

## تأثیر هشت هفته تمرین آماده‌سازی اختصاصی پرفشار بر متغیرهای منتخب بیومکانیکی و آنتروپومتریکی کشتی‌گیران جوان نخبه

### چکیده

حمیدرضا ناصرپور<sup>۱\*</sup>، هادی حبیبی<sup>۲</sup>،  
حیدر صادقی<sup>۳</sup>

دربافت: ۱۳۹۳/۷/۹ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۶

**هدف:** هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین آماده‌سازی اختصاصی پرفشار بر متغیرهای منتخب بیومکانیکی و آنتروپومتریکی کشتی‌گیران نخبه جوان بود.

**روش‌ها:** شانزده کشتی‌گیر جوان با میانگین سن  $1/0 \pm 19/1$  سال و وزن  $74/9 \pm 17/3$  کیلوگرم شرکت‌کننده در اردوهای آماده‌سازی تیم ملی کشتی‌فرنگی در این تحقیق شرکت کردند. متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی شامل وزن، درصد چربی، شاخص توده‌ی بدنی، تعادل، سرعت عمومی بدن، دامنه‌ی حرکتی فعال مفاصل، توان اندام تحتانی و فوقانی و قدرت پنجه دست بود. آزمون قبل و بعد از هشت هفته دوره تمرینی (۶۷ جلسه) مورد اندازه‌گیری گرفت. برای تعیین نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف اسمیرونوف و تحلیل آماری با استفاده از روش آماری مشاهدات زوجی (Pair sample t test) در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج تفاوت معناداری در متغیرهای وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی، تعادل نیمه پویا در جهات داخلی و قدامی- داخلی، توان اندام فوقانی، دامنه حرکتی فعال گردن در حرکت فلکشن جانبی راست و فلکشن ران را نشان دادند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج تحقیق، به نظر می‌رسد برنامه تمرینی اعمال شده بر متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی وزن، درصد چربی، شاخص توده بدنی، توان، تعادل و دامنه حرکتی کشتی‌گیران نخبه تأثیرگذار می‌باشد که باعث افزایش کیفی عملکرد ورزشکاران خواهد شد.

**کلید واژگان:** تمرین پرفشار، بیومکانیک، آنتروپومتریک، کشتی‌گیر، نخبه.

۱- گروه بیومکانیک ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.  
۲- گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، کرج، ایران.  
۳- گروه بیومکانیک ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: گروه بیومکانیک ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

تلفن: ۰۹۳۶۶۷۹۸۶۸۹

Email:

Hamidreza.Naserpour@gmail.com

### مقدمه

جسمانی است (۱، ۲). امروزه با بهره‌گیری از علم بیومکانیک و علوم مرتبط با آن شاهد پیشرفت و بهبود رکوردها و تکنیک‌ها هستیم که نشانگر بسط و گسترش زیربنای علمی و دانش کاربردی محققان و مربیان است که به نحوی در طراحی و اجرای برنامه‌های تمرینی قهرمانان نقش ویژه‌ای داشته‌اند. بیومکانیک کاربردی حوزه‌ای است که در آن محققان قوانین موجود در این علم را برای تحلیل توصیفی یا کمی فعالیت‌های حرکتی انسان به کار می‌گیرند و با درک

ورزشکاران همیشه درصد بهبود مهارت‌ها و توانایی‌های حرکتی‌شان برای کسب رکوردها و موفقیت‌های بیشتر می‌باشند. اجرای بهینه و مطلوب مهارت‌های ورزشی ناشی از تعامل پیچیده عوامل بیومکانیکی، فیزیولوژیکی، روان‌شناختی و زیست حرکتی است، لازمه دستیابی به موفقیت‌های ورزشی برخوردار از این قابلیت‌های

نخبه صورت گرفته که به طور کلی بیانگر آن است که کشتی گیران جوان ایرانی، نیمرخ آمادگی جسمانی شبیه به کشتی گیران نخبه‌ی دیگر کشورها دارند (۵، ۶، ۱۳). همچنین مطالعات زیادی با محوریت تأثیر سنجی تمرینات مختلف بر روی فاکتورهای آنتروپومتریکی کشتی گیران انجام شده که این تحقیقات بسته به فاز تمرینی و متغیرهای تحقیق نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند (۱۵-۱۹). نتایج حاصل از تحقیقات Utter و همکاران، Mirzaie و همکاران و Baer و همکاران بیانگر کاهش میزان وزن و درصد چربی در پی دوره تمرینی بود (۱۲، ۱۷، ۲۰)، همچنین Buford و همکاران و Schemit و همکاران افزایش میزان وزن و درصد چربی را پس از دوره تمرینی گزارش کردند (۱۶، ۱۸). در فاکتورهای بیومکانیکی از جمله تعادل، Hoseyni و همکاران نشان دادند که شش هفته تمرینات ترکیبی قدرتی و ویریشن موجب بهبود تعادل نیمه پویا کشتی گیران می‌شود (۲۱). Hamdolah و همکاران بهبود تعادل پویای ورزشکاران را در پی شش هفته تمرین قدرتی، پلايومتریک و ترکیبی گزارش کردند (۲۲)، همچنین Sadeghi و همکاران نشان دادند که یک دوره تمرینات ویریشن کل بدن موجب بهبود تعادل نیمه پویای دانشجویان ورزشکار می‌شود (۲۳). در تحقیقات دیگری اشاره شده که تمرینات آماده‌سازی موجب افزایش میزان توان (۱۲، ۲۴، ۲۵)، قدرت (۱۲، ۱۵، ۲۴، ۲۵) و گشتاور عضلات می‌شود (۱۵، ۱۶). به‌عنوان مثال Buford و همکاران در مطالعه‌ای با موضوع تأثیر تمرینات فصل رقابتی (مسابقه) بر روی قدرت و گشتاور عضلات چهار سر ران نشان دادند که این تمرینات باعث افزایش غیر معنی‌دار قدرت و گشتاور نسبی عضلات چهار سر ران می‌شود (۱۶). Buford و همکاران افزایش معنی‌داری را در میزان قدرت و گشتاور نسبی عضلات اکستنسور (Extensor) ران پس از تمرینات فصل رقابتی گزارش کرد (۱۵).

