین چسبیده وپشت پاها، باسن،سر وکتف ها با دیوار تماس داشت، به رو به رو نگاه می کردند و راست می ایستادند. اندازه گیری قد با استفاده از خط کشی که بر روی سر آنها قرار داشت و همچنین با قد ایستاده و دست های بالا برده شده با دقت یک سانتیمتر انجام گرفت.

ابزار مورد استفاده در این پژوهش برای اندازه گیری قد و وزن

ترازوی دیجیتال با مشخصات (YH-T3) weighing indicato دارنده گواهینامه GST از کشور کانادا.

قدسنج سگا، برای اندازه گیری قدکه در ارتفاع ۲ متر به دیوار چسبانده می شود.

Archive of SID

www.SID.ir

ابزار مورد استفاده جهت اندازه گیری پرش عمودی

کاغذ دیواری سیاه رنگ نصب شده روی دیوار به ارتفاع ۳ متر.

گچ منیزیم برای گچ زدن دست جهت نشان گذاشتن روی کاغذ دیواری.

تخته پاک کن برای پاک کردن علامت های قبلی موجود روی کاغذ دیواری.

ابزار مورد استفاده جهت اندازه گیری کوفتگی عضلانی

برای اندازه گیری کوفتگی عضلانی، پرسشنامه استاندارد ۱۰ امتیازی کوفتگی عضلانی رابینسون، ۲۰۰۴ که در پایان نامه حقیقی نجف آبادی، ۱۳۸۴ ذکر شده و پایایی آن ۰/۷۸ به دست آمده بود، مورد استفاده قرار گرفت. کوفتگی عضلات پا پیش از تمرین، بلافاصله پس از تمرین، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تمرین، اندازه گیری شد.

روش اجرا

با همکاری اداره تربیت بدنی و هیأت شنای شهرستان اشنویه، نمونه های آماری در زمان تعین شده جهت انجام دادن مراحل تحقیق درمجموعه ورزشی تربیت بدنی حضور یافتند. برای آشنایی آزمودنی ها با مراحل آزمون، ابتدا خود پژوهشگر تمرین های پلیومتریک داخل آب را انجام داد؛ سپس یک گروه ۶ نفری از ورزشکاران این مجموعه که هیچ کدام آزمودنی های تحقیق نبودند، تمرین های پلیو متریک را در استخر انجام دادند.سپس آزمون های پرش عمودی با رعایت کردن قوانین گرم کردن قبل از انجام دادن آزمون و تست کوفتگی عضلانی (پیش آزمون) اندازه گیری وثبت شد. در این پژ وهش ۲۶ نفر افرا د تکواندو کار به صورت تصادفی جفت شده بر اساس پرش عمودی به یک گر وه تجربی آب (N =۱۳) و یک گروه کنترل (N =۱۳) تقسیم شدند.گروه آب، ۲ جلسه در هفته به مدت ۶ هفته و هر جلسه (۵۵–۴۵) دقیقه در آب به عمق ۱۱۰–۱۰۰ سانتیمتر تمرین کردند. قبل از جلسه نخست تمرین، یک تست

Archive of SID

www.SID.ir

پیش آزمون شامل پرش عمودی سارجنت گرفته شد. تست کوفتگی عضلانی از چهار سر ران، همسترینگ و دوقلو با بهره گیری از پرسشنامه استاندارد ۱۰ امتیازی کوفتگی عضلانی انجام گرفت؛ ترتیب گرفتن این تست به قرار ذیل است: بلافاصله بعد از جلسه نخست دوباره تست کوفتگی و بعد از ۲۴ ساعت و سرانجام ۴۸ ساعت بعد از تمرین و همچنین بعد از ۴ هفته وبعد از ۶ هفته تمرین. در ضمن بعد از ۴ هفته تمرین، تمرین ها به صورت اضافه بار به ۴ ست ۱۰ تکراری افزایش یافت (فایگن بایوم، ۲۰۰۷). در حالی که گروه کنترل وگروه آب به فعالیت ها و همچنین به تمرین های عادی و روز مره ادامه دادند و فقط از آنها بعد از ۴ و ۶ هفته آزمون گرفته شد.

