

# شاخص‌های بیومتریکی مرتبط با آسیب ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی و ارایه راهکارهای پیشگیرانه

سید صدرالدین شجاع‌الدین<sup>۱</sup>، محمد رضا محمودخانی\*

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** ورزشکاران ملی سرمایه اجتماعی هستند و آسیب ورزشی واقعیتی است که این سرمایه‌های ملی را تهدید می‌نماید. هدف از پژوهش حاضر، تعیین شاخص‌های بیومتریکی مرتبط با شیوع آسیب ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی و ارایه راهکارهای پیشگیرانه بود.

**مواد و روش‌ها:** تحقیق حاضر ارتباط‌سنجی و از نوع همبستگی بود. ۳۶ ملی‌پوش مرد رشته‌های کاراته، جودو و ووشو در تحقیق حضور یافتند. ویژگی‌های بیومتریکی طبق دستورالعمل انجمن بین‌المللی پیکرسنجی (International Society for Advancement of Kinanthropometry) یا (ISAK) ارزیابی شد و برای جمع‌آوری اطلاعات آسیب‌ها از پرسش‌نامه استاندارد آسیب طب ورزشی استرالیا استفاده گردید. تعیین شاخص‌های بیومتریکی مرتبط با آسیب ورزشکاران توسط آزمون همبستگی Pearson و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

**یافته‌ها:** از میان ۱۷ شاخص بیومتریکی مورد مطالعه بین درصد چربی بدن ( $P < 0/05$ )، جز اندومورفی نوع پیکری ( $P < 0/05$ )، شاخص بازویی-زند اعلائی ( $P < 0/05$ ) و طول اندام تحتانی ( $P < 0/05$ ) با شیوع آسیب‌ها رابطه معنی‌داری وجود داشت.

**نتیجه‌گیری:** شرایط حرفه‌ای این ورزشکاران، کاهش وزن و وزن‌گیری‌های متعدد آن‌ها و نقش بافت چربی در کاهش توان عضلانی و بروز خستگی عضلانی می‌تواند تفسیرگر ارتباط درصد چربی بدن و جز اندومورفی با آسیب ورزشکاران باشد. ارتباط شاخص بازویی-زند اعلائی و طول اندام تحتانی با شیوع آسیب ورزشکاران رشته‌های رزمی ممکن است به فراوانی مهارت‌های دستکاری و نقش توأمان اندام فوقانی و تحتانی در اجرای موفق ورزشکاران این رشته مربوط باشد. بر این اساس توجه به برنامه‌های آماده‌سازی اختصاصی ورزشکاران در الگوهای حرکتی، عضلات و مفاصل درگیر و روش‌های صحیح گاردگیری، ورود ضربه، دفاع و فرود آمدن پس از پرتاب شدن از کاربردی‌ترین راهبردهای پیشگیرانه است.

**کلید واژه‌ها:** شاخص‌های بیومتریکی، ورزشکاران نخبه، ورزش‌های رزمی

**ارجاع:** شجاع‌الدین سید صدرالدین، محمودخانی محمد رضا. شاخص‌های بیومتریکی مرتبط با آسیب ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی و ارایه راهکارهای پیشگیرانه. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۲): ۲۵۲-۲۴۳.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۵/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶

است (۱). عوامل مختلفی مانند آمادگی جسمانی ناکافی ورزشکاران، عدم آگاهی مربیان و ورزشکاران از نوع و علل آسیب‌ها، خطا در اجرای مهارت و ... موجب تشدید آسیب و

## مقدمه

با وجود همه فواید فعالیت بدنی منظم، خطر آسیب دیدگی به ویژه در ورزش‌های رقابتی و قهرمانی واقعیتی انکارناپذیر

\* کارشناسی ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران (نویسنده مسؤول)  
Email: mmahmoodkhani@yahoo.com

۱- دانشیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

بروز خسارت‌های جبران‌ناپذیری می‌شود (۲). از جمله راه‌های پیشگیری از آسیب، شناخت آسیب‌های رایج در ورزش و عوامل خطر مرتبط با بروز آسیب است (۳). به همین دلیل محققان تلاش می‌کنند تا با بررسی جنبه‌های مختلف آسیب در ورزشکاران، به شناسایی هر چه بیشتر عوامل مرتبط با بروز آسیب‌ها همت گمارند و در نهایت راهکارهای پیشگیری از آن را ارائه دهند. گروهی از محققان بر این باور هستند که آسیب ورزشی جزئی از رقابت بوده و در واقع اجتناب‌ناپذیر است (۴). این مسأله به ویژه در مورد هنرهای رزمی که ماهیتی پربرخورد دارند، نیازمند توجه بیشتری است.

