



انجمن ارگونومی و مهندسی  
عوامل انسانی ایران

## اعتبار سنجی آزمون محقق ساخته ارزیابی ارگونومیک مهارتهای کشتی آزاد

محسن شجاعیان<sup>۱\*</sup>، حیدر صادقی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استاد دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

**نویسنده مسئول:** محسن شجاعیان، کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. ایمیل: mohsen.shojaatian@yahoo.com

DOI: 10.20286/joe-0402332

### چکیده

**مقدمه:** با توجه به مؤثر و کم هزینه‌تر بودن اصل پیشگیری، روش‌های ارزیابی ارگونومیک به عنوان ابزاری برای پیش بینی پتانسیل بروز آسیب‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. هدف از پژوهش حاضر، اعتباریابی و پایایی سنجی آزمون محقق ساخته ارزیابی ارگونومیک مهارتهای کشتی بود. **روش کار:** در این تحقیق، با توجه به آزمون‌های ارگونومیک ارزیابی مشاغل و تحقیقات آسیب شناسی رشته کشتی، آزمون ارزیابی ارگونومیک مهارتهای کشتی (WSEAtest)، طراحی شد. اعتباریابی محتوایی و صوری آزمون با استفاده از نظرات متخصصین بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، پزشکان، فیزیوتراپ‌ها، مربیان و کشتی‌گیران تیم ملی آزاد انجام شد. همچنین آزمون در دو روز مختلف توسط ۵ آزمونگر و با استفاده از نرم افزار kinovea ۰.۸.۱۵، روی سه مهارت انجام و پایایی درون و بین آزمونگر محاسبه شد. پس از اعتباریابی و پایایی سنجی، آزمون (WSEA) روی فیلم اجرای چهار مهارت منتخب کشتی آزاد کشتی‌گیران المپیک ایران حاضر در المپیک ۲۰۱۲ لندن، انجام شد.

**یافته‌ها:** احتمال آسیب دیدگی در اندام مختلف، عوامل آسیب‌زای مرتبط با برخوردها و اعمال نیروها، وضعیت ورزشکار و وضعیت محیط با تحقیقات آسیب‌شناسی کشتی همخوانی داشت و اعتبار نتایج آزمون تأیید شد.

**نتیجه‌گیری:** آزمون WSEA از اعتبار و پایایی کافی برخوردار بوده و مربیان، متخصصین و درمانگران ورزشی می‌توانند از این آزمون برای ارزیابی عوامل آسیب‌زا و تعیین اولویت‌های تمرینی، اصلاحی و درمانی در رشته کشتی در سطوح و سنین مختلف استفاده کنند.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۱/۲۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۰۷

### واژگان کلیدی:

کشتی

اعتبار

پایایی

ارزیابی ارگونومیک

آسیب‌های ورزشی

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

### مقدمه

به منظور مطالعه و بررسی شرایط و عوامل اثرگذار بر ورزشکار و در نتیجه ارتقای ایمنی فعالیت‌های ورزشی وجود دارد. از طرفی با گسترش و توسعه ورزش حرفه‌ای در جامعه، نیاز به انجام تحقیقاتی که به ابداع روش‌های ارزیابی ارگونومیک در حوزه ورزش به منظور تحلیل مهارت‌ها در جهت کاهش استرس‌های وارد بر کاربر (ورزشکار) و ارائه پیشنهاداتی برای بهبود روش‌های اجرای مهارت‌های ورزشی بپردازد احساس می‌شود [۱]؛ همچنین کشتی‌گیران کشور در سطح مهارتی بالایی قرار دارند و ورزش کشتی به عنوان ورزش اول کشور از اهمیت خاصی برخوردار است. در اجرای مهارت‌های این ورزش بیشتر مفاصل و عضلات بدن درگیر فعالیت شدید شده و فشار زیادی بر بدن وارد می‌آید؛ ضمن اینکه به خاطر ماهیت درگیرانه و برخوردی زیاد آن، احتمال آسیب‌دیدگی بالا بوده و پیامد آن عدم کسب نتایج مطلوب، در برداشتن هزینه‌های مالی درمان، دوری موقت و یا حتی همیشگی از

با تلاش روز افزون ورزشکاران در جهت ارتقای عملکرد خود، وارد آمدن فشار بیش از حد بر آنها اجتناب ناپذیر بوده و عدم مطابقت با این فشارها ممکن است باعث پیدایش عارضه‌های مفصلی و اسکلتی عضلانی حاد یا مزمن گردد. امروزه رویکردی علمی و نظام‌مند در آماده‌سازی ورزشکاران برای فعالیت‌های رقابتی و نیز تحلیل استرس‌های ناشی از این فعالیت‌ها بوجود آمده است [۱] و متخصصان علوم مختلف (تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، پزشکی، بهداشت، رشد و ...) تلاش می‌کنند از طریق بهبود عوامل گوناگون، شرایطی فراهم آید که کمترین احتمال آسیب دیدگی ورزشکار بویژه در سطح حرفه‌ای وجود داشته باشد و در نتیجه عمر ورزشی افراد افزایش و هزینه‌های درمانی کاهش یابد.

ارگونومی به عنوان علم ارتباط انسان با محیط [۲]، یکی از شاخه‌های علوم است که امکان استفاده از آن در حوزه ورزش

برخوردارند [۳، ۱۰-۲۰]. همچنین در زمینه آسیب‌شناسی رشته کشتی نیز تحقیقات مختلف توصیفی بوده و به بیان نوع و میزان شیوع آسیب دیدگی‌ها و آسیب دیدگی اندام مختلف پرداخته‌اند. با توجه به مطالعات انجام شده، تاکنون تحقیقی در زمینه بکارگیری روش‌های ارزیابی ارگونومیک و طراحی آزمون‌های ارزیابی متناسب در حوزه ورزش مشاهده نشد و تمام تحقیقات انجام شده در زمینه ارزیابی ریسک فاکتورهای مشاغل بود. با توجه به جایگاه ورزش کشتی در کشور و اهمیت بررسی علمی این رشته، همچنین عدم بررسی رابطه بین ارگونومی و آسیب دیدگی در مهارت‌های ورزشی بویژه در کشتی در مطالعات گذشته و در نتیجه عدم وجود روش و ابزار دقیق علمی برای تحلیل مهارت‌ها و پیش‌بینی میزان آسیب‌دیدگی (تمام تحقیقات انجام شده توصیفی است)، نیاز به انجام پژوهش در این زمینه احساس شد. با انجام این تحقیق آزمون ارزیابی ارگونومیک مهارت‌های کشتی طراحی، اعتبار یابی و پایایی‌سنجی شد و امید است بتوان با استفاده از این آزمون مهارت‌های این رشته را از لحاظ ارگونومیک مورد ارزیابی قرار داد و با توجه به میزان استرس‌های وارد به ورزشکار حین اجرای مهارت، حرکات و عوامل آسیب‌زا را تشخیص و پیشنهادهای مناسبی برای پیشگیری با هدف حذف و یا کاهش عوامل آسیب‌زا ارائه داد.