روش آماری

برای تجزیه وتحلیل داده ها از روش های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شد. آمار توصیفی نیز که شامل محاسبه شاخص های گرایش مرکزی، انحراف معیار به منظور بررسی وضعیت توصیفی و ساختاری آزمودنی هاست، مورد استفاده قرار گرفت. برای آزمون فرضیه های تحقیق و همچنین تعمیم نتایج از نمونه به جامعه تحقیق، از روش های آمار استنباطی عمدتاً آزمون t وابسته، تحلیل واریانس چند متغیری (آنوا) و چند متغیری مانوا و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده، از نرم افزار کامپیوتری «SPSS» نسخه هیجدهم بهره گرفتند؛ درضمن سطح معنی داری (a =۰/۰۵) برای تمامی فرضیه ها در نظر گرفته شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و یافته های تحقیق

قبل از هر چیز برای مشخص شدن عدم تفاوت بین گروه ها در پیش آزمون، تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) روی متغیرهای قد، وزن، سن، پرش عمودی و کوفتگی عضلانی گروه آب و کنترل مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱: نتایج تحلیل واریانس چند متغیری (مانوا) روی متغیرهای قد, وزن, سن, پیش آزمون پرش عمودی و کوفتگی عضلانی گروه آب،خشکی و کنترل

متغیرها	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	مقدار احتمالی(p)
قد	۱/۳۸۵	۲	۰/۶۹۲	۱/۸۳	۰/۹۹۶
وزن	۰/۳۵۹	۲	۰/۱۷۹	۰/۶۶۷	۰/۹۹۸
سن	۰/۴۶۲	۲	۰/۹۰۵	۰/۴۰۷	۰/۹۰۵
پرش عمودی	۱۸/۸۲۱	۲	۹/۴۱۰	۰/۳۱۹	۰/۷۲۹

همان طوری که در جدول بالا ملاحظه می شود؛ بین آزمودنی های گروه های آزمایش و گروه کنترل از لحاظ قد، وزن، سن، پیش آزمون پرش عمودی تفاوت معنی داری وجود ندارد.

یافته های این پژوهش نشان داد که شش هفته تمرین پلیومتریک در آب بر پرش عمودی تکواندوکاران تأثیر دارد.

جدول ۲: نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه میانگین پرش عمودی گروه تمرین های پلیومتریک در آب و گروه کنترل در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t	مقدار احتمالی(p)
پرش عمودی (گروه آب)	پیش آزمون	۲۸/۸۴	۳/۶۴۷۹	۱۲	-۵/۶۴۷	۰/۰۰۰
	پس آزمون	۳۳/۱۵	۴/۸۴۵۰			
پرش عمودی (گروه کنترل)	پیش آزمون	۲۷/۸۴	۶/۹۸	۱۲	-۱/۷۲۰	۰/۱۱۱
	پس آزمون	۲۸/۳۰	۶/۵۱			

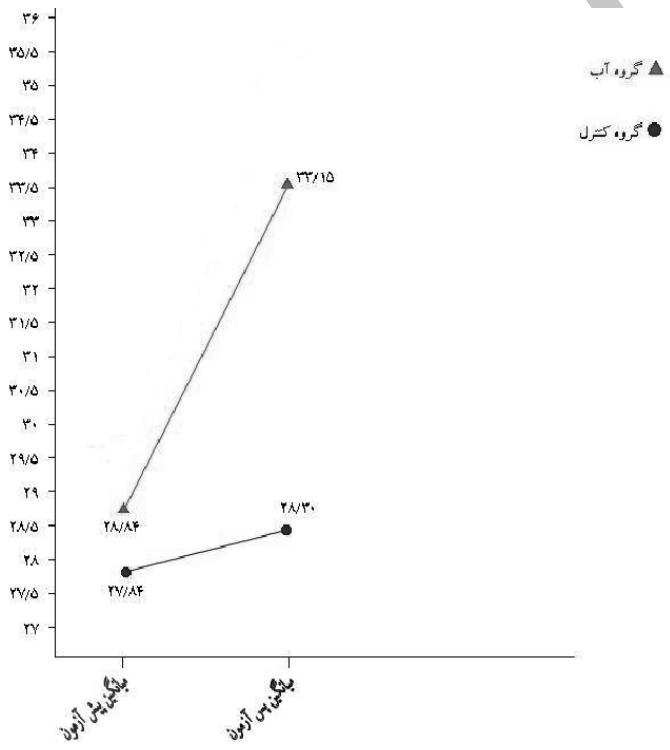
Archive of SID

www.SID.ir

همان طوری که در جـدول (۲) آمده است، پرش عمودی در گروه آب در پس آزمون نسبت به پیش آزمـون تفاوت معنی داری را نشان می دهد (در هر سطح معنی داری و t = −۵/۶۴۷). به عبارت دیگر، تمرین های پلیومتریک در آب بر پرش عمودی آزمودنی ها تأثیر مثبتی دارد؛ یعنی پرش عمودی ورزشکاران پس ازتمرین های پلیو متریک در آب نسبت به گذشته، به طور معنا داری بیشتر شده است.

