فیزیولوژی ورزشی شماره ۱۸، تابستان ۱۳۹۲، صص ۲۲-۱۳

ساخت دستگاه مقاومتی ویژه مهارت‌های پرتابی و ضربات مشت (زوکی) کاراته

سعید نیکوخصلت[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۷/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۰۴

پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم و تحقیقات

چکیده

اصل ویژگی یکی از اصول تمرینات آماده‌سازی است؛ بویژه اینکه هنگام استفاده از برنامه‌های تمرینی مقاومتی با دستگاه‌های معمولی در فصل مسابقات، احتمال به‌هم خوردن ریتم حرکات و مهارت‌ها وجود دارد و ممکن است در بهبود سرعت و توان عضلات مورد نظر تأثیری نداشته باشد. برای مثال، تمرین با دستگاه‌های مقاومتی معمولی نظیر دستگاه‌های وزنه بدلیل زمانبندی نادرست انقباضات عضلانی می‌تواند به اجرای تکنیک ناکارآمد منجر شود. لذا بررسی نوع انقباض عضلانی، ریتم، سرعت و دامنه حرکتی در برنامه‌های تمرینی بویژه در فصل مسابقات، می‌تواند در دستیابی به عملکرد بهتر و کاهش مدت زمان آماده‌سازی مؤثر واقع شود. دستگاه حاضر یک ماشین با سیستم ترمز ساده و حرکت سینوسی اهرم است که می‌تواند نیروهای متغیری را تولید کند و حرکت خطی دست را به حرکت زاویه‌ای در سیستم ترمزی تبدیل کند. مزایای دستگاه جدید عبارت است از: ۱- حفظ الگوی حرکتی مرتبط با مهارت‌های پرتابی، ۲- بکارگیری عضلات مرتبط با انقباضات مناسب در مهارت‌های پرتابی، ۳- رها کردن وزنه بعد از اجرای مهارت همچون پرتاب وزنه یا سایر مهارت‌های پرتابی، ۴- افزایش و تغییر سینوسی بار عضلانی در مرحله تولید نیرو. برای اعتباریابی دستگاه ۱۵ نفر در دو گروه آزمایشی (n=8) و کنترل (n=7) که همگی مبتدی بودند به مدت شش هفته با سه جلسه در هفته به تمرین یکسان کاراته شامل گرم کردن ۲۰ دقیقه، یادگیری تکنیک ۲۰ دقیقه و ۱۵ دقیقه بدنسازی (گروه آزمایش ۵ ست ۱۰ تکراری با دستگاه و گروه کنترل حرکت شنای روی زمین) و پنج دقیقه سرد کردن پرداختند. قبل و بعد از پایان شش هفته، میزان پرتاب وزنه به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری توان اندام فوقانی برای هر یک از آزمودنی‌ها ثبت شد. با استفاده از آزمون t وابسته افزایش معنی‌دار توان نسبت به قبل از تمرین در هر دو گروه آزمایشی (p=۰/۰۰۱) و کنترل (p=۰/۰۰۱) مشاهده شد. همچنین آزمون t مستقل افزایش معنی‌دار توان را در گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل نشان داد (p=۰/۰۳۴). لذا استفاده از این دستگاه می‌تواند برای ورزشکاران رشته‌های پرتابی در جهت بهبود رکوردهای آنها و کاهش مدت زمان دوره آماده سازی مفید باشد. از آنجا که این دستگاه اولین بار طراحی و ساخته شده است لذا اجرای تحقیقات بیشتر را در این زمینه امکان پذیر می‌سازد.

واژگان کلیدی: دستگاه مقاومتی، زوکی کاراته، زنجیره کینتیک.