### روش کار

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و طرح آن کاوش از منظر اعتبار سنجی بود. جامعه آماری عبارت بود از کل کشتی‌گیران آزادکار کشور و نمونه تحقیق نیز (در قالب روش نمونه‌گیری غیر تصادفی هدفمند\_ قضاوتی) عبارت بود از تمام هفت نفر کشتی‌گیر آزادکار شرکت کننده در المپیک ۲۰۱۲ لندن. با استفاده از نظرات مربیان کشتی و با بهره‌گیری از مبنای تحقیق چهار مهارت (زیرگیری، یک دست و یک پا، سگک و فیله پیچ) بعنوان فنون منتخب انتخاب شدند. ملاک انتخاب این مهارت‌ها این بود که در مجموع انواع مختلف وضعیت حرکتی مفاصل در کشتی، انواع مختلف اعمال نیرو و مقاومت در برابر اعمال نیرو و نیز آسیب‌زاترین حرکات را شامل شوند. با مطالعه پرکاربردترین و معتبرترین روش‌های مشاهده‌ای ارزیابی ارگونومیک مشاغل (REBA, RULA, SI, ...)، اطلاعات اولیه درباره نحوه طراحی آزمون ارگونومیک ارزیابی مهارت‌های رشته کشتی (WSEAtest) مانند تقسیم‌بندی آزمون به بخش‌های مختلف و عوامل تشکیل دهنده هر بخش بدست آمد. سپس با تکیه بر مبنای نظری، بررسی تحقیقات آسیب‌شناسی کشتی و دفترچه راهنمای

عرصه ورزش می‌باشد. با توجه به قابلیت روش‌های ارزیابی ارگونومیک، می‌توان روشی مناسب با رشته ورزشی به منظور پیش‌بینی و در صورت امکان پیشگیری از آسیب‌دیدگی کشتی‌گیران طراحی کرد.

روش‌های گوناگون ارزیابی ارگونومیک در زمینه مشاغل، به مرور زمان ابداع و توسعه پیدا کرده‌اند، برخی از پرکاربردترین این روش‌ها عبارت است از: روش‌های NIOSH, REBA, OWAS, RULA, OCRA, QEC, SI که به منظور پیش‌بینی و پیش‌گیری از آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ناشی از فعالیت‌های بدنی شغلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اساس ارزیابی ریسک فاکتورهای محیط کاری در همه این روش‌ها، تحلیل روند فعالیت و استرس‌های وارد بر فرد (تکرار، اعمال نیروی زیاد، استرس تماسی، پوسچر نامناسب بدن و ارتعاش)، شناسایی فعالیت‌های آسیب‌زا و در نهایت ارائه پیشنهادها و توصیه‌هایی در جهت اصلاح روش اجرای فعالیت با توجه به میزان آسیب‌زایی می‌باشد [۳].

در زمینه آسیب‌شناسی ورزش کشتی نیز تقریباً تمام پژوهش‌های انجام شده چه در داخل و چه در خارج از کشور، به بررسی توصیفی نوع و میزان شیوع آسیب‌های مختلف پرداخته‌اند. در زمینه آسیب‌شناسی ورزش کشتی، یلفانی و همکاران (۱۳۹۲) بیان می‌کنند که شایع‌ترین ناحیه آسیب‌دیدگی سر و صورت، گردن، شانه و زانو است [۴]. در مقایسه شیوع آسیب‌های تنه بیان شده است که آسیب گردن در کشتی‌گیران آزادکار به طور معنا داری بیشتر از کشتی‌گیران فرنگی‌کار است و در مقابل شکستگی دنده و اندازه زاویه کرانیوورترال در کشتی‌گیران فرنگی به طور معناداری بیشتر است [۵]. همچنین در پژوهشی دیگر بیان شد که بعلاوت اجرای تکنیک‌های متفاوت، آسیب‌های دو نوع کشتی متفاوت است؛ به طوری که در کشتی آزاد اندام تحتانی بیشتر در معرض آسیب است [۶]. در بررسی نوع آسیب بیان شده است اسپرین با ۳۱٪ و شکستگی (۱۷٪) بیشترین نوع آسیب را شامل شده و عدم نظارت مناسب (۱۴٪)، تکنیک غلط (۱۲٪) و حرکات با ریسک بالا (۱۰٪) مهم‌ترین عوامل آسیب‌زا هستند [۷]. همچنین بیان شده است ابتلا به عفونت قارچی بعلاوت تماس بدنی زیاد، بین کشتی‌گیران رایج است [۸]. در بررسی آسیب‌دیدگی ورزش‌های مختلف نیز بیان شده است کشتی رده دوم بیشترین میزان آسیب‌ها در سر و گردن و صورت، اندام فوقانی و تنه را شامل می‌شود [۹].

بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه ارگونومی مشاغل نشان داد که روش‌های ارزیابی ارگونومیک مورد استفاده محقق از اعتبار مورد قبول و بالا و نیز پایایی مطلوب و بالایی