هر ساله افراد بسیاری با اشتیاق به رشته‌های رزمی روی می‌آورند، اما پس از مدتی فعالیت حتی در سطوح ملی، به علل مختلف از جمله آسیب‌ها و صدمات مربوط و عدم دستیابی به موفقیت و کسب افتخار از یک سو و از دست دادن سلامت جسمانی خویش از سوی دیگر ناگزیر به ترک ورزش می‌شوند. در این میان ورزش‌های جودو، کاراته و ووشو از پرتعدادترین هنرهای رزمی هستند که مواردی مانند ماهیت رزم تن به تن و پرتعداد بودن آن‌ها احتمال بروز آسیب دیدگی در ورزشکاران این رشته‌ها را افزایش می‌دهد (۵). بر این اساس و به منظور کاهش تعداد ورزشکاران آسیب‌دیده و کاهش هزینه‌های هنگفت ناشی از آسیب، اجرای برنامه‌های پیشگیری کننده از اهمیت بسزایی برخوردار است. شناخت عوامل مرتبط با بروز آسیب، اساس و پایه برنامه‌های پیشگیری کننده از بروز آسیب به شمار می‌رود (۶). البته محققان کم و بیش در مورد عوامل مرتبط با بروز آسیب‌های رایج در این ورزش‌ها به بحث پرداخته‌اند؛ با این حال کسب آگاهی بیشتر از عوامل مرتبط با شیوع آسیب در ورزشکاران ملی‌پوش می‌تواند در کاهش و پیشگیری از بروز این آسیب‌ها مؤثر بوده و گام مثبتی در جهت افزایش سطح کمی و کیفی این رشته‌ها به شمار آید.

Bergeron و Greene در پژوهشی بیشترین میزان وقوع آسیب دیدگی را در رشته‌های تماسی اعلام کردند (۷). با این حال میزان شیوع و عوامل مرتبط با آن در تمامی رشته‌ها یکسان نیست. تحقیقی که توسط Pieter در خصوص شدت شیوع

آسیب در ورزش‌های رزمی انجام گردید، بیشترین آسیب در رشته جودو و در ناحیه بالاتنه و در نتیجه اجرای فنون پرتابی توسط حریف گزارش شد. او اسپرین را مهم‌ترین نوع آسیب دیدگی در بین جودوکارها عنوان کرد (۸). Kujala و همکاران در یک پژوهش پنج ساله، آسیب‌های روی داده در بین شش ورزش پرتعداد را در کشور فنلاند بررسی نمودند و بیشترین آسیب دیدگی را در ورزش‌های کاراته و جودو ثبت کردند. آنان بالاتنه را بیشترین ناحیه آسیب دیده بدن و مهم‌ترین نوع آسیب را اسپرین گزارش دادند (۹). از سوی دیگر، شناخت عوامل مختلف مرتبط با شیوع آسیب‌ها از جمله موضوعاتی است که برای پیشگیری از وقوع آسیب دیدگی دارای اهمیت می‌باشد. از جمله عوامل اثرگذار بر بروز آسیب، ویژگی‌های پیکری ورزشکاران است. به باور Borms، در برخی مواقع ویژگی‌های پیکرسنجی ورزشکار مانند قد، وزن، ترکیب بدن، ابعاد استخوانی و محیط اندام به شکل پیچیده‌ای با عملکرد ارتباط دارند (۱۰).