اما برای گروه کنترل (جدول ۳) پرش عمودی در پس آزمون نسبت به پیش آزمـون تفاوت معنی داری نیافته است (p≥ ۰/۰۵).

نمودار ۱: مقایسه میزان پرش عمودی دو گروه آب و کنترل



www.SID.ir

جدول ۳: نتایج آزمون t وابسته برای مقایسه میانگین پرش عمودی گروه کنترل در پیش آزمون وپس آزمون

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	t	سطح معنی داری
پرش عمودی	پیش آزمون	۲۷/۸۴	۶/ ۹۸	۱۲	-۱/۷۲۰	۰/۱۱۱
	پس آزمون	۲۸/۳۰	۴/۸۴۵۰			

همان طور که مشاهده می شود، پرش عمودی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون تفاوت معنی داری نیافته است؛ به عبارت دیگر، تفاوت معناداری بین پرش عمودی پیش آزمون وپس آزمون در گروه کنترل و شاهد مشخص نشده است ($p\geq ۰/۰۵$). اما برای مقایسه دو گروه کنترل و آب (جدول ۴) با استفاده از تجزیه و تحلیل آنوا مشخص شد که اختلاف معنی داری در پرش عمودی ورزشکاران بین گروه تمرین های پلیومتریک در آب با گروه کنترل وجود دارد ($p\leq ۰/۰۵$).

جدول۴: مقایسه میانگین پرش عمودی بین گروه های پلیومتریک در آب و گروه کنترل با استفاده از آزمون توکی (Tukey)

آزمون	گروه	تفاوت میانگین ها	خطای معیار	Sig	سطح اطمینان ۹۵ درصد	
					حدپایین	حد بالا
توکی	آب کنترل	۴/۸۴۶۲	۲/۳۴۷۲	۰/۰۳۶	-۰/۸۹۱۲	۱۰/۵۸۳۵

همان طور که در این جدول مشاهده می شود، پرش عمودی در دو گروه پلیومتریک در آب و کنترل تفاوت معناداری دارد و چون پرش عمودی در گروه کنترل در پیش و پس

Archive of SID

www.SID.ir

آزمون تفاوتی نداشت (طبق جدول۳)، پس می توان نتیجه گرفت که پس از شش هفته تمرین در آب، پرش عـمودی در گروه آب نسبت به گروه کنترل با افزایش همراه بوده است، که این افزایش از تأثیر مثـبت تمرین ها بر پـرش عمودی ناشـی می شود. این پژوهـش نشان داد که شـش هـفته تمرین های پلیومتـریک در آب باعـث کاهش کوفتـگی عضلانی ورزشـکاران می شود. به منظور تحلیل یافته های مربوط به کوفتگی عضلانی ابتدا برای تعریف متغیر ها، عامل عضله (muscle) با سه سطح، عامل جلسه (section) نیز با دو سطح، عامل ساعت (hour) با یک سطح، عامل زمان کوفتگی (time) با سه سطح، عامل پا (leg) با دو سطح و عامل گروه(group) با دو سطح در یک طرح کلی۲×۲×۳×۱×۲×۳ وارد تجزیه و تحلیل شدند؛ لذا با توجه به معنادار نبودن عامل عضله برای تسهیل تفسیر داده ها، از میزان کوفتگی گزارش شده در سه عضله، میانگین گرفتند و این بار یک طرح ساده تر با سه عامل جلسه، ساعت و گروه برای تجزیه تحلیل کوفتگی عضلانی تأخیری تعریف شد و طرح به صورت ۱×۳×۳ در آمد (۱۰).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴: نتایج آزمون t برای کوفتگی عضلانی در گروه آب (مقایسه پیش آزمون و پس آزمون)