آزمون فرضیه‌ها و بررسی اعتبار ملاکی، مقایسه شد. زمون حاضر با بررسی آسیب‌های رایج مشاهده شده در اجرای مهارت (با استفاده از آسیب‌های گزارش شده در کشتی)، و بهره‌گیری از نظرات متخصصان علوم ورزشی، مربیان و کشتی‌گیران طراحی شده است و هدف آن پیش بینی پتانسیل بروز آسیب‌ها و ارائه پیشنهادهایی برای پیشگیری با دو رویکرد حذف و یا کاهش آسیب‌ها است. در طراحی این آزمون، عوامل تأثیرگذار در بروز آسیب در سه بخش مورد بررسی قرار گرفته است: الف) نیازهای مرتبط با اجرای مهارت: شامل بررسی دامنه حرکتی مفاصل در اندام محوری و ضمیمه‌ای در اجرای مهارت (تصویر ۱) و متغیر برخورد‌ها و نیروهای وارد بر ورزشکار (جدول ۱ و ۲) وضعیت ورزشکار: شامل موارد مرتبط با شرایط و پیشینه ورزشکار در مباحثی چون میزان مهارت، سطح آمادگی، خستگی ... (جدول ۲ و ۳) شرایط محیطی: شامل عوامل محیطی اثرگذار بر مسابقه مانند دما، روشنایی، تهویه، نظافت تشک و ... در این آزمون، با روش مشاهده‌ای از طریق نرم افزار kinovea (0.8.15) فیلم مهارت‌ها بررسی، عوامل مختلف با توجه به میزان و شدت آنها امتیاز دهی، احتمال آسیب‌زایی هر عامل تعیین و عوامل با درجه آسیب‌رسانی بالا (حداکثر امتیاز) در روند پیش‌گیری از بروز آسیب مدنظر قرار می‌گیرند.

المپیک ۲۰۱۲ لندن، میزان آسیب‌دیدگی اندام مختلف، نوع و شیوع آسیب‌های مختلف و نیز عوامل مختلف اثرگذار بر آسیب‌دیدگی ورزشکار استخراج شد و در آزمون ارگونومیکی کشتی بکار گرفته شد.

ر مرحله بعد به منظور اعتبار یابی، پرسشنامه برگرفته از آزمون به متخصصین پزشکی ورزشی، بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، فیزیوتراپ‌ها، مربیان و ورزشکاران تیم ملی کشتی (روش توافق داوران) ارائه و اعتبار محتوایی و صوری آزمون تأیید شد. برای پایایی سنجی درونی، پنج نفر آزمونگر در دو روز متوالی آزمون را روی یک مهارت اجرا (روش آزمون مجدد) و ضریب همبستگی پیرسون با استفاده از نرم‌افزار SPSS 19 محاسبه شد و برای پایایی سنجی بین آزمونگر پنج نفر آزمودنی برای اولین بار آزمون را روی سه مهارت منتخب بررسی کردند (محاسبه ICC). نرمال بودن داده‌ها با روش کلموگوروف اسمیرنوف تأیید شد. با توجه به ضریب همبستگی  $r = 0.764$  و نیز  $ICC$  برابر با  $0.84$  ( $sig = 0.001, P < 0.05$ ) آزمون به ترتیب از پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر بالایی برخوردار بود. پس از طراحی، اعتبار یابی و پایایی سنجی آزمون WSEA، فیلم اجرای مهارت‌های منتخب با استفاده از نرم‌افزار KINOVEA VERSION 0.8.15 به منظور تعیین زوایای مفاصل، مشاهده و آزمون اجرا شد. نتایج حاصل با نتایج تحقیقات آسیب‌شناسی به منظور

جدول ۱: برخورد‌ها و نیروهای اثرگذار حین اجرا

امتیاز	اعمال نیرو/مقاومت، در برابر مقاومت/اعمال نیروی حریف (در هنگام حمله)
+۱	اجرای تکنیک در وضعیت بدنی نامتعادل و بدون سطح اتکای کافی و مناسب
۰	اجرای تکنیک در وضعیت بدنی دارای سطح اتکای مناسب و متعادل
	اعمال نیرو/مقاومت، در برابر مقاومت/اعمال نیروی حریف (در هنگام دفاع)
+۲	مقاومت در برابر اعمال نیروی حریف با وضعیت نامناسب ستون فقرات و سایر مفاصل بدن، مانند سگک دوپل
۰	مقاومت در برابر اعمال نیروی حریف، با وضعیت صاف و مستحکم ستون فقرات و سایر مفاصل بدن، مانند بارانداز
	<b>بر خورد‌ها و ضربه‌ها (بر خورد با تشک)</b>
+۲	سقوط در زمان گرو بودن قسمتی از بدن با حالت نامناسب (خارج از دامنه طبیعی مفصل) در مانند، کول انداز و پیچ پیچک
+۳	سقوط روی سر و صورت، مانند فنون پرتابی از بالا
+۲	سقوط روی شانه‌ها، آرنج و مچ دستها بویژه در حالت کشیده، مانند فنون پرتابی از بالا
+۱	سقوط به همراه تحمل وزن حریف، مانند دو خم درو
۰	سقوط بدون تحمل وزن حریف و روی اندام تحتانی و یا کمر
	<b>بر خورد‌ها و ضربه‌ها (بر خورد با حریف)</b>
+۳	بر خورد شدید اندام حریف به ناحیه سر و صورت و گردن
+۱	بر خورد شدید هر یک از اندام حریف به ناحیه‌ای غیر از سر و صورت