۱. استادیار دانشگاه تبریز Email: sa_nikoo@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

به نظر حرکت‌شناسان، بدن انسان همانند ماشین پیچیده‌ای است که از نسوج زنده درست شده است و بر این باور، تابع قوانین و اصول مکانیکی تحت علمی به نام بیومکانیک است که نیروهای وارد بر بدن انسان را بررسی می‌کند (۱). در میان ورزش‌های رایج و به‌ویژه، هنرهای رزمی، کاراته سرشار از حرکات متنوع از اندام فوقانی و تحتانی است که خود را از علم بیومکانیک بی‌نصیب نساخته است.

تکنیک زوکی به‌عنوان اصلی‌ترین و مهم‌ترین مهارت کاراته در زمره‌ی مهارت‌های پرتابی قرار می‌گیرد (۲). تکنیک زوکی از مهارت‌های اصلی در اجرای کاتاهای کاراته به‌حساب می‌آید. این در حالی است که رشته‌های رزمی دیگر نیز این مهارت را به طور کاملا مشابه به‌کار گرفته‌اند. گیاکوزوکی که تکنیک مشت معکوس نیز نامیده می‌شود، تکنیکی است که معمولاً در کومیته (مبارزه) کاراته استفاده می‌شود (۳). هدف از مشت معکوس ضربه به حریف در یک مسافت کنترل شده در حداقل زمان ممکن است (۵،۴). ضربه مشت شامل اجرای سریع زنجیره‌ای از حرکات بدن است (۶). در مهارت‌های پرتابی و ضربه‌ای که با سرعت بالایی اجرا می‌شوند شتاب‌گیری سریع اندام‌های بدن ورزشکار وجود دارد و شروع شتاب‌گیری با اجزاء در تماس با زمین آغاز می‌شود. در شروع وضعیت تولید نیرو، چرخش کمر به داخل قبل از حرکت دست اجرای زنجیره کینتیک در حین تولید نیرو را نشان می‌دهد. درگیر شدن مفاصل سنگین و حجیم قبل از مفاصل سبک و کوچک را در اجرای قهرمانان ورزیده می‌توان به‌خوبی مشاهده کرد. این توالی شلاق‌وار به سمت بالا از پاها به ران از ران به سینه و سرانجام با سرعت بالای بازوی ضربه یا پرتاب پایان می‌پذیرد (۱). تحقیقاتی که در چند دهه اخیر با استفاده از سینماتوگرافی و همچنین الکترومیوگرافی انجام شده است نشان می‌دهد که آمادگی جسمانی و اجرای گیاکوزوکی براساس اصل زنجیره سینتیکی در موفقیت کاراته‌کا نقش موثری داشته است. تمرینات مقاومتی با وزنه‌های آزاد و به روش سنتی و همچنین سایر وسایل و تجهیزات قدرتی که برای افزایش قدرت و توان ورزشکاران ساخته شده دارای نقاط مثبت و منفی هستند و در مقایسه با پرتاب با وزنه (که الگویی شبیه تکنیک گیاکوزوکی در کاراته دارد) تفاوت‌های معنی‌داری در به‌کارگیری، زمان درگیری و میزان و مدت زمان درگیری عضلات سینه‌ایی بزرگ، دو سر بازو، دلتوئید قدامی دیده شده است (۷). از اطلاعات بدست آمده می‌توان نتیجه-گیری کرد که در تقویت مهارت مشت زدن در کاراته (و هنرهای رزمی دیگر) نمی‌توان به راحتی از تمرینات سنتی وزنه و دستگاه‌های مقاومتی که در دهه‌های اخیر وارد بازار شده‌اند و همچنین وسایلی دیگر از قبیل کش، پرتاب توپ مدیسن بال، شنا رفتن و تمرینات داخل آب