تاکنون تحقیقات زیادی با تأکید بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی در ورزش به‌خصوص ورزش کشتی بیشتر به‌صورت تأثیر سنجی تمرین بر روی فاکتورهای خاص مانند حداکثر اکسیژن مصرفی، توان بی‌هوازی، چابکی و انعطاف‌پذیری انجام شده است، ولی تحقیق جامعی بر روی فاکتورهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی صورت نگرفته است. با توجه به اینکه تا زمان نگارش این مقاله مطالعه جامعی در زمینه تأثیر تمرینات آماده‌سازی بر فاکتورهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی در رشته کشتی یافت نشد، این سؤال مطرح است

چگونگی حرکت انسان به‌منزله‌ی موجودی چندبعدی، برای اصلاح توسعه یا بهبود مهارت‌های ورزشی تلاش می‌کنند (۳). در انجام یک مسابقه ورزشی، ارزشیابی عینی و تفکیک عوامل سهیم، عملکرد بیومکانیکی و جسمانی و مهارت‌های مورد استفاده کار بسیار سختی است. ارزشیابی آنچه بر عملکرد یک ورزشکار در یک مسابقه مؤثر می‌باشد، با استفاده از برنامه‌های سنجش و اندازه‌گیری ویژه‌ی هر رشته‌ی ورزشی در شرایط خارج از مسابقه امکان‌پذیر است. کشتی در ایران به‌واسطه مدال‌آوری از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و وجود بیش از دوازده نوع کشتی در سراسر کشور پهناورمان نشان از ریشه عمیق این ورزش با فرهنگ ملی است. تعیین شیوه تمرینی مناسب به‌منظور بالا بردن سطح آمادگی جسمانی و روانی ورزشکاران جهت حفظ این جایگاه مسئله مهمی است که باعث ایجاد چالش جدی بین مربیان جهت آماده‌سازی است. طراحی برنامه‌های تمرینی در رشته کشتی، به‌عنوان یکی از سنگین‌ترین رشته‌های ورزشی مبارزه‌ای، با چالش‌های زیادی همراه است. تداخل دستگاه‌های انرژی درگیر در انجام مسابقه کشتی از یک‌طرف و قرار گرفتن این ورزش در گروه رشته‌های ورزشی دارای طبقه‌بندی وزنی از طرف دیگر، موجب آن شده که ورزشکاران و مربیان به برنامه‌های آمادگی جسمانی و سهم انکارناپذیر آن در موفقیت‌های ورزشی توجه ویژه‌ای داشته باشند. روند آماده‌سازی کشتی گیران در شرایط و زمان‌های مختلف، بسیار پیچیده است. این برنامه آماده‌سازی چیزی به‌جز دانش مربیان مجرب در طراحی تمرین در زمان‌های مشخص با توجه به سطح آمادگی جسمانی و روانی کشتی گیران نیست (۴). اجرای آزمون‌های آمادگی جسمانی و بیومکانیکی بخشی از برنامه ارزیابی اثربخشی تمرینات کشتی گیران سطوح بالا در رده‌های بین‌المللی و جهانی است. نتایج این آزمون‌ها باعث می‌شود تا نقاط ضعف و قوت کشتی گیران شناسایی شده، سطح اختلاف بین آن‌ها مشخص و برنامه‌ریزی‌های لازم جهت رفع ضعف‌ها و کمبودها انجام شود. اگر این نتایج با هنجارهای مربوطه سنجیده شوند، راهکارهای عملی را در اختیار مربیان قرار می‌دهند تا بتوانند میزان پیشرفت یا رکود احتمالی کشتی گیران را بررسی نمایند. ارزیابی وضعیت توانایی و ضعف نسبی کشتی گیران می‌تواند مبنایی برای توسعه برنامه تمرینی مطلوب باشد.

تاکنون تحقیقات متعددی با موضوع توصیف نیمرخ‌های بیومکانیکی (۵)، فیزیولوژیکی (۶-۱۳) و آنتروپومتریکی (۵، ۷، ۱۴) کشتی گیران