سر و گردن				نزدیک کردن دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				خم کردن/ باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن بیش از حد دامنه (درجه) امتیاز								
۰-۹	۱۰-۲۲	۲۳-۴۵	+۴۶	۰	+۱	+۲	+۳	۰	+۱	+۲	+۳	۰	+۱	+۲	+۳	+۴
باز کردن بیش از حد دامنه (درجه) امتیاز				چرخش داخلی/ خارجی				باز کردن بیش از حد دامنه (درجه) امتیاز								
۰-۶	۷-۱۵	۱۶-۲۰	+۲۱	دوران	خم کردن بیش از حد	سمت راست بدن:	باز کردن/ نزدیک کردن دامنه (درجه) امتیاز									
۰	+۱	+۲	+۳	+۱	حد	سمت چپ بدن:	۰-۵	۶-۱۰	۱۱-۲۰	+۲۱	باز کردن/ نزدیک کردن دامنه (درجه) امتیاز					
چرخش خم کردن جانبی				آرنج				دور کردن/ نزدیک کردن دامنه (درجه) امتیاز								
+۲	+۱			خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن/ نزدیک کردن دامنه (درجه) امتیاز								
تنه				خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				چرخش داخلی/ خارجی								
خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				سمت راست بدن:								
۰-۱۰	۱۱-۲۵	۲۶-۴۵	+۴۶	+۱	+۲	+۳	سمت چپ بدن:									
۰	+۱	+۲	+۳	باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				امتیاز کل								
باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				زانو				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
۰-۱۰	۱۱-۲۵	۲۶-۴۵	+۴۶	+۱	+۲	+۳	خم کردن دامنه (درجه) امتیاز									
۰	+۱	+۲	+۳	پرونیشن/ سوپرونیشن				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
باز کردن بیش از حد دامنه (درجه) امتیاز				مچ دست				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
0-5	۶-۱۰	۱۱-۲۰	+۲۱	خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
۰	+۱	+۲	+۳	سمت راست بدن:				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
چرخش خم کردن جانبی				نبرو در جهت والگوس/ واروس				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
+۲	+۱			مچ پا				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
شانه				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				چرخش داخلی/ خارجی								
خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				سمت راست بدن:								
۰-۱۹	۲۰-۴۷	۴۸-۹۴	+۹۵	+۱	+۲	+۳	سمت چپ بدن:									
۰	+۱	+۲	+۳	انحراف به سمت زند				مچ پا								
باز کردن دامنه (درجه) امتیاز				نزدیک شدن پا به سمت ساق دامنه (درجه) امتیاز				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
۰-۱۹	۲۰-۴۷	۴۸-۹۴	+۹۵	زیرین/ زبرین				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
۰	+۱	+۲	+۳	کنتف				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
چرخش بالایی/ پایینی				دور شدن/ نزدیک شدن				باز کردن بیش از حد دامنه (درجه) امتیاز								
۰	+۱	+۲	+۳	تیلت قدامی/ خلفی				باز کردن بیش از حد دامنه (درجه) امتیاز								
۰-۱۵	۱۶-۳۱	۳۲-۴۷	+۴۸	سمت راست بدن:				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
۰	+۱	+۲	+۳	ران				باز کردن دامنه (درجه) امتیاز								
دور کردن دامنه (درجه) امتیاز				خم کردن دامنه (درجه) امتیاز				سمت راست بدن:								
۰-۵	۶-۱۲	۱۳-۲۴	+۲۵	۰-۲۰	۲۱-۶۰	۶۱-۹۰	+۹۰	اینورشن/ اورشن								
۰	+۱	+۲	+۳	۰	+۱	+۲	+۳	+۱								

تصویر ۱: دامنه حرکتی مفاصل در اندام محوری و ضمیمه‌های

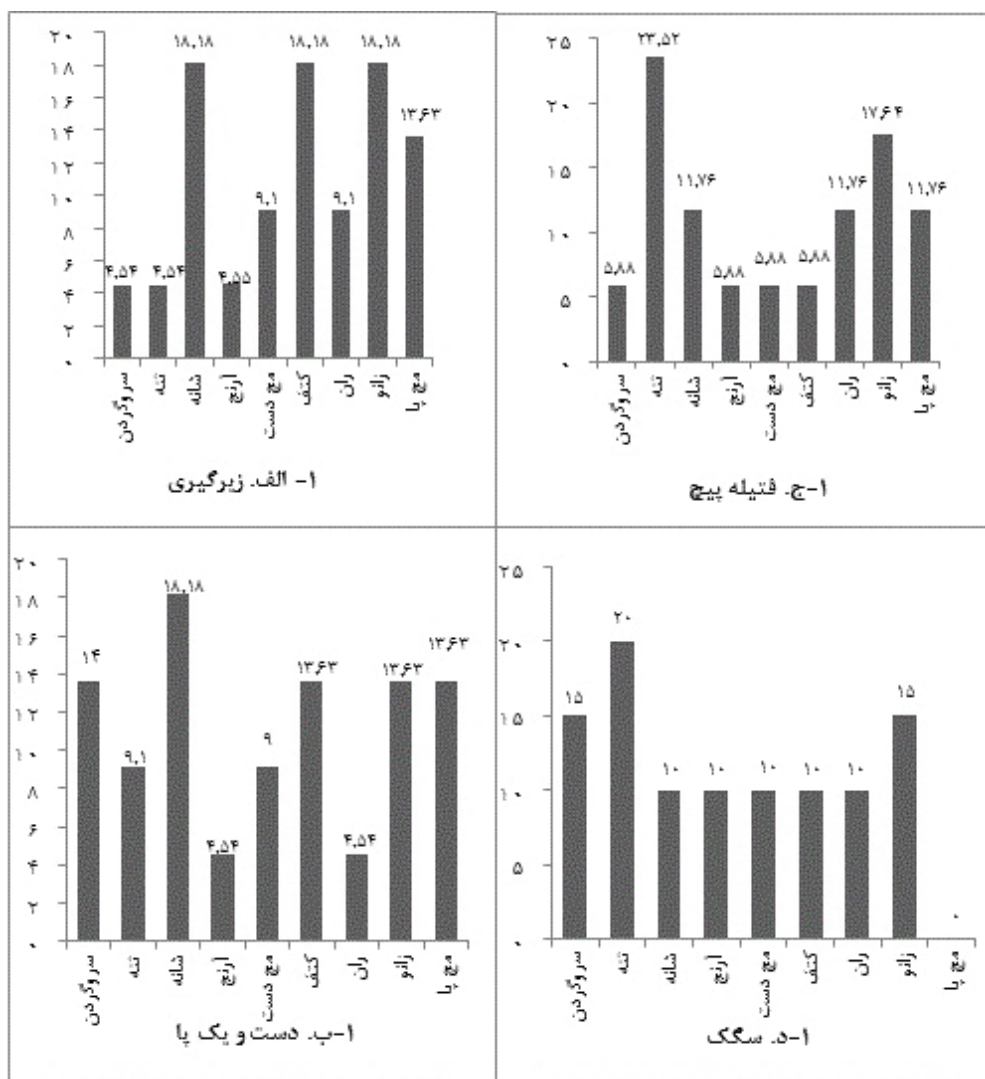
جدول ۲: وضعیت ورزشکار	
امتیاز	سن ورزشکار، سال
۰	زیر ۲۸
+۱	بالای ۲۸
تعداد جلسات تمرین در هفته، جلسه	
۰	حداکثر تا ۱۲
+۲	بیش از ۱۲
مدت زمان هر جلسه تمرین، ساعت	
۰	حداکثر یک و نیم
+۱	بیش از یک و نیم ساعت
نوع فعالیتی که مهارت در آن اجرا شده است	
+۱	تمرین
۰	مسابقه
سابقه حضور ورزشکار در میدانی ملی و بین المللی، سال	
۰	کمتر از یک
+۲	یک تا پنج
+۳	بیش از پنج
سطح مهارت ورزشکار	
۰	بالا
+۱	متوسط
+۲	ضعیف
سطح آمادگی جسمانی (قدرت، تعادل، انعطاف پذیری و ...)	
۰	بالا
+۲	متوسط
+۴	ضعیف
۰	خفیف
پیشینه آسیب دیدگی، شدت آسیب دیدگی قبلی	
+۱	متوسط
+۲	شدید
پیشینه آسیب دیدگی	
+۳	به ازای هر مورد ۳ آسیب رباط، مینیسک مفصل، دررفتگی مفصل و شکستگی
+۱	به ازای هر مورد ۱ جراحی و خونریزی
+۱	به ازای هر مورد ۱ آسیب مزمن عضلانی - تاندونی، اسپرین
+۱	به ازای هر مورد ۱ کوفتگی و ضرب دیدگی
کاهش وزن	
۰	کمتر از ۳ درصد وزن طبیعی
+۱	بین ۳ تا ۶ درصد وزن طبیعی
+۲	بیش از ۶ درصد وزن طبیعی
+۲	وجود خستگی مفرط