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده نمود. اوکازاکی[1] (۱۹۸۴) اشاره کرد ضربه مشت معکوس حرکت پیچیده‌ای است و به هماهنگی پنج فاکتور فاصله مشت از هدف، تکنیک صحیح، انقباض عضلانی، سرعت حرکت و زمانبندی صحیح (۸) بستگی دارد. عمل کشش به عقب یک دست زمانی که دست دیگر به جلو فشار می‌آورد توسط رید و کروچر[2] (۱۹۸۳) به عنوان "افزودن خیلی زیاد به‌توان مشت پرتاب شده" تاکید شد. آنها اشاره کردند که با چرخش ۱۸۰ درجه‌ای دست درست قبل از اصابت به هدف نیروی بیشتری تولید می‌شود. مشت با حرکت پیچشی دست پرتاب می‌شود که شتاب خیلی زیادی را در نیروی برخوردی مشت ایجاد می‌کند و میزان نفوذ و تاثیرگذاری ضربه را افزایش می‌دهد (۹). ناکایاما[3] (۱۹۷۴) اشاره کرد که مچ باید به‌صورت صاف و کشیده نگه داشته شود (۲). یکی از روش‌های آمادگی عضلانی تمرینات وزنه است که می‌توان با اهداف گوناگونی از قبیل بهبود قدرت، استقامت و توان عضلانی از آن بهره جست. با این‌حال هنگام استفاده از تمرینات وزنه از آنجائی‌که احتمال به‌هم‌خوردن ریتم حرکات وجود دارد، لذا دقت در چگونگی به‌کارگیری تمرینات وزنه در مهارت‌های ورزشی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. در فصل مسابقات اجرای تمرینات مقاومتی متفاوت احتمالاً سبب یادگیری نادرست بیومکانیک مهارت می‌شود (۱۰). از طرفی اجرای حرکات مقاومتی مرسوم برای تقویت مهارت‌های کاراته از قبیل استفاده از وزنه، کش و شنا رفتن با توجه به عدم رعایت الگوی حرکتی، نوع انقباضات بکارگرفته شده در عضلات در تقویت مهارت زوکی احتمالاً کارایی کمتری دارند. از طریق مطالعات صورت گرفته در خصوص نحوه درگیری عضلات اندام فوقانی در اجرای مهارت زوکی نیز تفاوت معنی‌داری با دو روش تمرینی مذکور از لحاظ الکترومایوگرافی عضلات دوسر و سه سر بازو دیده می‌شود. از اطلاعات به‌دست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در تقویت مهارت مشت‌زدن کاراته (و هنرهای رزمی دیگر) نمی‌توان به راحتی از تمرینات سنتی وزنه و وسایلی دیگر از قبیل کش، پرتاب توپ مدیسن‌بال، شنا رفتن و تمرینات داخل آب استفاده کرد. از طرفی در کاراته سرعت اجرای مهارت از اصلی‌ترین فاکتورها به حساب می‌آید (۲). تحقیقات مختلف نشان دادند بیشترین درگیری عضلانی در اجرای ضربه در لحظه قبل از شروع حرکت است (۱۱). بنابراین لزوم غلبه بر مقاومت زیاد در ابتدای حرکت تقویتی اهمیت می‌یابد. این درحالی است که تفاوت معنی‌داری در سرعت اجرای ضربه زوکی بین یک فرد حرفه‌ای و مبتدی مشاهده نمی‌شود(۱۲). بنابراین ملاحظه می‌شود که درگیری عضلانی یعنی میزان جرم