عضلات و زمان کوفتگی	تفاوت میانگین ها	انحراف معیار	انحراف از میانگین	سطح اطمینان ۹۵ درصد		t	درجه آزادی df	مقدار احتمالی (p)
				حد بالا	حد پایین			
چهار سر ران (بلافاصله بعد از تمرین)	۰/۳۰۸	۰/۶۳۰	۰/۱۷۵	۰/۶۸۹	-۰/۰۷۳	۱/۷۶۰	۱۲	۰/۱۰۴
چهارسر ران (۲۴ساعت پس از تمرین)	-۰/۲۳۱	۰/۵۹۹	۰/۱۶۶	۰/۱۳۱	-۰/۵۹۳	۱/۳۸۹	۱۲	۰/۱۹۰
چهارسر ران (۴۸ ساعت پس از تمرین)	-۰/۱۵۴	۰/۳۷۶	۰/۱۰۴	۰/۰۷۳	-۰/۳۸۱	۱/۴۷۷	۱۲	۰/۱۶۵
همسترینگ (بلافاصله بعد از تمرین)	۰/۸۴۶	۰/۸۹۹	۰/۲۴۹	۱/۳۸۹	-۰/۳۰۳	۳/۳۹۵	۱۲	۰/۱۰۵
همسترینگ (۲۴ساعت پس از تمرین)	۰/۱۵۴	۱/۴۶۳	۰/۴۰۶	۱/۰۳۸	-۰/۷۳۰	۰/۳۷۹	۱۲	۰/۷۱۱
همسترینگ (۴۸ساعت پس از تمرین)	۰/۰۷۷	۰/۲۷۷	۰/۰۷۷	۰/۲۴۵	-۰/۰۹۱	۱/۰۰۰	۱۲	۰/۳۳۷
دوقلو (بلافاصله بعد از تمرین)	۰/۲۳۱	۰/۸۳۲	۰/۲۳۱	۰/۷۳۴	-۰/۲۷۲	۱/۰۰۰	۱۲	۰/۳۳۷
دوقلو (۲۴ ساعت پس از تمرین)	۰/۰۰۰	۰/۹۱۳	۰/۲۵۳	۰/۵۵۲	-۰/۵۵۲	۰/۰۰۰	۱۲	۱/۰۰۰
دوقلو (۴۸ ساعت پس از تمرین)	-۰/۰۷۷	۰/۲۷۷	۰/۰۷۷	۰/۰۹۱	-۰/۲۴۵	۱/۰۰۰	۱۲	۰/۳۳۷

Archive of SID

www.SID.ir

همان طور که بیان شد؛ شدت و مقدار تمرین ها در ۲ هفته پایانی به صورت اضافه بار افزایش یافته بود، با این حال مشهود است که تفاوت معناداری درکوفتگی عضلانی عضلات انتخاب شده در زمان های مختلف (بلافاصله بعد از تمرین،۲۴ ساعت بعد از تمرین و ۴۸ ساعت بعد از تمرین) بین پیش آزمون و پس آزمون به چشم نمی خورد و می توان نتیجه گرفت که تمرین های پلیومتریک در آب حتی پس از اعمال اضافه بار باعث هیچ نوع کوفتگی و صدمه های عضلانی نمی شود ($p\leq ۰/۰۵$).

بحث و نتیجه گیری

همچنان که قبلا متذکر شدیم؛ تمرین های پلیومتریک نوعی از تمرین ها ی آمادگی جسمانی هستند که اثر آنها بر برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی زمانی که داخل آب انجام شوند،نشان داده شده است. هدف از این پژوهش، بررسی و تاثیراین نوع تمرین ها در محیط آب است.به منظور دستیابی به این هدف، فرضیه هایی مطرح شدند که در این بخش نتایج حاضر با پژوهش های دیگران مقایسه و پس از بحث و بررسی به نتیجه گیری در مورد آنها خواهیم پرداخت.

یافته های پژوهش حاضر نشان دادکه شش هفته تمرین های پلیومتریک در آب برمیزان پرش عمودی پسران تکواندو کار ۱۴-۱۰ ساله مؤثربوده و میانگین پرش عمودی گروه آب در پس آزمون ۴/۳۱ سانتیمتر بیشتر از پیش آزمون است. یافته های فوق بیانگر این است که تمرین در آب باعث افزایش مقدار پرش عمودی شده است ($P<۰/۰۵$).

نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات مارتل و همکاران (۲۰۰۶)، روبینسون ۲ (۲۰۰۴)، میلر و همکاران (۲۰۰۲)، حقیقی نجف آبادی (۱۳۸۶) و زاهدی اصل (۱۳۸۸) همسوست (۱۷،۱۴،۷). با توجه به مبانی نظری و پیشینه تحقیق حاضر علت افزایش مقدار پرش عمودی در آب احتمالاً به دلیل خواص آب نظیر؛ مقاومت و شناوری آن است؛ مثلاً رابینسون و همکاران (۲۰۰۴)،

Archive of SID

www.SID.ir

بیان کردند که آب با شناوریی که به وجود می آورد، فشار تحمل وزن را بر مفاصل زانو و مچ پا کاهش می دهد، فعالیت هایی که بر روی زمین مستلزم تحمل وزن هستند، به اندام های تحتانی فشار وارد می کنند و این فشار به میزان قابل توجهی در آب به خاطر خاصیت شناوری آن کاهش می یابد و در دراز مدت ممکن است باعث بهبود عملکرد ورزشکار شود (۲۲).

پژوهش حقیقی نجف آبادی (۱۳۸۶) تنها پژوهشی است (چه در داخل و چه در خارج از کشور) که با نتایج این تحقیق متناقض است که دلیل احتمالی عدم همسویی شاید به شدت و حجم پایین تمرین های نمونه های تحقیق مربوط بوده باشد.

همچنین تجزیه و تحلیل آماری داده ها نشان می دهد که شش هفته تمرین های پلایومتریک در آب بر کوفتگی عضلانی تکواندوکاران۱۴–۱۰ ساله تأثیر مثبتی دارد وباعث کاهش آسیب و کوفتگی عضلانی بلافاصله بعد از تمرین، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تمرین می شود ($P\leq ۰/۰۵$).

یافته های پژوهش حاضر با یافته های شیران (۱۳۸۷)، حقیقی نجف آبادی (۱۳۸۶)، استیم و جاکوبسون (۲۰۰۷) و رابینسون (۲۰۰۴) همسوست (۴، ۸، ۲۲). دلیل آن شاید این باشد که فعالیت هایی همچون تمرین های پلیومتریک که مستلزم تحمل وزن بر روی زمین هستند، به اندام های تحتانی فشار می آورند واین فشار به میزان قابل توجهی در آب (به خاطر خاصیت شناوری آن) کاهش می یابد و همین عامل احتمالاً باعث کاهش صدمه های عضلانی می شود (روبینسون ۲۰۰۴). در حالی که هیچ پژوهشی منبعی بر نا همخوان بودن کوفتگی عضلانی چه در داخل وچه در خارج از کشور یافت نشده است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- اسلامی، م.(۱۳۷۸). تاثیر تمرینات منتخب پلیومتریک بر میزان پرش عمودی و چابکی تیم والیبال دختران شهرستان ایلام، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.

۲- بومپا، ت. (۱۹۹۳). تمرینات توان در ورزش، (خسرو ابراهیم، هاجر دشتی در بندی)،۱۳۸۴. تهران: نشر دانشگاه شهید بهشتی.

۳- چو، د.(۱۹۹۰). تمرینات پلیومتریک و قدرت پرش، ترجمه: بهجت رجایی، ۱۳۷۸، اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی.

۴- حقیقی، م.(۱۳۸۶). مقایسه اثر شش هفته تمرینات پلیومتریک در آب و خشکی بر میزان پرش عمودی و کوفتگی عضلانی تاخیری دختران ورزشکار غیر نخبه، پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان

۵- رادکلیف، جیمز سی و همکاران. (۱۹۸۵). تمرینات پلیومتریک توان زا. مترجمان: مرجانی، محمد ابراهیم و شیری. (۱۳۸۲). تهران. انتشارات: وزارت آموزش و پرورش معاونت تربیت بدنی و تندرستی انتشارات دفتر تحقیقات و توسعه، چاپ اول.

۶- رزمی، و. (۱۳۸۴). تاثیر هشت هفته برنامه منتخب پلیومتریک بر پرش عمودی درجا، توان بی هوازی پاها و پرش عمودی پا با دورخیز، بسکتبالیست های دختر، پایان نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر.

۷- زاهدی اصل، ا.(۱۳۸۸). بررسی و مقایسه تاثیر هشت هفته تمرینات پلیومتریک در آب و خشکی بر روی پرش عمودی و دوی ۴۰ متر سرعت دختران والیبالیست شهرستان امیدیه، پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد شوشتر.