جدول ۳: شرایط محیطی	امتیاز
<b>عوامل مورد بررسی</b>	
<b>نور مصنوعی</b>	
بالاتر از ۱۲۰۰ لوکس یا پایین تر از ۱۶۰۰ لوکس (متوسط نور در المپیک لندن: ۱۴۰۰ لوکس)	+۱
<b>دما، درجه سانتیگراد</b>	
۱۰-۲۰	.
بیشتر از ۲۰ یا کمتر از ۱۰	+۱
<b>رطوبت، %</b>	
میانگین ۴۰	.
بالاتر یا پایین تر از ۴۰	+۱
<b>تهویه هوا و نظافت تشک</b>	
وجود تعداد کافی دستگاه تهویه که بطور دائم فعال باشند	.
وجود دستگاه‌های تهویه که در زمانهای محدود و کوتاه فعال شوند	+۱
عدم وجود دستگاه تهویه در سالن	+۲
تمیز و خشک کردن تشک	.
عدم نظافت تشک	+۳
<b>فاصله و حریم مناسب تجهیزات کنار تشک</b>	
پوشاندن تجهیزات با پدهای پلاستیکی یا ابر فشرده	.
عدم پوشاندن تجهیزات کنار تشک با پوشش اسفنجی مناسب	+۱
فاصله مناسب تشک از حاشیه‌های تبلیغاتی	.
فاصله نامناسب و کم تشک از حاشیه‌های تبلیغاتی	+۱

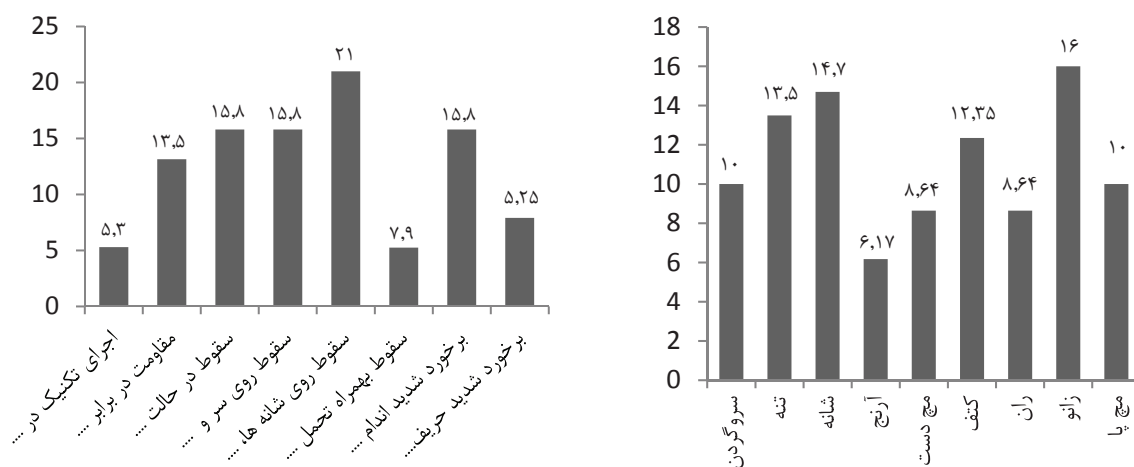
### یافته‌ها

خارجی در مفصل زانو، ران و شانه؛ و در سگک، هایپر اکستنشن و چرخش به چپ و راست در مفاصل تنه و گردن عامل بالا بودن احتمال آسیب دیدگی در مفاصل ذکر شده است. تصویر ۲ نشان می‌دهد که در مجموع چهار مهارت منتخب، بیشترین احتمال آسیب دیدگی مرتبط با دامنه حرکتی، در زانو (۱۶%)، شانه (۱۵%)، تنه (۱۳%) و کتف (۱۲%) مشاهده شد. بیشترین احتمال آسیب دیدگی مربوط به اعمال نیرو و برخوردها در مجموع چهار مهارت منتخب، ناشی از سقوط روی شانه‌ها، آرنج و مچ دست (۲۱%)، سقوط روی سر و گردن (۱۵/۸%) و سقوط در حالت گرو بودن بخشی از بدن (۱۵/۸%) است (تصویر ۴). همچنین بیشترین احتمال آسیب دیدگی مربوط به وضعیت ورزشکار، ناشی از پیشینه آسیب دیدگی (۲۵%)، خستگی مفرط و سطح پایین آمادگی جسمانی (۱۱%) و سابقه حضور در میادین ملی و بین‌المللی (۷/۴%) (تصویر ۵) و بیشترین احتمال آسیب دیدگی مربوط به وضعیت محیط، عدم نظافت مناسب تشک کشتی (۳۰%)، تهویه نامناسب و ناکافی (۲۰%) و پوشش و ایمنی تجهیزات کنار تشک (تصویر ۶) است.