1. Okazaki
2. Reid & Croucher
3. Nakayama

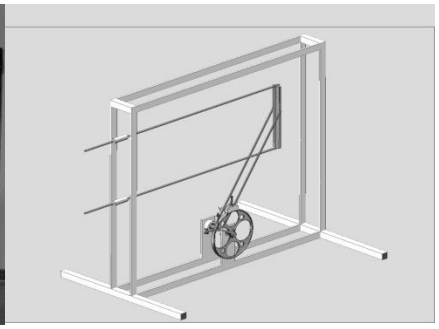
Archive of SID

www.SID.ir

درگیر در اجرای زوکی مهم‌ترین عامل افزایش نیرو به‌حساب می‌آید و این یافته‌ها نشان می‌دهند که وسیله‌ای باید طراحی شود که بتواند مقدار فعالیت عضلانی را در شروع حرکت افزایش دهد. همچنین برای اجرای ضربه مشت با حداکثر قدرت ممکن در لحظه برخورد باید دستگاهی طراحی شود که مقدار مقاومت در انتهای حرکت همانند شروع حرکت بیشترین مقدار باشد. لذا ساخت وسیله‌ای که بتواند در ابتدا و انتهای حرکت (به‌صورت سینوسی) بیشترین مقاومت را بر ورزشکار اعمال کند، می‌تواند برای تقویت عضلات ویژه مهارت ورزشی ویژگی داشته باشد. هدف از تحقیق حاضر طراحی دستگاهی مقاومتی با ویژگی مهارت زوکی به گونه‌ای است که توان عضلانی به همراه مهارت زوکی تقویت شود. در دستگاه مورد نظر میزان مقاومت در ابتدا و انتهای مهارت در بیشترین مقدار خود و در میانه مسیر در کمترین میزان ممکن است. از اهداف اصلی این تحقیق می‌توان به بهبود توان عضلات درگیر در اجرای مهارت زوکی اشاره کرد.

معرفی دستگاه طراحی شده

دستگاه موردنظر یک دستگاه کاملاً مکانیکی و دینامیکی متشکل از اجزایی چون رولربرینگ، دسته، قسمت اصطکاکی جهت ایجاد مقاومت مورد نظر و قسمت‌های دیگر است که باید زیر نظر یک متخصص تراش‌کاری شوند (شکل ۱ و ۲).



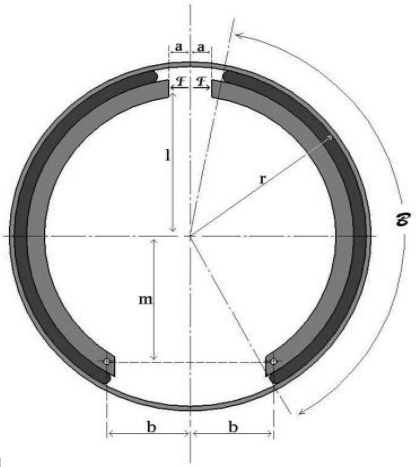
شکل ۱. طرح شماتیک دستگاه

شکل ۲. نمای کلی دستگاه تقویت زوکی

ورودی دستگاه، نیروی اعمالی از طرف ورزشکار به دستگاه و خروجی آن نیز مقاومت دستگاه در برابر نیروی اعمالی خواهد بود. البته باید ذکر شود که دستگاه‌های مقاومتی زیادی در بازار وجود دارند، ولی دستگاه مورد نظر به دلیل مقاومت هم در مسیر رفت و هم در مسیر برگشت و اینکه یک مقاومت سینوسی ایجاد می‌کند _که به طبع آن نیروی وارده از طرف ورزشکار نیز سینوسی می‌شود_ در نوع خود منحصر به‌فرد است. برای ایجاد مقاومت در مسیر رفت و

www.SID.ir

برگشت – هردو- از سیستم ترمز کوپلینگ استفاده شده است، که نمای شماتیک و تحلیل آن در شکل ۳ آورده شده است. سیستم ترمز یا همان اصطکاکی استفاده شده در دستگاه به شکل ساده مشاهده می‌شود. قسمت سیاهرنگ آسبستوس یا همان مقوای نسوز است که در اثر نیروی نشان داده شده از طرف سیستم اهرمی اعمال می‌شود و به دیواره‌ها فشار مورد نیاز را اعمال می‌کند و سبب ایجاد اصطکاک و در نتیجه مقاومت در برابر کوپلینگ و حرکت می‌شود. قابل ذکر است که در دستگاه مورد نظر بر خلاف دستگاه‌های مورد استفاده در عموم سالن‌های ورزشی، از هیچ گونه وزنه یا سیستم هیدرولیکی، پنوماتیکی استفاده نشده است.



شکل ۳. طرح شماتیک سیستم ترمز کوپلینگ.