تنوع نقاط آسیب‌دیده در رشته‌های مختلف، تفاوت در میزان شیوع و اختلاف در اندام درگیر در رشته‌های ورزشی، برخی محققان را به بررسی دقیق‌تر ویژگی‌های بدنی ورزشکاران سوق داده است که از مهم‌ترین موضوعات مورد توجه در این بخش، بررسی ارتباط ویژگی‌های پیکری ورزشکاران با آسیب دیدگی می‌باشد. اندازه‌های بدن شامل قد، وزن، طول و محیط اندام، وزن بدون چربی، شاخص توده بدن، مقدار چربی بدن و تیپ بدنی همگی متغیرهای بیومتریکی یا اندازه‌های آنتروپومتریکی هستند که به عنوان عوامل خطرزا برای آسیب شمرده شده‌اند (۶). همچنین عده‌ای از محققان به بررسی اثر برخی ویژگی‌های آنتروپومتریکی مانند دامنه حرکتی بر عوامل مؤثر بر بروز آسیب دیدگی پرداخته‌اند. برای مثال صمدی و همکاران ارتباط ویژگی‌های پیکرسنجی با دامنه حرکتی فوتبالیست‌ها در حرکات فلکشن و اکستنشن ران را بررسی نموده و ارتباط میزان انعطاف‌پذیری این مفصل با آسیب دیدگی را در این ناحیه مورد توجه قرار دادند (۱۱). در این زمینه Jagomagi و Jurimae نیز اثر پارامترهای آنتروپومتری را بر انعطاف‌پذیری شناگران بررسی نمودند (۱۲).

خارج شدند. ۳۶ ورزشکار مرد نخبه ملی‌پوش (در هر رشته ۱۲ نفر) که در محدوده سنی ۲۰ تا ۲۸ سال بودند به عنوان نمونه آماری این تحقیق انتخاب شدند. این پژوهش در محل کمپ تیم‌های ملی به انجام رسید.

ابتدا راجع به روش انجام پژوهش و نقش شرکت کنندگان در صحت و اثربخشی نتایج توضیحاتی ارائه شد و شرکت کنندگان فرم رضایت‌نامه را تکمیل نمودند. کلیه شرکت کنندگان با رضایت شخصی در این پژوهش شرکت نمودند و به آن‌ها توضیح داده شد که در صورت تمایل مجاز به قطع همکاری می‌باشند. با استفاده از پرسش‌نامه اطلاعات فردی، اطلاعات مربوط به سن، قد، وزن، سابقه تمرین، سابقه قهرمانی و تعداد جلسات تمرینی و با پرسش‌نامه گزارش آسیب، آسیب‌های رایج در رشته‌های رزمی جمع‌آوری گردید. روایی پرسش‌نامه گزارش آسیب از نظر محتوای صوری و اعتبار آن به لحاظ ترجمه نسخه انگلیسی به فارسی در تحقیق فلاح خیری (به نقل از زنگنه) اثبات شده بود (۱). پایایی این پرسش‌نامه نیز به منظور بررسی همگونی سؤالات با استفاده از روش بازآزمایی بر روی ۲۰ نفر اجرا شد که در آن با توجه به دو حالتی بودن سؤالات مورد ارزیابی از آزمون Mac Nemar برای مقایسه دو مقطع زمانی استفاده گردید که در تمامی موارد بین دو مقطع زمانی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (۱).

پس از تکمیل پرسش‌نامه گزارش آسیب، ویژگی‌های پیکری که شامل وزن، قد ایستاده و نشسته، چین‌های پوستی در هشت نقطه، محیط اندام در پنج نقطه و دو پهناوی استخوانی بود بر اساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی پیشبرد پیکرسنجی (International Society for Advancement of Kinanthropometry یا ISAK) اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری قد ایستاده و نشسته از قدسنج دیواری SECA (ساخت کشور آلمان با دقت ۱ میلی‌متر) و برای سنجش وزن آزمودنی‌ها از ترازوی دیجیتال SECA (ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۱ کیلوگرم) استفاده شد. ارزیابی قطر اندام با متر نواری پیکرسنجی Lufkin (ساخت کشور مکزیک با دقت ۱ میلی‌متر)، ضخامت چربی زیر پوستی با کالیپر (Caliper)

با وجود انجام برخی تحقیقات در خصوص ارتباط ویژگی‌های پیکری با آسیب‌های ورزشکاران همچنان موضوعاتی وجود دارد که به آن‌ها پرداخته نشده است. برخی از این عناوین عبارتند از: بررسی ارتباط ویژگی‌های پیکری با شیوع آسیب‌ها در ورزشکاران نخبه رشته‌های برخوردی و غیر برخوردی یا رشته‌های گروهی و انفرادی، بررسی ارتباط ویژگی‌های پیکری با شیوع آسیب‌ها در ورزشکاران بزرگسال، جوانان و نوجوانان یک رشته، بررسی ارتباط ویژگی‌های پیکری منتخب شامل تیپ بدن، ترکیب بدن و یا ابعاد اندام با شیوع آسیب‌ها و غیره.