نمودارهای ۱ تا ۵، امتیاز یک مهارت در بخش‌های مختلف آزمون را نشان می‌دهند. بیشترین احتمال آسیب دیدگی مرتبط با دامنه حرکتی: در مهارت زیرگیری در مفاصل شانه، کتف و زانو (۱۸%) و مچ پا (۱۴%)، در یک دست و یک پا در مفاصل شانه (۱۸%)، کتف، سر و گردن و زانو (۱۴%)، در مهارت فتیله پیچ، در مفاصل تنه (۲۳%)، زانو (۱۷%) و شانه و ران (۱۲%) و در مهارت سگک، در مفاصل تنه (۲۰%)، و گردن (۱۵%) مشاهده شد (تصاویر ۲-الف تا ۲-د). طبق نتایج آزمون WSEA در زیرگیری، میزان زیاد فلکشن (بیش از ۹۰ درجه) و فلکشن افقی در مفصل شانه، چرخش بالایی و دور شدن کتف، فلکشن زانو (بیش از ۱۳۰ درجه) و دورسی‌فلکشن مچ پا (بیش از ۲۰ درجه) همراه با تحمل وزن بدن؛ در یک دست و یک پا، میزان زیاد ابداکشن شانه به همراه چرخش بالایی و دور شدن کتف، فلکشن جانبی سر و گردن و فلکشن زانو (بیش از ۹۰ درجه) و ابداکشن شانه؛ در فتیله پیچ، هایپر اکستنشن بیش از ۲۰ درجه و چرخش به چپ و راست در مفاصل تنه، چرخش داخلی و



تصویر ۲: درصد امتیاز دامنه حرکتی مفاصل (تنه و سر و گردن، اندام فوقانی و تحتانی) در فنون منتخب

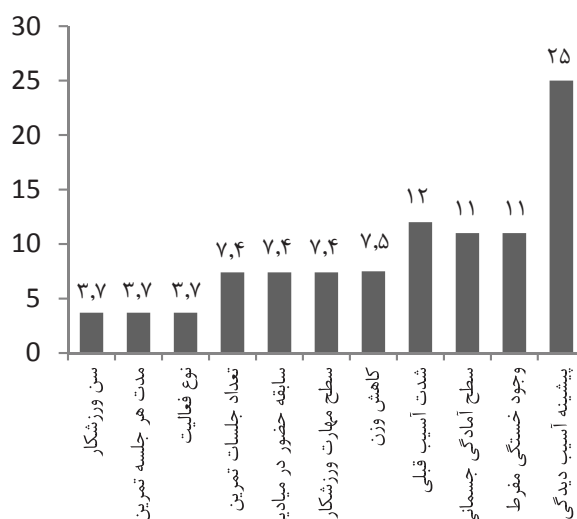


تصویر ۴: درصد امتیاز برخوردها و نیروها در چهار مهارت منتخب

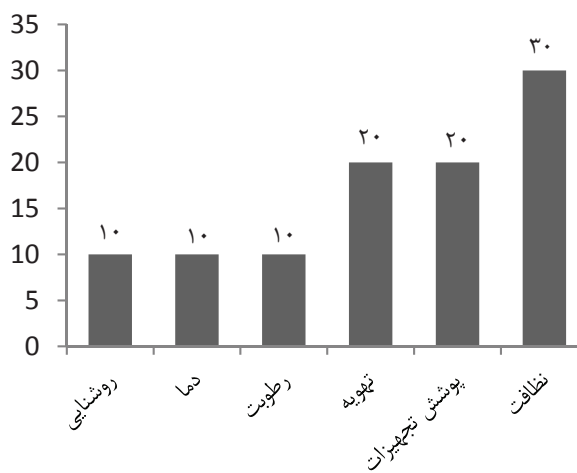
تصویر ۳: درصد امتیاز دامنه حرکتی اندام مختلف در چهار مهارت منتخب

آزادکار پرداختند. نتایج این پژوهش مبنی بر اینکه شایع‌ترین ناحیه آسیب در هر دو گروه سر و صورت، گردن، شانه و زانو است با نتایج آزمون WSEA همخوانی دارد. همچنین دانشمندی [۶]، در پژوهشی به بررسی آسیب‌های اندام تحتانی در کشتی‌گیران آزادکار و فرنگی‌کار و رابطه بین درد گردن و کمر با زاویه کرانیوورترال و لومبوساکرال پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد اندام تحتانی در کشتی‌آزاد بیشتر در معرض آسیب است؛ طبق نتایج آزمون WSEA نیز آسیب دیدگی پایین‌تر به بیشترین میزان است و نتایج آزمون با این تحقیق همخوانی دارد. در پژوهش همسوی دیگری، باروسو و همکاران [۲۱]، به بررسی آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ۹۵ کشتی‌گیر نخبه برزیلی شرکت‌کننده در رقابت‌های قهرمانی ۲۰۰۷ برزیل پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد شایع‌ترین ناحیه‌های آسیب دیدگی شامل زانو (۲۵/۵٪)، شانه (۲۰٪)، ران (۱۵/۲٪) و مچ پا (۱۴/۵٪) بود.

بونزا و همکاران [۲۲]، با بررسی آسیب‌های شانه بین ورزشکاران دبیرستانهای امریکا بیان کردند که بیشترین میزان آسیب دیدگی شانه در رشته‌های فوتبالی امریکایی، کشتی و بیس بال رخ می‌دهد. نتایج این پژوهش مبنی بر اینکه در کشتی میزان آسیب دیدگی اندام فوقانی بالاست، با نتایج آزمون WSEA همخوانی دارد. همچنین در پژوهش همسوی دیگری، یارد و کامستاک [۲۳]، به مقایسه آسیب دیدگی بین دو رشته آزاد و فرنگی در مسابقات ملی ایالات متحده در سال ۲۰۰۶ پرداختند. این پژوهش نشان داد در کشتی آزاد آسیب دیدگی زانوها شایع‌تر است که این تفاوت احتمالاً به علت قوانین خاص این دو رشته است. نتایج بخش اعمال نیرو و برخوردهای آزمون WSEA، در تصویر ۴ بیان شده است. در مهارت‌های منتخب بیشترین احتمال آسیب دیدگی، ناشی از سقوط روی سر و گردن (۱۸٪)، مقاومت در برابر اعمال نیروی حریف (۱۸٪) است و سقوط در حالت گرو بودن بخشی از بدن (۱۵٪) و سقوط روی شانه‌ها، آرنج و مچ دست (۱۵٪) است. علیزاده و همکاران [۲۴] با بررسی همه‌گیرشناسی آسیب‌های تنه و ستون فقرات در کشتی، بیان کردند که برخورد با حریف و برخورد با تشک از مهم‌ترین سازوکارهای آسیب دیدگی است. با توجه به اهمیت برخوردها و سقوطها در آزمون WSEA، این پژوهش همسو با نتایج آزمون محقق ساخته است. اینگرام و همکاران [۲۵]، با بررسی همه‌گیرشناسی آسیب زانو بین پسران و دختران ورزشکار دبیرستانهای امریکا بیان کردند که دلیل بالا بودن میزان آسیب دیدگی زانو در کشتی برخوردهای فراوان بین دو کشتی‌گیر و نیز