P_a: حد فشار وارده بر کفشک، f: ضریب مالشی اسبستوس، M_f: گشتاور نیروهای مالشی، M_N: گشتاور نیروهای عمودی، T_r: گشتاوری که به کفشک سمت راست وارد می شود، T_l: گشتاوری که به کفشک سمت چپ وارد می شود، T: کل گشتاور (ظرفیت ترمزگیری).

اعتباریابی دستگاه تقویت زوکی

تحقیق حاضر از نظر اعتباریابی دستگاه از نوع نیمه تجربی و با هدف کاربردی است که به‌صورت پیش و پس‌آزمون اجرا شده است. برای اعتباریابی دستگاه از تأثیر تمرین با دستگاه ساخته شده بر میزان توان اندام فوقانی و مقایسه آن با تمرین شنای روی زمین استفاده شد. برای ارزیابی توان اندام فوقانی ناشی از دو شیوه تمرینی از پرتاب وزنه سه کیلوگرمی استفاده شد. آزمودنی‌های تحقیق حاضر را دانشجویان غیرتربیت بدنی دانشگاه تبریز تشکیل دادند و هیچ سابقه ورزشی در رشته کاراته نداشتند. از میان این دانشجویان ۱۵ نفر در دو گروه آزمایشی (n=8) و کنترل (n=7) که همگی در کلاس کاراته سبک شوتوکان ثبت نام کرده بودند انتخاب شدند

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ۱) و بعد از پر کردن رضایت‌نامه و پرسشنامه سلامت پزشکی به مدت شش هفته با سه جلسه در هفته به تمرین کاراته مشابهی شامل گرم کردن ۲۰ دقیقه، یادگیری تکنیک ۲۰ دقیقه و ۱۵ دقیقه بدنسازی (گروه آزمایش ۵ ست ۱۰ تکراری با دستگاه و گروه کنترل حرکت شنای روی زمین) و پنج دقیقه سرد کردن پرداختند. گروه آزمایش در تمرین ویژه با دستگاه مورد نظر و با رعایت اصل اضافه‌بار و گروه کنترل با تمرین بدنسازی سنتی شامل شنای روی زمین با رعایت اصل اضافه‌بار در دوره شش هفته‌ای شرکت نمودند. فشار تمرین و اصل اضافه بار با استفاده از سیستم بورگ[1] (۱۵-۱۴) سیستم ACSM [2] کنترل شد. قبل و بعد از پایان شش هفته میزان پرتاب وزنه به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری توان اندام فوقانی برای هر یک از آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد.

تمرینات هر دو گروه مشابه یکدیگر و شامل گرم کردن ۲۰ دقیقه، ۲۰ دقیقه یادگیری مهارت زوکی و ۱۵ دقیقه نیز تمرین با دستگاه برای گروه آزمایشی و برای گروه کنترل نیز شنا روی زمین در نظر گرفته شده بود. فشار تمرین با سیستم بورگ (۱۲-۱۳) کنترل شد.

جدول۱. ویژگی‌های عمومی‌آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل (n=8) و تجربی (n=7).

گروه	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)
آزمایش (تمرین با دستگاه)	۲۱/۲±۱/۳	۱۷۳/۵±۴/۳	۷۱/۵±۳/۴
کنترل (تمرین شنای روی زمین)	۲۲/۳±۰/۹	۱۷۵/۴±۲/۳	۷۳/۱±۲/۴

تجزیه و تحلیل آماری

برای تعیین نرمال بودن داده‌های جمع‌آوری شده از آزمون کلموگراف اسمیرنوف استفاده شد. از آزمون t وابسته نیز برای مقایسه قبل و بعد از تمرین هر گروه استفاده شد. از طرفی از آزمون t مستقل نیز برای مقایسه اختلاف میانگین داده‌ها استفاده شد. همچنین آلفای ۰/۰۵ نیز برای تعیین سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌های حاصل از اعتباریابی دستگاه

آزمون t زوجی افزایش معنی‌دار در هر دو گروه نشان داد، بطوریکه در گروه تمرین با دستگاه (p=۰/۰۰۱ و t=۱۳/۵) و برای گروه تمرین شنای روی زمین (p=۰/۰۰۱ و t=۹) بدست آمد. همچنین مقایسه تغییرات دو گروه نیز افزایش معنی‌داری در گروه تمرین با دستگاه نسبت به

1. Borg
2. American college Sport medicine

Archive of SID

www.SID.ir

گروه تمرین با شنای روی زمین نشان داد (p=۰/۰۳۴ و t=۲/۳۴).