۸- شیران، م. کردی، م. ضیائی، و. رواسی، ع. منصوریان،م. (۱۳۸۷). تأثیر تمرینات پلیومتریک در خشکی و آب روی عملکرد اجرا و آنزیم های عضلانی در کشتی گیران مرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مجله بیولوژیکی مرکز تحقیقات علوم ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران،۳ (۵): ۴۶۱-۴۵۷

9- Cheung, K; Hume, P.A; Maxwell, L.(2003). Delayed onset muscle soreness treatment strategies and performance factors. (Review Article). Sports Med , 33 (2): 145-164

10- Faigenbaum , A; Mcfarland, J; Keiper, F. B; Tevlin, W; Ratamess, N. A; Kang, J; Hoffman, J. R. (2007). Effects of a short – Term plyometric and reistance training program on fitness per formance in boys age 12 t 15 years. Sport Science and Medicine, 6: 519-525

11- Frost, W. (2006). Eccentric movements: Description, definition and designing program. Available In:www.strengthandconditioning.org/dimages/ Eccentric Training.pdf

12- Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. Journal of Strength and Conditionong Research, 20(2): 441-445

13- Lubbers, P.E; Potteiger, J.A; Hulver, M.W; Thyfault, J.P; Carper, M.J; Lockwood, R.H. (2003). Effect of plyometric training on jumping performance and anaerobic power. The journal of Strength and Conditioning Research, 17: 704-709.

14- Artel, G. F; Harmer, M. L; Logan, J. M. (2005). Aquatic Plyometric Training Increases Vertical Jump in Female Volleyball Players. Medicine &

Archive of SID

www.SID.ir

Science in Sports & Exercise, 37: 1814-1819.

15- Milić, V; Nejić, D; Kostić, R. (2008). The effect of plyometric training on the explosive strength of leg muscles of volleyball players on single foot and two-foot take off jumps. Physical Education and Sport, 6(2): 169 – 179

16- Miller, M.G; Cheatham, ch.c; Porte , A.R; Ricard, M.D; Hennigar. D.S; Berry. D.C. (2007). Chest- and Waist-Deep Aquatic Plyometric Training and Average Force, Power,and Vertical-Jump Performance. International Journal of Aquatic Research and Education, 1: 145-155.

17- Miller, M.G; Berry, D.C; Bullard, S; Gilders, R. (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. Journal of Sport Rehabilitation, 11(4): 268-283.

18- Myer, G; Ford, K; Brent, J; Hewett, T. (2005). Effects of plyometric vs dynamic balance neuromuscular training on strength and force dissipation. Medicine & Science in Sports & Exercise, 37(5): 5185.

19- Reisman, S; Walsh, L.D.; Proske, U. (2005). Warm-up stretches reduce sensations of stiffness and soreness after eccentric exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise, 37(6): 929-936.

20- Reyment, C. M; Bonis, M. E; Lundquist, J. C; Tice, B. S. (2007). Effects of a Four Week Plyometric training Program on Measurements of Power in Male Collegiate Hockey Players. Medicine & Science in Sports & Exercise, 39(5): 210.

21- Rimmer, E; Sleivert, G.(2000). Effects of a plyometric intervention

Archive of SID

www.SID.ir

program on sprint Performance. J.Strength Cond Res, 14: 295-301

22- Robinson, L.E; Devor, S.T; Merrick, M. A; Buckworth, J. (2004). The effects of land vs. aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness in women.National Library of Medicine and the National Institutes, 18(1): 84-91

23- Robinson, LE; Devor, S.T; Merrick, M.A; Buckworth, J. (2002). The effects of land vs. aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness in women. Ohio. [mastr's thesis].The Ohio state university.

24- Stem, J.D; Jacobson, B.H. (2007). Comparison of Land aquatic based plyometric training on vertical jump performance , National Library of Medicine, 21(2): 568-571

25- Stojanovic, T; Kostic, R. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. Facta universitatis – Series Physial Education, 1(9): 11-25.

26- Turner, A.M; Owings, M; Schwane, J.A. (2003). Improvement in Running Economy after 6 Weeks of Plyometric Training. Journal of Strength and Conditioning Research, 17(1): 60.

27- Vicky, M; Rowlands, A.V; Nigel, P.G; Roger, g. (2005). Comparison of the symptoms of exercise- induced muscle damage after an initial and repeated bout of plyometric exercise in men and boys. Journal of Applied Physiolgy, 99: 1174.

Archive of SID

www.SID.ir