تصویر ۵: درصد امتیاز عوامل مربوط به وضعیت ورزشکار در چهار مهارت منتخب



تصویر ۶: درصد امتیاز عوامل محیطی در چهار مهارت منتخب

## بحث

تحقیق حاضر با هدف طراحی، اعتبار یابی و پایایی سنجی آزمون ارگونومیک ارزیابی مهارت‌های کشتی انجام شد. با توجه به این که در زمینه ارزیابی آسیب‌های کشتی آزمون ارگونومیکی از قبل طراحی نشده است، یافته‌های آزمون WSEA به منظور اعتبار یابی با نتایج تحقیقات توصیفی آسیب شناسی کشتی مقایسه شده است. نتایج بخش دامنه حرکتی اندام آزمون WSEA، در تصاویر ۲ و ۳ بیان شده است. در مهارت‌های منتخب، زانو با (۱۶٪)، شانه (۱۵٪)، تنه (۱۳٪) و کتف (۱۲٪) بیشترین احتمال آسیب دیدگی را شامل می‌شوند. یلفانی و همکاران [۴]، در پژوهشی به مقایسه شیوع، نوع و شدت آسیب در کشتی‌گیران حرفه‌ای و آماتور



تحقیقات در این زمینه، بصیری جهرمی و همکاران [۲۸] با بررسی شیوع عفونت‌های قارچی در بین کشتی‌گیران باشگاه‌های کشتی تهران، بیان کردند که عفونت‌های پوستی در کشتی‌گیران تهران در حال افزایش است و نیاز به رعایت مراقبت‌های بهداشتی جهت پیشگیری از ایجاد عفونت وجود دارد. همچنین آقامیریان و همکاران [۸]، در مطالعه‌ای بالینی-همه گیر شناسی، به شیوع عفونت تینه. آ گلا دیاتوروم در کشتی‌گیران اشاره کردند. این تحقیقات نیز از آن جهت که بر اهمیت نظافت تشک به منظور پیشگیری از انتقال عفونت‌ها تاکید کرده‌اند با آزمون WSEA، همخوانی دارند. مقایسه یافته‌های تحقیق با نتایج تحقیقات پیشینه نشان داد که آزمون محقق ساخته WSEA با اغلب آزمون‌های آسیب شناسی رشته کشتی هم‌خوان و بنابراین از اعتبار کافی برخوردار است. همچنین با توجه به (ضریب همبستگی  $r=0.764$  و نیز ICC برابر با  $0.84$ ) آزمون WSEA از پایایی درون و بین آزمون‌گر بالایی برخوردار است.

### نتیجه گیری

آزمون WSEA، با هدف ارائه آزمون‌های ارگونومیک در رشته کشتی طراحی و مورد اعتباریابی و پایایی سنجی قرار گرفت و نتایج نشان داد که این آزمون از اعتبار و پایایی بالایی برخوردار است. با توجه به عدم وجود چنین آزمون‌هایی در زمینه بررسی عوامل احتمالی آسیب دیدگی در رشته کشتی و نقش و اهمیت هر کدام از این فاکتورها؛ متخصصین، درمانگران و مربیان می‌توانند با استفاده از این آزمون به تعیین عوامل آسیب‌زا در هر سطحی از تمرین و رقابت در رشته کشتی پرداخته و با در اختیار داشتن مجموعه‌ای مشخص و منظم از عوامل آسیب و اهمیت هر کدام از آنها، اولویت‌های تمرینی و اصلاحات مهارتی و بهبود شرایط محیطی را به منظور پیش‌گیری از بروز آسیب بکار گیرند.

### REFERENCES

1. Reilly T. [Ergonomics in Sport and Physical Activity] translated by Sadeghi, H. Tehran: Hatmi Press; 2010.
2. Pheasant S. [Body Space: Anthropometry, Ergonomics and Design of Work] translated by Choobineh, A. 1st ed. Tehran: Markaz Press; 2009.
3. Sadeghi H, Mousavi K, Nabavinick H. Sport Biomechanics Laboratory Manual. 1st ed. Tehran: Hatmi Press; 2012.
4. Yalfani A, Naderi E, Anbarian M, Biglarbaygi A. [The Comprasion of Prevalance, Type and Severity of Injury in Professional and Amateur Freestyles 'Wrestlers']. J Res Rehabil Sci. 2013;9(4):606-17.
5. Amirian S, Mirzaei B, Hosseini H. [The Comparative Study of Spinal Alignment and Trunk Injuries in Freestyle and Greco-Roman Wrestlers]. Sport Med. 2012;8:35- 47.
6. Daneshmandi H, Pirani H, Amirian S, Kargar A. [The Examination of Lower Extremity Injuries in Freestyle and Greco-Roman Wrestlers and the Relationship between Neck and Low Back Pain with Craniovertebral and Lumbosacral Angle]. Iran J Health Phys Activ. 2012;3(1):56-61.
7. Kordi R, Ziaee V, Rostami M, Wallace WA. Sports injuries and health problems among wrestlers in Tehran. J Pak Med Assoc. 2012;62(3):204-8. PMID: 22764448
8. Aghamirian MR, Ghiasian SA. A clinico-epidemiological study on tinea gladiatorum in Iranian wrestlers and mat contamination by dermatophytes. Mycoses. 2011;54(3):248-53. DOI: 10.1111/j.1439-0507.2009.01809.x PMID: 19917034
9. Rechel JA, Yard EE, Comstock RD. An epidemiologic comparison of high school sports injuries sustained in practice and competition. J Athl Train. 2008;43(2):197-204. DOI: 10.4085/1062-6050-43.2.197 PMID: 18345346
10. Jones T, Kumar S. Comparison of ergonomic risk assessment output in four sawmill jobs. Int J Occup Saf Ergon. 2010;16(1):105-11. DOI: 10.1080/10803548.2010.11076834 PMID: 20331923