بحث و نتیجه‌گیری

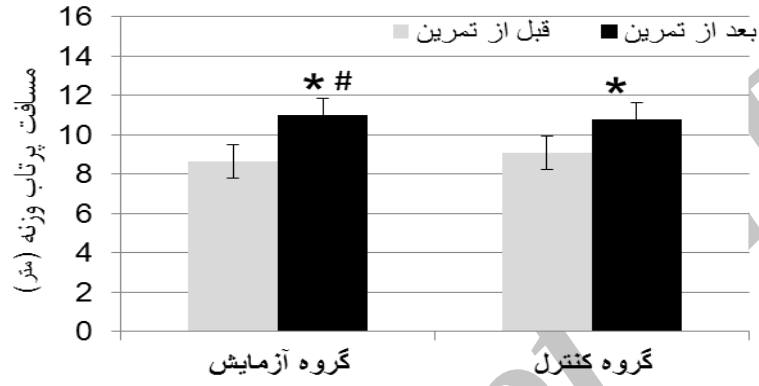
نتایج تحقیق حاضر افزایش معنی‌دار توان را در هر دو گروه تمرین با دستگاه و تمرین شنای روی زمین نشان می‌دهند. ابتدا این نتایج نشان می‌دهند که تمرینات مقاومتی صرف نظر از نوع تمرین به‌ویژه در افراد مبتدی می‌تواند در بهبود توان اندام فوقانی مفید واقع شود. بنابراین می‌توان از هر دو روش تمرینی مورد استفاده در تحقیق حاضر برای بهبود توان اندام فوقانی کاراته‌کاها استفاده شود. این نتایج با یافته‌های کرامر و همکاران[1] (۲۰۰۱) هم‌خوانی دارد (۱۳). آنها نیز تاثیر شش ماه تمرینات مقاومتی را بر میزان توان افراد غیرورزشکار معنی‌دار گزارش کردند(۱۳). توان اندام فوقانی برابر است با اجرای حرکت یا غلبه بر یک مقاومت با بیشترین سرعت ممکن؛ که سرعت اجرا بطور پیشرونده در انتهای حرکت در حال افزایش باشد. البته یکی از بحث برانگیزترین موارد مطرح شده در زمینه تاثیر تمرینات مقاومتی بر توان عضلات بدن شدت، مدت و دوره‌های تمرین مقاومتی است (۱۴). در تحقیق حاضر هدف اصلی تأکید بر استفاده از ویژگی عضلانی و الگوی حرکتی تمرین مقاومتی است. نتایج تحقیق انجام شده برای روائی دستگاه نشان می‌دهند تمرین با دستگاه مدنظر علاوه بر اینکه باعث افزایش معنی‌داری در مقادیر پرتابی شده‌است، تفاوت معنی‌داری نیز در روش تمرین با دستگاه ساخته شده با تمرین شنای روی زمین وجود دارد. نتایج آماری حاکی از اثرگذاری بیشتر دستگاه مدنظر در مقایسه با گروه تمرین شنای روی زمین است. تفاوت مشاهده شده را احتمالاً می توان به رعایت ویژگی حرکت و ویژگی عضلات درگیر در هنگام کار با دستگاه مدنظر مرتبط دانست. شنای روی زمین از تمرینات سنتی تقویت عضلات دست در برنامه‌های بدنسازی و به ویژه هنرهای رزمی و ورزش باستانی و ژیمناستیک به‌حساب می‌آید و امروزه به کرار مربیان و ورزشکاران از این حرکت مقاومتی برای تقویت عضلات دست استفاده می‌کنند. در این حرکت، مانند تمرین پرتاب هالتر که بعضی از کاراته‌ها برای تقویت عضلات دست استفاده می‌نمایند، عضلات بالابرنده کتف در انقباض نمی‌باشند و این یک مزیت برای تمرین شنای روی زمین به حساب می‌آید. از طرفی دیگر ۵۰ درصد فعالیت در شنای روی زمین به پایین‌بردن بدن با سرعتی کمتر از سرعت جاذبه صرف می‌شود که با استفاده از انقباضات اکسنتریک صورت می‌گیرد که مشابه مشت زدن نیست و با ویژگی نوع انقباضات درگیر (اصل اضافه‌بار[2] FITT)