بدون بر هم خوردن تعادل در هشت جهت که به صورت ستاره و فواصل ۴۵ درجه‌ای نسبت به هم قرار دارند محاسبه شد. برای نرمال کردن فاصله دسترسی‌ها، نتایج بر اندازه طول پا (برحسب سانتی‌متر) که فاصله بین خار خاصه‌های قدامی تا کندیل داخلی دشت نی مدنظر است، تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب شد. ارزیابی تعادل پویا با استفاده از تست زمان نشستن و برخواستن (Timed up and Go) انجام گرفت. سرعت عمومی بدن با استفاده از آزمون دویدن ۴۰ یارد (۴۰ yard dash) و در پیست مجهز به دوربین و سنسور زمان اندازه‌گیری شد. ارزیابی دامنه حرکتی فعال مفاصل با استفاده از گونیامتر مارک سیهان (Seahan) ساخت کشور کره انجام گرفت. برای اندازه‌گیری توان اندام تحتانی کشتی‌گیر در جابجایی افقی از دستگاه اندازه‌گیری پرش طول (ساخت شرکت توان آزما ایران) و از تست پرش سارجنت با استفاده از فرمول لویس (۲۷) برای محاسبه توان اندام تحتانی در جابجایی عمودی استفاده شد. برای اندازه‌گیری توان اندام فوقانی کشتی‌گیران نیز از آزمون پرتاب توپ مدیسن بال در حالت نشسته و توپ مدیسن بال (MedicenBall) سه کیلوگرمی با مارک تیبیا (ساخت ایران) استفاده شد. در نهایت از دینامومتر (Dynamometer) (ساخت شرکت توان آزما ایران)، جهت اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک (Isometric) پنجه‌های دست استفاده شد. برای نرمال کردن نتایج آزمون قدرت و توان مقادیر به‌دست‌آمده بر وزن آزمودنی‌ها تقسیم شد. از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف اطلاعات، آزمون کلموگروف اسمیرونوف برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و برای مقایسه نتایج پیش و پس‌آزمون از آزمون استنباطی مشاهدات زوجی در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

## نتایج

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار متغیرهای آنتروپومتریکی جرم، میزان درصد چربی و BMI به تفصیل ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود نتایج پس‌آزمون در جهت انتظار اثر تمرین بر متغیرها بود به‌نحوی که تغییرات با کاهش معنادار در متغیرهای وزن ( $p = ۰/۰۰۰$ )، میزان درصد چربی بدن ( $p = ۰/۰۰۰$ ) و شاخص توده بدنی ( $p = ۰/۰۰۰$ ) همراه بود. مطابق با جدول ۲ هشت هفته تمرین آماده‌سازی پرفشار باعث

که آیا هشت هفته تمرینات فاز آماده‌سازی اختصاصی پرفشار بر منتخبی از متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی کشتی‌گیران نخبه تأثیرگذار است؟ هدف از انجام این مطالعه تعیین تأثیر هشت هفته تمرینات فاز آماده‌سازی اختصاصی پرفشار بر منتخبی از متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی کشتی‌گیران نخبه جوان بود.

## روش شناسی

شانزده کشتی‌گیر جوان با میانگین سن  $۱۹/۱ \pm ۱/۰$  سال و جرم  $۷۴/۹ \pm ۱۷/۳$  کیلوگرم شرکت‌کننده در اردوهای آماده‌سازی تیم ملی کشتی‌فرنگی به‌عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت کردند. تمام مراحل انجام تست برای همه آزمودنی‌ها قبل از شروع تست‌ها تشریح و فرم رضایت‌نامه عمومی توسط آن‌ها تکمیل و امضا شد. آزمودنی‌ها بعد از انتخابی تیم ملی به اردو راه پیدا کرده و در شرایط یکسان قرار داشته و فاقد آسیب‌دیدگی در سه ماه پیشینه ورزشی خود بودند. چهارده نفر از کشتی‌گیران راست‌گارد و دو نفر دیگر چپ‌گارد بودند. برنامه هشت هفته‌ای شامل ۶۷ جلسه تمرینی (شامل ۲۱ جلسه مرور فن، ۱۶ جلسه تمرین اختصاصی کشتی، ۱۱ جلسه تمرینات کار با وزنه، ۸ جلسه دوی ایترنال، ۴ جلسه تمرینات ایستگاهی، ۴ جلسه تمرینات اختصاصی با کش و ۳ جلسه تمرینات پلائیومتریک) بود. هر هفته شامل هشت جلسه تمرینی دو ساعته بود که از هفته سوم تمرینات پلائیومتریک نیز به‌صورت یک هفته در میان به برنامه تمرینی اضافه شد. تست‌ها در دو نوبت قبل و بعد از تمرینات صورت گرفت. متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی شامل وزن، تحلیل ترکیب بدن (درصد چربی)، شاخص توده بدنی، تعادل (پویا، نیمه پویا و ایستا)، سرعت عمومی بدن، دامنه حرکتی فعال مفاصل، توان اندام تحتانی و فوقانی و قدرت پنجه دست بود. وزن و قد آزمودنی‌ها با استفاده از ترازوی و قد سنج سکا (Seca)، ساخت کشور آلمان و چربی زیرپوستی سه‌نقطه‌ای (سینه، شکم، ران) به‌وسیله کالیپر اسلیم گاید (Slim Guide)، ساخت کشور امریکا اندازه‌گیری و با استفاده از فرمول جکسون و پولاک (Jackson and Pollock) میزان درصد چربی بدن محاسبه شد (۲۶). برای ارزیابی تعادل ایستا از تست لک‌لک استفاده شد. برای سنجش میزان تعادل نیمه پویا از تست تعادلی گردش ستاره استفاده شد. میانگین سه مرتبه فاصله دستیابی هر فرد به صورت ایستاده بر روی یک پا و

## جدول ۱.

مقایسه میانگین و انحراف معیار پیش آزمون و پس آزمون متغیرهای آنترپومتریکی کشتی‌گیران نخبه

نام متغیر	پس آزمون	پیش آزمون	t (۱۵)	سطح معنی‌داری
جرم (کیلوگرم)	۷۳/۶۱ ± ۱۶/۸۳	۷۴/۹۶ ± ۱۷/۳۶	۵/۵۶	۰/۰۰۰*
درصد چربی	۱۰/۸۳ ± ۵/۰۸	۱۱/۹۳ ± ۵/۶۲	۵/۵۰	۰/۰۰۰*
شاخص توده بدنی (BMI)	۲۴/۰۲ ± ۴/۰۸	۲۴/۴۶ ± ۴/۱۵	۷/۱۴	۰/۰۰۰*