11. Kee D, Karwowski W. A comparison of three observational techniques for assessing postural loads in industry. *Int J Occup Saf Ergon*. 2007;13(1):3-14. DOI: [10.1080/10803548.2007.11076704](https://doi.org/10.1080/10803548.2007.11076704) PMID: [17362654](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17362654/)
12. Fountain LJ. Examining RULA's postural scoring system with selected physiological and psychophysiological measures. *Int J Occup Saf Ergon*. 2003;9(4):383-92. DOI: [10.1080/10803548.2003.11076576](https://doi.org/10.1080/10803548.2003.11076576) PMID: [14675513](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14675513/)
13. Shuval K, Donchin M. Prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors at a Hi-Tech company in Israel. *Int J Indust Erg*. 2005;35(6):569-81.
14. Olendorf MR, Drury CG. Postural discomfort and perceived exertion in standardized box-holding postures. *Ergonomics*. 2001;44(15):1341-67. DOI: [10.1080/00140130110085358](https://doi.org/10.1080/00140130110085358) PMID: [11936827](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11936827/)
15. Breen R, Pyper S, Rusk Y, Dockrell S. An investigation of children's posture and discomfort during computer use. *Ergonomics*. 2007;50(10):1582-92. DOI: [10.1080/00140130701584944](https://doi.org/10.1080/00140130701584944) PMID: [17917899](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17917899/)
16. Janowitz IL, Gillen M, Ryan G, Rempel D, Trupin L, Swig L, et al. Measuring the physical demands of work in hospital settings: design and implementation of an ergonomics assessment. *Appl Ergon*. 2006;37(5):641-58. DOI: [10.1016/j.apergo.2005.08.004](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2005.08.004) PMID: [16226213](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16226213/)
17. Drinkaus P, Seseck R, Bloswick D, Bernard T, Walton B, Joseph B, et al. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from Rapid Upper Limb Assessment and the Strain Index for tasks in automotive assembly plants. *Work*. 2003;21(2):165-72. PMID: [14501094](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14501094/)
18. Li G, Buckle P. Evaluating change in exposure to risk for musculoskeletal disorders a practical tool 1999. Available from: [http://www.hse.gov.uk/research/crr\\_pdf/1999/crr99251.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/1999/crr99251.pdf).
19. Apostoli P, Sala E, Gullino A, Romano C. [Comparative analysis of the use of 4 methods in the evaluation of the biomechanical risk to the upper limb]. *G Ital Med Lav Ergon*. 2004;26(3):223-41. PMID: [15551953](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15551953/)
20. Occhipinti E, Colombini D. [The OCRA method: updating of reference values and prediction models of occurrence of work-related musculo-skeletal diseases of the upper limbs (UL-WMSDs) in working populations exposed to repetitive movements and exertions of the upper limbs]. *Med Lav*. 2004;95(4):305-19. PMID: [15532963](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15532963/)
21. Barroso BG, Silva JMA, Garcia AC, Ramos NCO, Martinelli MO, Resende VB. Musculoskeletal injuries in wrestling athletes. *Acta Ortop Bras*. 2011;19(2):98-101.
22. Bonza JE, Fields SK, Yard EE, Dawn Comstock R. Shoulder injuries among United States high school athletes during the 2005-2006 and 2006-2007 school years. *J Athl Train*. 2009;44(1):76-83. DOI: [10.4085/1062-6050-44.1.76](https://doi.org/10.4085/1062-6050-44.1.76) PMID: [19180222](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19180222/)
23. Yard EE, Comstock RD. A comparison of pediatric freestyle and Greco-Roman wrestling injuries sustained during a 2006 US national tournament. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18(4):491-7. DOI: [10.1111/j.1600-0838.2007.00716.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00716.x) PMID: [18067522](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18067522/)
24. Alizadeh MH, Minoonejad H, Foad S. Epidemiology of Trunk and Spine Injuries in Wrestling. *Pejouhesh* 2010;30:93-112.
25. Ingram JG, Fields SK, Yard EE, Comstock RD. Epidemiology of knee injuries among boys and girls in US high school athletics. *Am J Sports Med*. 2008;36(6):1116-22. DOI: [10.1177/0363546508314400](https://doi.org/10.1177/0363546508314400) PMID: [18375784](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18375784/)
26. Boden BP, Jarvis CG. Spinal injuries in sports. *Neurol Clin*. 2008;26(1):63-78; viii. DOI: [10.1016/j.jncl.2007.12.005](https://doi.org/10.1016/j.jncl.2007.12.005) PMID: [18295084](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18295084/)
27. Akbarnejad A. [Frequency of Sports Trauma in Elite National Level Freestyle Wrestlers]. *Q Harkat*. 2000;6:121-35.
28. Bassiri-Jahromi S, Khaksar AA, Amirkhani A. [Prevalence of fungal infections among wrestlers in Tehran]. *Pejouhesh*. 2006;30(3):223-6.

## Validation of Researcher-Made Ergonomic Assessment Test for Freestyle Wrestling Skills

Mohsen Shojaatian<sup>1,\*</sup>, Heydar Sadeghi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MSc in Sports Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> Professor, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

\* Corresponding author: Mohsen Shojaatian, MSc in Sports Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

E-mail: mohsen.shojaatian@yahoo.com

DOI: 10.20286/joe-040332

Received: 11.04.2016

Accepted: 28.07.2016

### Keywords:

Wrestling

Validity

Reliability

Ergonomic Assessment

Sports Injuries

### How to Cite this Article:

Shojaatian M, Sadeghi H. Validation of Researcher-Made Ergonomic Assessment Test for Freestyle Wrestling Skills. *J Ergo.* 2016;4(2):26-36. DOI: 10.20286/joe-0402332

© 2016 Hamedan University of Medical Sciences.

### Abstract

**Introduction:** According to the effectiveness and low cost of prevention, ergonomic assessment methods as a means to predict the potential occurrence of injury are being used. The aim of the present research was the assessment of validity and reliability of researcher-made ergonomic assessment test for freestyle wrestling skills.

**Methods:** In this research, according to the jobs ergonomic evaluation tests and wrestling pathology research, an ergonomic evaluation test for wrestling skills (WSEAtest) was designed. Content and face validity were proved by using the opinions of sports biomechanics and pathology experts, as well as physicians, physiotherapists, trainers and wrestlers of Freestyle national team. Furthermore, the test was performed on three skills in two different days by five examiners, using Kinovea software 0.8.15; also, intra- and inter-tester reliability were calculated. After the reliability and validity approval, WSEAtest was performed on video records of four selected skills of Iranian freestyle wrestlers in London 2012 Olympic games.

**Results:** The injury exposure in various parts of body, traumatic factors related to collisions and loads, and athlete and environment conditions were consistent with wrestling pathological research and confirmed the validity of the test results.

**Conclusions:** WSEAtest has acceptable validity and reliability; trainers, specialists, and sports therapists can use this test to assess traumatic factors and identify priorities for training and corrective exercises in different wrestling levels, and in various ages.