1. Kraemer
2. Frequency Intensity Time Type

Archive of SID

www.SID.ir

برای تقویت مهارت زوکی در تضاد است. همچنین نبود حرکات پرونیشن و سوپینیشن و عدم تشابه وضعیت بدن با وضعیت اجرای واقعی را می‌توان از معایب تمرین شنای روی زمین به حساب آورد.



شکل ۴. مسافت‌های پرتابی قبل و بعد از تمرین

*نشان دهنده افزایش معنی دار نسبت به پیش آزمون

نشان دهنده افزایش معنی دار نسبت به گروه کنترل

از طرفی دیگر مهارت زوکی یک زنجیره سینتیکی باز است (۱۵) و از آنجایی که کار با دستگاه طرح حاضر نیز حرکتی باز و از طرفی تمرین شنای روی زمین حرکتی بسته به حساب می‌آید، لذا تاثیر بیشتر تمرین با دستگاه می‌تواند در اثر همخوانی پرتاب وزنه با تمرین دستگاه مورد نظر در اثر تشابه وضعیت زنجیره باز بودن تمرین با دستگاه و مهارت مشت‌زدن و حرکت پرتابی باشد. چرا که نحوه تمرین و نحوه آزمون توان اندام فوقانی شباهت زیادی به‌هم داشته‌اند و هر دو جزو زنجیره‌های باز هستند.

از طرفی دیگر لزوم همخوانی الگوی حرکتی تمرین مقاومتی از مواردی است که همسو با یافته‌های تحقیق حاضر است (۱۰). این محققین نشان داده‌اند توجه به ویژگی تمرینات مقاومتی از لحاظ زمان‌بندی و نوع انقباضات عضلانی از اهمیت زیادی برخوردار است. همسو با نتایج تحقیق حاضر، آگارد[1] و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند سرعت تمرین مقاومتی بر عملکرد حرکتی تاثیر معنی‌داری دارد (۱۶) بطوری‌که اجرای تمرین مقاومتی با سرعت مشابه با مهارت

1. Aagaard

Archive of SID

www.SID.ir

مورد نظر نتایج مفیدی بر اجرای ورزشکاران دارد. بنابراین، مشابه بودن سرعت اجرای تمرینات مقاومتی به مهارت مورد نظر که در تحقیق حاضر مهارت زوکی یا مهارت پرتابی است، حائز اهمیت است. ویژگی تمرین هنگام تمرینات قهرمانان ورزشی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. ویژگی تمرین در دستگاه حاضر عبارت است از ویژگی عضلات درگیر، ویژگی سرعت تمرین، ویژگی دامنه حرکتی و ویژگی وضعیت اجرای تمرین مقاومتی.

بطورکلی نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد ویژگی تمرین در ارتباط با مهارت پرتابی مورد نظر می‌توانند در بهبود عملکرد مهارت‌های پرتابی مانند زوکی مفید واقع شود. دستگاه طراحی و ساخته شده می‌تواند پایه تحقیقات زیادی در آینده شود که پی‌گیری این تحقیقات می‌تواند حیطه‌های گسترده‌ای را در زمینه بدنسازی مهارت‌های پرتابی بویژه پرتاب وزنه ارائه دهد.