با توجه به مطالب مذکور و با آگاهی از اهمیت حفظ سلامت و تندرستی ورزشکاران نخبه به عنوان سرمایه‌های ملی و همچنین هزینه‌های زیاد درمان آسیب‌های ورزشی رزمی‌کاران و نیز خسارات جبران‌ناپذیری که ممکن است در نتیجه آسیب دیدگی به ورزشکاران، مربیان و حتی دیگر افراد جامعه تحمیل شود و با توجه به نبود تحقیقی که مجموعه عوامل بیومتریکی را به طور یک جا و در چندین رشته رزمی مورد بررسی قرار داده باشد و این‌که در بیشتر مطالعات انجام شده مشابه به دلیل درگیر نمودن عوامل دیگر همچون علل، مکانیزم و نوع آسیب‌ها، تنها به بررسی توصیفی شیوع آسیب‌ها بسنده شده و فقط ارتباط آسیب‌ها با عوامل دیگر مورد بررسی محققین قرار گرفته است؛ هدف تحقیق حاضر، تعیین شاخص‌های بیومتریکی مرتبط با آسیب ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی و ارائه راهکارهای پیشگیرانه بود.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق ارتباط‌سنجی و از نوع همبستگی بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را ورزشکاران ملی‌پوش مرد رشته‌های رزمی جودو، کاراته و ووشو که در این برهه زمانی عضو تیم ملی جمهوری اسلامی ایران بودند، تشکیل می‌دادند. معیار ورود و خروج شرکت کنندگان در این تحقیق، عضویت در ترکیب اصلی تیم ملی رشته مورد نظر در این مقطع زمانی بود. بنابراین سایر نفرات حاضر در اردوی تیم‌های ملی که در ترکیب اصلی تیم عضویت نداشتند از حجم نمونه تحقیق

را نشان داد ( $P < 0/05$ )، اما میان میزان توده بدون چربی بدن شرکت‌کنندگان در این پژوهش با شیوع آسیب در آنها ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد و همبستگی قوی ملاحظه نگردید. یافته‌های تحقیق نشان داد، میان پارامترهای مجموع ۸ چین پوستی، مجموع تناسبی ۶ چین پوستی، شاخص توده بدنی، شاخص وزن به قد و میزان نسبت دور کمر به دور لگن با میزان شیوع آسیب در ورزشکاران نخبه رزمی کار ارتباط معنی‌داری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ).

جدول ۱. ویژگی‌های بیومتریکی شرکت‌کنندگان در تحقیق

پارامترها	میانگین	انحراف معیار
شاخص بازویی زند اعلائی	۸۱	۶/۳۴
شاخص ساقی-رانی	۹۶	۶/۸۴
درصد چربی	۱۶	۷/۰۲
اکتومورفی	۲	۰/۸۹
مزومورفی	۶	۱/۱۹
اندومورفی	۲	۱/۰۹
نسبت طول تنه به قد	۲	۰/۰۶
شاخص توده بدن	۲۳	۳/۷۷
طول تنه	۹۰	۶/۱۸
قد (سانتی‌متر)	۱۷۳	۱۰/۰۱
وزن (کیلوگرم)	۷۱	۱۷/۸۱
شاخص وزن به قد	۴۲	۱/۴۳
طول اندام تحتانی (سانتی‌متر)	۸۳/۲۳	۵/۴۱
مجموع ۸ چین پوستی (میلی‌متر)	۶۳/۵۹	۳۴/۲۴
جمع تناسبی ۶ چین پوستی	۴۹/۰۵	۲۵/۳۷

جدول ۲. ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان در تحقیق

رشته	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۴/۰۰	۳/۰۹
سابقه تمرین (سال)	۱۰/۵۶	۴/۲۸
تمرین در هفته (جلسه)	۱۳/۱۴	۱/۸۸
سابقه قهرمانی (سال)	۸/۰۸	۳/۱۸
حضور در لیگ (سال)	۵/۱۱	۳/۲۴
مدت هر جلسه تمرین (ساعت)	۲/۰۲	۰/۱۶
میزان شیوع	۳/۱۹	۱/۸۷

مندرجات جدول ۳ نشان می‌دهد که میزان همبستگی میان طول تنه و نسبت طول تنه به قد با میزان شیوع آسیب در