## جدول ۲.

مقایسه میانگین و انحراف معیار سرعت، قدرت و توان کشتی‌گیران نخبه در قبل و پس از برنامه تمرینی

نام متغیر	پس آزمون	پیش آزمون	t (۱۵)	سطح معنی‌داری
سرعت (متر بر ثانیه)	۰/۳۴ ± ۶/۸۴	۰/۳۵ ± ۶/۷۸	-۲/۰۲۱	۰/۰۶
قدرت نسبی پنجه دست (نیرو/وزن بدن)	۰/۹۵	۰/۵۱	۰/۳۶۷	۰/۹۹
توان اندام فوقانی (متر/وزن بدن)	۰/۰۱ ± ۰/۰۹	۰/۰۱ ± ۰/۰۸	-۸/۶۳۱	۰/۰۰۰*
توان اندام تحتانی در راستای افقی (متر بر کیلوگرم)	۰/۰۰۷ ± ۰/۰۳۱	۰/۰۰۷ ± ۰/۰۲۹	-۲/۰۹۲	۰/۰۵۴
توان اندام تحتانی در راستای عمودی (وات)	۲۹۶/۲۸ ± ۱۲۳۸/۴۵	۲۸۵/۲۷ ± ۱۲۱۹/۴۲	۱/۷۸۶	۰/۰۹۶

## جدول ۳.

مقایسه میانگین و انحراف معیار تعادل کشتی‌گیران نخبه در قبل و پس از برنامه تمرینی

نام متغیر	پس آزمون	پیش آزمون	t (۱۵)	سطح معنی‌داری
تعادل ایستا (ثانیه)	۸/۰۰ ± ۱۰/۹۸	۵/۹۰ ± ۹/۱۲	-۱/۷۷	۰/۰۹۷
تعادل پویا (ثانیه)	۰/۲۷ ± ۴/۶۳	۰/۳۶ ± ۴/۷۰	۰/۸۸۲	۰/۳۹۲
قدامی	۱۵/۷۲ ± ۱۰/۸/۸۵	۱۸/۹۱ ± ۱۰/۲/۹۰	-۱/۲۴	۰/۲۳۲
قدامی خارجی	۱۹/۰۶ ± ۱۰/۹/۵۱	۱۶/۸۵ ± ۱۰/۷/۱۴	-۰/۷۷۹	۰/۴۴۸
خارجی	۲۳/۱۹ ± ۱۱/۰/۲۶	۱۷/۵۷ ± ۱۱/۱/۰۹	۰/۲۵۵	۰/۸۰۲
خلفی خارجی	۲۱/۰۲ ± ۱۰/۶/۶۱	۱۷/۴۲ ± ۱۰/۹/۵۳	۰/۸۹۳	۰/۳۸۶
خلفی	۱۹/۸۲ ± ۱۱/۲/۰۷	۱۹/۳۰ ± ۱۰/۹/۶۴	-۰/۶۷۶	۰/۵۱۰
خلفی داخلی	۱۸/۳۵ ± ۱۱/۲/۱۱	۱۹/۰۴ ± ۱۰/۶/۰۹	-۱/۸۴۵	۰/۰۸۳
داخلی	۲۳/۷۰ ± ۱۰/۷/۹۸	۱۷/۸۷ ± ۹/۹/۶۲	-۲/۶۴	۰/۰۱۸*
قدامی داخلی	۲۴/۶۱ ± ۱۱/۰/۶۷	۱۹/۸۴ ± ۱۰/۲/۲۲	-۲/۹۵۷	۰/۰۱۰*

حرکت فلکشن جانبی گردن به سمت راست ( $p = ۰/۰۰۷$ ) Latral Flexion) و فلکشن (Flexion) ران ( $p = ۰/۰۱۴$ ) کشتی‌گیران در پی هشت هفته تمرین آماده سازی مشاهده شد.

## بحث

هدف از انجام این تحقیق تعیین تأثیر هشت هفته تمرینات فاز

افزایش معنی‌دار توان اندام فوقانی ( $p = ۰/۰۰$ ) شد و در متغیرهای سرعت، قدرت و توان اندام تحتانی تغییرات معنی‌داری یافت نشد. با توجه به نتایج جدول شماره ۳ این تمرینات موجب افزایش معنادار در مقادیر تعادل نیمه پویا در دو جهت داخلی ( $p = ۰/۰۱۸$ ) و قدامی داخلی ( $p = ۰/۰۱$ ) شد ولی تغییرات معناداری در دو متغیر تعادل پویا و ایستا مشاهده نشد.

در جدول شماره ۴ نیز افزایش معنادار دامنه حرکتی فعال مفاصل در

جدول ۴.