منابع:

۱. کار، گری (۱۳۹۱)، *مکانیک ورزش برای مربیان*. ترجمه سعید دباغ‌نیکوخصلت، جواد وکیلی. انتشارات دانشگاه تبریز.

2. Nakayama, M. (1997). Dynamic karate, Kodosha International Ltd. Tokyo.

3. Robert U. Newton,et all (1996). Kinematics, Kinetics, and Muscle Activation During Explosive Upper Body Movements.JAB, Volume 12, Issue 1,

4. Okazaki, T. (1984). *The textbook of modern karate*. New York, NY: Harper & Row. Publishers. Inc.

5. Reid, H. & Croucher, M. (1983). *The fighting arts*. New York. NY: Simon and Schuster.

۶. بلوم فیلد، جی.، اکلند، تی. آر.، الیوت، بی. سی.، ویلسون، گرگ، (۱۳۸۲)، *بیومکانیک و آناتومی کاربردی در ورزش*، ترجمه سعید ارشم، تهران ، انتشارات فر دانش پژوهان.

7. Witte, K., Emmermacher, P., and Lessau, M. (2008). Biomechanical measuring stations to solve practical problems in karate sport. Coaching and Sports Performance. ISBS Conference. July 14-18. Seoul, Korea.

8. *Smith, P.K. (*1977). A kinetic comparison of three karate punches. Unpublished master's thesis, Florida state University, Tallahassee.

9. Emmermacher, P., Witte, K. & Hofmann, M. (2005). Acceleration course of fist push of Gyaku-zuki. In: Qing Wang (eds.), Beijing, Proceedings of XXIII *International Symposium on Biomechanics in Sports*. 2:884-887.

10. Hofmann M., witte K., Emmermacher P. (2008). Biomechanical analysis of fist

Archive of SID

www.SID.ir

punches gyaku-zuki in karate. ISBS conference. July 14-18. Seoul.

11. Hofmann, M., Witte, K. & Emmermacher, P. (2008). Biomechanical analyses of fist punch Gyaku-zuki in karate. In: Kwon, Y.-H., Shim, J., Shim, J. K., & Shin, I.-S. (Eds.), Scientific Proceedings of the XXVI International Conference on Biomechanics in Sports. Seoul, Korea: Seoul National University, 576-579.
12. Stull, R.A. (1986). A kinematic analysis of the karate reverse punch in front stance. Published Doctoral Dissertation, University of Northern Colorado, Greeley, Colorado.
13. Kraemer WJ, Mazzetti SA, Nindl BC, Gotshalk LA, Volek JS, Bush JA, Marx JO, Dohi K, Gómez AL, Miles M, Fleck SJ, Newton RU, Häkkinen K.(2001). Effect of resistance training on women's strength/power and occupational performances. *Med Sci Sports Exerc.* 33(6):1011- 1025.
14. Bruce-Low S, Smith D. Explosive Training in Sports: A critical Review. JEPonline 2007; 10(1):21-33.
15. Cavanagh, P., landa, J. (1983). A biomechanical analysis of the karate chop. *The research quarterly*. 47(4): 610-618.
16. P. Aagaard , E. B. Simonsen , M. Trolle , J. Bangsbo & K. Klausen. Specificity of training velocity and training load on gains in isokinetic knee joint strength. Volume 156 Issue 2, Pages 123 – 129. Published Online: 6 Nov 2003.

ارجاع دهی به روش APA

نیکوخصلت سعید،(۱۳۹۲)،ساخت دستگاه مقاومتی ویژه مهارت های پرتابی و ضربات مشت (زوکی) کاراته،فیزیولوژی ورزشی،(۱۸):۲۲-۱۳.

ارجاع دهی به روش ونکوور

نیکوخصلت سعید.ساخت دستگاه مقاومتی ویژه مهارت های پرتابی و ضربات مشت (زوکی) کاراته.فیزیولوژی ورزشی.۱۳۹۲;۵(۱۸):۲۲-۱۳

Archive of SID

www.SID.ir