Slim guide (ساخت کشور آمریکا با دقت ۱۰ نیوتن بر سانتی‌متر مربع) و پهناهای استخوانی با کالیپر مخصوص استخوانی (Bone caliper) Mitutoyo (ساخت کشور ژاپن با دقت ۱ میلی‌متر) اندازه‌گیری گردید. به منظور محاسبه درصد چربی، چگالی بدن، جمع تناسبی شش چین پوستی، شاخص وزن به قد (Inverse ponderal index)، نسبت دور کمر به دور لگن، نمایه توده بدنی، مجموع چین‌های پوستی، طول اندام تحتانی، اجزای تیپ بدنی (اندومورفی، مزومورفی و اکتومورفی) و نوع پیکری از نرم‌افزار پیکرسنجی استفاده گردید که روایی و پایایی این نرم‌افزار توسط محمودخانی و براتی گزارش شده است (۱۳). همچنین شاخص‌های بیومتریکی دیگر مانند نسبت طول تنه به قد، شاخص بازویی-زند اعلائی (Brachial index) و شاخص ساقی-رانی (Cruial index) با استفاده از فرمول‌های اریه شده توسط Bloomfield و Ackland محاسبه گردید (۱۴). تجزیه و تحلیل آماری متغیرهای مورد مطالعه با آزمون همبستگی Pearson در سطح معنی‌داری  $\alpha = 0/05$  و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) انجام شد.

### یافته‌ها

۳۶ ورزشکار نخبه مرد ملی‌پوش در رشته‌های جودو، ووشو و کاراته در این تحقیق شرکت نمودند که ویژگی‌های بیومتریکی و جمعیت‌شناسی آنها در جدول ۱ و ۲ ارائه شده است. یافته‌های حاصل از ارتباط‌سنجی پارامترهای بیومتریکی نیز در جدول ۳ آمده است. بر اساس اطلاعات حاصل شده، میزان همبستگی میان جز استخوانی (اکتومورفی) و عضلانی (مزومورفی) تیپ بدنی و میزان شیوع آسیب در رزمی‌کاران نخبه معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ )، اما میان جز چربی تیپ بدنی (اندومورفی) و میزان شیوع آسیب ارتباط معنی‌داری وجود داشت. میزان همبستگی بین چگالی بدن و میزان شیوع آسیب در رزمی‌کاران نخبه معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ ). میزان همبستگی میان درصد چربی بدن با میزان شیوع آسیب در ورزشکاران نخبه ملی‌پوش رشته‌های رزمی ارتباط معنی‌داری

جدول ۳. همبستگی Pearson برای تعیین شاخص‌های بیومتریکی مرتبط با شیوع آسیب

متغیر	میزان همبستگی با شیوع آسیب	سطح معنی‌داری
جز اکتومورفی	-۰/۰۸۲	۰/۶۳۶
جز مزومورفی	-۰/۱۶	۰/۳۴۳
جز اندومورفی	۰/۵۸۸	< ۰/۰۰۱
چگالی	۰/۲۲	۰/۱۹۸
درصد چربی	۰/۴۷۱	۰/۰۰۴
توده بدون چربی بدن	۰/۳۰۹	۰/۰۶۶
مجموع ۸ چین پوستی	-۰/۱۲۵	۰/۴۶۹
مجموع تناسبی ۶ چین پوستی	-۰/۱۴	۰/۴۰۷
شاخص توده بدن	۰/۱۹۷	۰/۲۵۰
شاخص وزن به قد	-۰/۲۱	۰/۲۳۰
نسبت دور کمر به دور لگن	-۰/۲۴	۰/۱۶۲
نسبت طول تنه به قد	-۰/۱۱	۰/۵۳۳
شاخص بازویی-زند اعلائی	۰/۳۶۵	۰/۰۲۸
شاخص ساقی-رانی	۰/۲۳۷	۰/۱۶۳
طول اندام تحتانی	۰/۳۵۱	۰/۰۳۶
طول تنه	۰/۱۳	۰/۴۴۹

در سن ورزشی، رژیم‌های تمرینی و تغذیه‌ای متفاوت (برخورداری از طبقه‌بندی وزنی خاص) باشد.