مقایسه میانگین و انحراف معیار دامنه حرکتی فعال مفاصل کشتی‌گیران نخبه قبل و بعد از برنامه تمرینی

نام متغیر	پس آزمون	پیش آزمون	t (۱۵)	سطح معنی‌داری
فلکشن گردن	۵۱/۵۶ ± ۶/۱۲	۵۳/۱۰ ± ۷/۰۹	-۱/۱۹۴	۰/۲۵۱
اکستنشن گردن	۵۱/۶۸ ± ۸/۲۱	۵۲/۴۳ ± ۱۴/۷۵	۰/۴۰	۰/۶۹۵
فلکشن جانبی راست گردن	۳۶/۲۱ ± ۵/۹۸	۳۴/۶۲ ± ۵/۸۲	-۲/۷۷۷	۰/۰۱۴*
فلکشن جانبی چپ گردن	۳۵/۸۷ ± ۳/۵۳	۳۵/۶۲ ± ۴/۵۰	-۰/۳۴۱	۰/۷۳۸
فلکشن تنه	۱۱۲/۱۸ ± ۱۰/۶۹	۱۰۹/۸۷ ± ۱۴/۶۴	-۱/۲۹۳	۰/۲۱۶
اکستنشن تنه	۳۶/۳۷ ± ۴/۷۴	۳۶/۶۸ ± ۶/۶۴	۰/۴۲۲	۰/۶۷۹
فلکشن جانبی راست تنه	۴۰/۸۷ ± ۴/۶۳	۴۱/۴۳ ± ۶/۰۵	۰/۹۷۵	۰/۳۴۵
فلکشن جانبی چپ تنه	۴۰/۳۱ ± ۳/۳۶	۳۹/۶۲ ± ۵/۳۰	-۰/۸۸۹	۰/۳۸۸
فلکشن شانه	۱۶۸/۸۱ ± ۵/۳۵	۱۶۹/۲۵ ± ۵/۷۷	۰/۵۹۵	۰/۵۶۱
اکستنشن شانه	۵۵/۸۷ ± ۱۱/۲۷	۵۶/۴۳ ± ۱۴/۸۹	۰/۵۰۵	۰/۶۲۱
ابداکشن شانه	۱۶۸/۳۱ ± ۴/۱۲	۱۶۷/۸۱ ± ۵/۲۰	-۰/۶۴۱	۰/۵۳۱
اداکشن شانه	۴۱/۳۷ ± ۶/۹۲	۴۲/۳۱ ± ۷/۴۵	۱/۵۹۵	۰/۱۳۲
فلکشن آرنج	۱۳۰/۲۵ ± ۱۰/۵۱	۱۳۰/۹۳ ± ۱۱/۵۷	۱/۰۷۹	۰/۲۹۸
فلکشن مچ دست	۵۴/۶۲ ± ۱۱/۲۵	۵۴/۵۰ ± ۱۱/۸۸	-۰/۲۰۹	۰/۸۳۷
اکستنشن مچ دست	۵۱/۷۵ ± ۸/۳۷	۵۲/۲۵ ± ۹/۰۸	۰/۹۵۳	۰/۳۵۵
فلکشن ران	۱۱۱/۸۷ ± ۱۰/۵۴	۱۰۸/۵۰ ± ۹/۶۴	-۳/۱۴۹	۰/۰۰۷*
اکستنشن ران	۳۷/۰۶ ± ۵/۰۲	۳۵/۷۵ ± ۶/۰۱	-۱/۷۶۰	۰/۰۹۹
ابداکشن ران	۴۰/۶۸ ± ۵/۳۶	۴۰/۰۶ ± ۶/۷۹	-۰/۷۱۰	۰/۴۸۸
اداکشن ران	۳۵/۵۰ ± ۳/۳۴	۳۵/۴۳ ± ۴/۸۳	-۰/۱۰۲	۰/۹۲۰
فلکشن زانو	۵۹/۴۳ ± ۵/۶۹	۶۰/۶۲ ± ۷/۳۱	۱/۵۰	۰/۱۵۴
پلنٹار فلکشن مچ پا	۱۱/۸۷ ± ۲/۴۷	۱۲/۳۱ ± ۳/۱۷	۰/۹۵۹	۰/۳۵۳
دورسی فلکشن مچ پا	۳۳/۲۵ ± ۳/۸۳	۳۳/۳۱ ± ۳/۶۴	۰/۱۱۳	۰/۹۱۱

روی کشتی‌گیران پرداخته‌اند، با مطالعه حاضر مورد مقایسه قرار گیرد. با توجه به تمرینات هوازی و شدت بالای تمرینات، میزان وزن، BMI و درصد چربی با کاهش همراه بود. این مقادیر کاهش یافته در چربی زیر پوستی سینه، شکم و ران خود را نشان داده است. کاهش درصد چربی و وزن بدن با مطالعات میرزایی و همکاران، Utter و همکاران، Baer و همکاران همسو بود (۱۲، ۱۷، ۲۰) ولی با نتایج به‌دست‌آمده توسط Schmit و همکاران و Buford و همکاران در تضاد بود (۱۶، ۱۸) که این اختلاف با تفاوت‌های رده‌های سنی، فصل و مدت‌زمان تمرین قابل توجیه است.

نتایج نشان داد که تمرین اعمال‌شده باعث بهبود تعادل نیمه پویا در دو جهت داخلی و قدامی - داخلی می‌شود. با توجه به اینکه در کشتی‌فرنگی بیشتر تمرکز تمرینات بر روی اندام فوقانی می‌باشد و عوامل

آماده‌سازی اختصاصی بر منتخبی از متغیرهای بیومکانیکی و آنتروپومتریکی کشتی‌گیران نخبه جوان بود. نتایج این مطالعه نشان داد که این تمرینات بر متغیرهای وزن، درصد چربی، شاخص توده‌ی بدنی، تعادل نیمه پویا، توان اندام فوقانی، دامنه حرکتی فعال مفاصل تأثیرگذار می‌باشد. تأثیر سنجی قابلیت‌های جسمانی کشتی‌گیران توسط پژوهشگران زیادی مورد توجه قرار گرفته است، اما متأسفانه به علت فقدان مطالعات مشخص در بین کشتی‌گیران رده‌ها و سبک‌های مختلف در ایران و سایر کشورها از یک طرف و یکسان نبودن پروتکل تمرینی، نحوه اجرا و نوع آزمون به کار گرفته‌شده از طرف دیگر موجب شده تا امکان مقایسه و بررسی مستقیم تأثیر نتایج با مطالعات مشابه فراهم نباشد. با این تفاسیر در این تحقیق سعی شده است تا نتایج مطالعاتی که به تأثیر سنجی تمرین‌های مختلف بر

باشد که در مطالعه میرزایی و همکاران رده سنی نوجوانان و در مطالعه Utter و همکاران نتایج تمرینات در دوره هفت‌ماهه گزارش شده است.

با توجه به اینکه تحقیق مشابهی در زمینه دامنه حرکتی فعال مفاصل تاکنون انجام نشده است، لذا مقایسه و بررسی نتایج با گزارش‌های حاصل از بررسی انعطاف‌پذیری کشتی‌گیران انجام گرفت. در میزان دامنه حرکتی فعال مفاصل تنها در دو حرکت فلکشن جانبی گردن به سمت راست و فلکشن ران تفاوت‌ها معنی‌دار بود. میزان افزایش فلکشن گردن به سمت راست را می‌تواند به علت تحت کشش قرار گرفتن عضلات گردن در سمت چپ بیشتر کشتی‌گیران باشد. با توجه به این امر که بیشتر کشتی‌گیران دارای اندام فوقانی برتر سمت راست هستند و به هنگام سرشاخ شدن با دست راست خود بر روی قسمت خارجی سمت چپ حریف فشار وارد می‌کنند به نظر می‌رسد در طولانی‌مدت باعث کشیدگی یک‌طرفه عضلات سمت چپ گردن و تسهیل در انعطاف‌پذیری در سمت راست می‌شود. در دامنه حرکتی فلکشن ران هم می‌توان به کاهش میزان چربی ناحیه شکمی و ران به تبع آن کاهش میزان محیط لگن و شکم شده که خود یکی از عوامل بازدارنده در میزان دامنه حرکتی مفاصل می‌باشد. انعطاف‌پذیری تنه و ران اجازه می‌دهد که کشتی‌گیر تا حد ممکن مرکز ثقل خود را پایین بیاورد که نقش مهمی در دفاع و حمله دارد از این رو یک فاکتور مهم و اساسی در کشتی و همچنین پیشگیری از آسیب‌های ورزشی است (۳۰). نتایج این مطالعه با مطالعات Mirzaie و همکاران، Arabacy و همکاران و Ziagil و همکاران که افزایش انعطاف‌پذیری تنه و ران را گزارش کرده بودند (۱۷، ۱۹، ۲۴)، هم سو بود.

### نتیجه‌گیری نهایی

در مجموع این تحقیق برای اولین بار در حوزه بیومکانیک ورزش در سطح کشتی‌گیران نخبه انجام گرفت. در این پژوهش تمرینات به کار گرفته شده توسط مربیان تیم ملی کشتی به کاهش معنادار میزان درصد چربی و بهبود معنادار فاکتورهای عملکردی پس از هشت هفته تمرین انجامید، با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان از این برنامه تمرینی به‌عنوان الگوی مناسبی جهت آماده‌سازی و بهبود فاکتورهای عملکردی بهره برد.

متعددی مانند نحوه گارد و استفاده از اندام تحتانی برتر متفاوت بر روی نتایج آزمون تعادلی نیمه پویا تأثیرگذار است، بنابراین بهبود به‌طور یکسان در تمامی جهات تعادل نیمه پویا امکان‌پذیر نیست. تغییرات غیر معنی‌دار فاکتورهای تعادل ایستا و پویا به دلیل کاهش میزان چربی و وزن بدن و همچنین بهبود میزان سرعت عمومی آزمودنی‌ها قابل توجیه است. نتایج این تحقیق با مطالعه Hoseyni و همکاران، Hamdolah و همکاران همخوانی دارد (۲۱-۲۳). در فاکتور سرعت علی‌رغم کاهش میزان چربی، وزن و افزایش میزان چابکی آزمودنی‌ها و همچنین گنجاندن تمرینات ایستگاهی و سرعتی در برنامه تمرینی کاهش معنی‌داری صورت نگرفت، می‌توان نتیجه گرفت که برای به وجود آمدن سازگاری‌های لازم در فاکتور سرعت مدت‌زمان طولانی‌تری نیازمند است. این نتایج با مطالعه Mirzaie و همکاران همخوانی داشت اگرچه رده سنی آزمودنی‌های آن تحقیق را نوجوانان، مدت‌زمان تمرینات آن کمتر و میانگین نتایج آزمون سرعت در مقایسه با تحقیق حاضر بیشتر بود (۱۷). نتایج افزایش معنی‌داری در توان اندام فوقانی نشان داد، اما افزایش معنی‌داری در توان اندام تحتانی یافت نشد. با در نظر گرفتن اینکه یکی از راه‌های افزایش میزان توان و قدرت نسبی کم کردن وزن می‌باشد که با توجه به کاهش وزن کشتی‌گیران و تمرینات اشاره شده این افزایش در میزان توان و قدرت نسبی توجیه‌پذیر است. در فاکتور توان عضلانی، با وجود گنجاندن تمریناتی از قبیل، بارفیکس، وزنه و تمرینات با کش که در برنامه‌ای تمرینی و همچنین کاهش میزان وزن کشتی‌گیران می‌توان انتظار افزایش توان نسبی اندام فوقانی را داشت ولی این مقادیر برای اندام تحتانی با افزایشی غیر معنی‌داری همراه بود که بیانگر توجه به نیازمندی‌های رشته کشتی‌فرنگی و اهمیت ویژه برای افزایش میزان توان اندام فوقانی مدنظر قرار گرفته شده و به نسبت توجه کمتری به تمرینات اندام تحتانی اختصاص داده شده است. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات Hubner و همکاران در تأثیر تمرینات بر روی توان اندام فوقانی کشتی‌گیران و Ahmadi و همکاران در تأثیر تمرینات مقاومتی بر قدرت موضعی کشتی‌گیران همخوانی داشت (۲۸، ۲۹)، ولی با مطالعه Mirzaie و همکاران و Utter و همکاران که میزان این تغییرات را در اندام تحتانی معنادار گزارش کرده‌اند همخوانی نداشت (۱۲، ۱۷)، که این عدم همخوانی می‌تواند ناشی از سبک کشتی‌گیران، کاهش میزان وزن و تفاوت نوع و مدت‌زمان تمرینات و رده سنی آزمودنی‌های آن‌ها با تحقیق حاضر

## تشکر و قدردانی

در پایان از مساعدت‌های زنده‌یاد سید جواد رفوگر ریاست وقت

انستیتو بین‌المللی کشتی ایران، کادر فنی و کشتی‌گیران حاضر در اردوی آماده‌سازی تیم ملی کشتی فرنگی که ما را صمیمانه در انجام این پژوهش یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## References

- Mirzaie B, Bekhradi M. Skill profile of elite iranian free-style wrestlers in five selective techniques. *Olympic J* 2009;17(2):53-62.
- Jafari A, Agha-alinejhad H, Moradi M, Gharekhanlo R. Description and survey of relationship between antropometric and physiologic characteristics and teakwondo athlete's success. *Olympic J* 2006;14(4):7-16.
- Sadeghi H. Introduction to biomechanic of sport. Tehran: Samt; 2005.
- Mirzaie B. Exercise science in wrestling. Mashhad: Astan Qods Razavi Publicaton; 2010.
- Rahmati M. The comparion of anthropometric, physiologic and biomechanical profile of elite iranian junior and adult greco-roman style wrestlers. Tehran: Kharazmi university; 2012.
- Mirzaei B, Curby DG, Barbas I, Lotfi N. Physical fitness measures of cadet wrestlers. *Int J Wrestling Sci* 2011;1(1):63-6.
- Mirzaie B, Curby D, Barbas I, Lotfi N. Anthropometric And physical fitness trait of four-time world greco-roman wresstling champion in relation to national norms: A case study. *j Hum Sport Exer* 2011;406-13.
- Mirzaie B, Curby D, Rahmani-nia F, Moghadasi M. Physiological profile of elite iranian junior freestyle wrestlers. *j Streng Cond* 2009;32:2339-44.
- Mirzaie B, Sadeghi M. Physical fitness profile of iranian senior free style wrestlers participated in national training camp. *Olympic J* 2007;1(15):81-90.
- Rahmani-nia F, Mirzaie B, Nuri R. Physiological profile of elite iranian junior greco-roman style wrestlers. *Int J Fitness* 2007;49-54.
- Sharratt M, Taylor A, Song T. Physiological profile of elite canadian freestyle wrestlers. *Canad J App sport Sci* 1986;11(2):100-5.
- Utter A, O'bryant H, Haff G, Trone G. Physiological profile of an elite freestyle wrestler preparing for competition: a Case Study. *J Streng Cond Res* 2002;16(1):308-15.
- Yoon J. Physiological profiles of elite senior wrestlers. *j Sports Med* 2002;32:22.33-5.
- Zaccagni L. Anthropometric characteristics and body composition of italian national wrestlers. *Eur J Sport Sci* 2011;1-7.
- Buford T, Rossi S, Smith D, O'brien M, Pickering C. The effect of a competitive wrestling season on body weight, hydration, and muscular performance in collegiate wrestlers. *J Streng Cond Res* 2006;20(1):689-99.
- Buford T, Smith D, O'brien M, Warren A, Rossi S. Seasonal changes of body mass, body composition, and muscular performance in collegiate wrestlers. *Int J Sports Physiol Perform* 2008;3(1):176-84.
- Mirzaie B, Rahmani-nia F, Curby D, Barbas I, Lotfi N. changes in physiological paramrters in cadet wrestlers following a 4-week general preparation phase. *J Phisical Edu Stud* 2011;119-21.
- Schmit W, Piencikowski C, Vandervest R. Effects of competitive wrestling season on body composition, strength and power in national collegiate athletic association division 3 college wrestlers. *Streng Cond Res* 2005;1:505-8.
- Ziagil MA, Zorba E, Kutlu M, Tamer K, Torun K. The effect of one-year training on Body Composition and Physiological Characteristics of the Turkish national free-style wrestlers team. *J Phys Edu Sports Sci* 1996;4:9-15.
- Baer C, Bunch D, Imatani R, Lester M. Body composition changes in high school wrestlers: a test of predictive equations. *J Sci Med Sport Exe* 1984;16(1):157.
- Hoseyni S, Mohamadi M, Badarlo A. The effect of strength and vibration training on elite wrestlre's balance. 1st National Congress on Science & Wrestling; Tehran: Allameh Tabataba'i University, 2012;169-71.
- Hamdolah H, Farhadi H, Bashiri M. Effect of six week strength and plyometric training on dynamic balance of male athletic student. *Res Rehabil Sci* 2011;7(2):215-24.
- Sadeghi H, Sarshin A, Hovanlu F. Effect of whole body vibration training on dynamic balance of male athletic student. *J Mov Sci Sports* 2009;7(14):9-19.
- Arabaci R, Çankaya C. The effect of seasonal training program on some physiological parameters among cadet and junior wrestlers. *Int J Hum Sci* 2008;5:1-20.
- Hoseyni Y, Mirzaie B, Nematı G. The effects one proud strength training with two loading patterns (double-pyramid & reverse step) effects on selected physiologic abilities of young wrestlers. *Sport*

- Physiol 2012;(16):151-66.
26. Jackson A, Pollock M. Generalized equations for predicting body density of men. *Brit j nut* 1978;40:497-504.
27. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Physiol* 1983;50(2):273.
28. Ahmadi S, Nokhodchi N, Attarzade R. Comparison of the effect of exhaustive resistance exercises with various resistances on local strength of youth wrestlers muscles. 1st National Congress on Science & Wrestling; Tehran: Allameh Tabataba'i University, 2012;35-7.
29. Hubner-Wozniak E, Kosmol A, Lutoslawska G, Bem EZ. Anaerobic performance of arms and legs in male and female free style wrestlers. *J Sci Med Sport* 2004;7(4):473-80.
30. Sharratt M. Wrestling profile. *Clin Sports Med J* 1984;3(1):273-89.



## The Effect of Eight Weeks of High Intensive Special Preparation on Selected Biomechanical and Anthropometrical Parameters in Young Elite Wrestlers

### Abstract

Received: Oct. 01, 2014 Accepted: Jan. 16, 2015

Hamidreza Naserpour<sup>1</sup>,  
Hadi Habibi<sup>2</sup>,  
Heydar Sadeghi<sup>3</sup>

1. Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Karaj, Iran.

3. Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

\* Corresponding author:

Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.  
Tel: 09366798689

Email: Hamidreza.Naserpour@gmail.com

**Objective:** The aim of this study was to investigate the effect of eight weeks of high intensive exercise on selected biomechanical and anthropometrical variables in elite wrestlers.

**Methods:** Sixteen young wrestlers (age  $19.1 \pm 1$  years and weight  $74.9 \pm 17.3$  kg) attending the national Greco-Roman camps participated in this study. Biomechanical and anthropometrical variables included weight, body fat percentage, body mass index, balance, general body speed and acceleration, active range of motion of the joints, upper and lower extremities power and hand grip strength. These variables were measured before and after 8 weeks (67 sessions) of special exercise training. The normality of data was checked by Kolmogorov- Smirnov normality measure and data were analyzed with Paired- samples t-test to compare variables before and after training program, with a significance level of ( $P \leq 0.05$ ).

**Results:** Results showed that there were significant differences between weight, body fat percentage, body mass index, semi-dynamic balance in the medial and anterior-medial directions, upper extremities power, the range of lateral flexion to the right of the neck and hip flexion of pre and post-test.

**Conclusion:** Based on the results, it seems that applied training program had main effect on biomechanical and anthropometrical variables such as weight, body fat percentage, body mass index, power, balance and active range of motion of elite wrestlers that will increase the qualitative athletic performance.

**Keywords:** High Intensive Training, Biomechanic, Anthropometric, Wrestler, Elite.

آقای دکتر حیدر صادقی فارغ‌التحصیل پسا (فوق) دکتری توان‌بخشی (گرایش بیومکانیک و توان‌بخشی) در سال ۱۳۸۰ از دانشکده پزشکی دانشگاه مونترال کانادا و استاد تمام دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی تهران می‌باشد. انتشار ۵۸ مقاله در مجلات معتبر خارجی، انتشار ۹۴ مقاله در مجلات معتبر داخلی، تألیف یا تصنیف ۶ کتاب، ترجمه ۱۲ کتاب تخصصی، ۲۰ طرح پژوهشی کاربردی، استاد راهنمای دکتری (۵ راهنمایی، ۲ مشاوره)، تجدید چاپ همراه با تجدیدنظر اساسی ۲ کتاب، بررسی و نقد و یا تصحیح ۴ کتاب، ۵ نوآوری علمی معتبر، ارائه ۲۴۴ مقاله در مجامع علمی ملی و بین‌المللی، استاد راهنمای کارشناسی ارشد (۴۴ راهنمایی، ۱۱ مشاوره)، از جمله فعالیت‌های آموزشی ایشان می‌باشد



آقای حمیدرضا ناصرپور فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزش دانشگاه خوارزمی تهران در سال ۱۳۹۳ می‌باشد. وی دبیر تربیت‌بدنی آموزش‌وپرورش و دارای ۱۴ مقاله در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی می‌باشد که از این میان ۲ مقاله او در اولین همایش ملی یافته‌های نوین در علوم ورزشی (تهران) و اولین همایش دستاوردهای جدید علمی در توسعه ورزش کشور (لاهیجان) به‌عنوان پوستر برتر از دیدگاه داوران تحسین شدند.



آقای هادی حبیبی دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش دانشگاه تهران و عضو هیئت‌علمی (مریی) دانشگاه خوارزمی می‌باشد. وی دارای ۹ مقاله علمی پژوهشی و ۹ مقاله در کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی، استاد مشاور ۴ پایان‌نامه ارشد در کارنامه علمی خود می‌باشد. ایشان همچنین عنوان قهرمانی آسیا و قهرمانی دانشجویان جهان را در کارنامه ورزشی خود دارد و هم‌اکنون سرپرستی انستیتو بین‌المللی کشتی جمهوری اسلامی را نیز بر عهده دارد.