همچنین در توجیه وجود ارتباط میان شاخص درصد چربی و میزان جز اندومورفی با شیوع آسیب‌ها می‌توان به نقش بافت چربی و بافت عضلانی در فعالیت‌های قدرتی و توانی اشاره نمود. در ورزش‌های رزمی قدرت عضلانی و توان در اجرای فنون نقش مهم و اساسی دارد. بیشتر بودن بافت چربی به معنی کاهش نسبت بافت کارگر (فعال) به بافت غیر فعالی (چربی) است که فقط وزن اندام را سنگین‌تر می‌کند. قدرت عضلانی ناکافی موجب ناتوانی و کاهش کارایی در اجرای صحیح و کامل فنون، خستگی عضلانی و در نتیجه افزایش خطر بروز آسیب دیدگی می‌شود (۱۲). ممکن است این مسأله احتمال وجود ارتباط میان میزان درصد چربی بدن و جز اندومورفی با میزان شیوع آسیب‌ها در رزمی‌کاران نخبه تیم‌های ملی را قوت بخشد. از سوی دیگر، شاید وجود ارتباط هم‌زمان میان این دو شاخص بیومتریکی با شیوع آسیب‌ها به رابطه ذاتی این دو متغیر با یکدیگر مرتبط باشد. جلالوند و همکاران در پژوهشی وجود ارتباط قوی میان جز اندومورفی و

رزمی‌کاران نخبه معنی‌دار نبود، اما میزان همبستگی میان طول اندام تحتانی با میزان شیوع آسیب معنی‌دار است. در این میان، بین شاخص بازویی-زند اعلائی و میزان شیوع آسیب در رزمی‌کاران نخبه ارتباط معنی‌داری وجود داشت ( $P < ۰/۰۵$ )، اما میزان همبستگی میان شاخص ساقی-رانی و میزان شیوع آسیب در رزمی‌کاران نخبه معنی‌دار نبود ( $P > ۰/۰۵$ ).

### بحث

هدف از پژوهش حاضر، تعیین عوامل بیومتریکی مرتبط با بروز آسیب‌های رایج در ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی بود. یافته‌ها نشان داد که میان دو شاخص میزان درصد چربی بدن و جز اندومورفی نوع پیکری با شیوع آسیب در ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی ارتباط معنی‌داری وجود دارد. این یافته با گزارش صمدی و همکاران (۱۱) و Murphy و همکاران (۵) همخوانی دارد، ولی نتایج یافته‌های Jagomagi و Jurimae (۱۲) و زنگنه (۱) خلاف این یافته را بیان می‌کند. تفاوت در نتایج ممکن است ناشی از تفاوت در سطوح فعالیتی آزمودنی‌ها (نخبه یا غیر نخبه بودن)، سابقه تمرینات (تفاوت

درصد چربی را گزارش کردند (۱۵).

با توجه به وجود تفاوت‌های آشکار در ساختار آناتومیکی ناحیه میانی تنه (پهنای لگن، عضلات سرینی و چربی زیر پوستی) در افراد مختلف (۱۵)، نسبت دور کمر به دور لگن (Waist-to-hip ratio یا WHR) ممکن است در میزان شیوع آسیب‌های ورزشی نقش داشته باشد. بر این اساس در پژوهش حاضر، نسبت دور کمر به دور باسن به عنوان یک شاخص پیش‌بین در میزان بروز آسیب مورد بررسی قرار گرفت، اما رابطه معنی‌داری میان این شاخص و میزان شیوع آسیب مشاهده نشد. یافته‌های این تحقیق با نتایج پژوهش شجاع‌الدین و همکاران (۲) و رجبی و همکاران (۱۶) هم‌راستا بود، اما با نتایج شریفیان (۱۷)، علیزاده و شریفیان (۱۸) و کریمی (۱۹) که در پژوهش خود وجود ارتباط معنی‌دار میان متغیرهای محیط اندامی با شیوع آسیب‌ها را گزارش کرده‌اند، هم‌راستا نبود. اختلاف در نتایج ممکن است به دلیل تفاوت در ماهیت شرکت کنندگان در دو تحقیق (ورزشکار یا غیر ورزشکار)، سن آزمودنی‌ها و سابقه تمرینات (تفاوت در سن ورزشی) آن‌ها باشد.

از سوی دیگر، پژوهش‌های متعدد دیگری متغیرهای بیومتریکی را از جمله عوامل خطرزا برای آسیب برشمرده‌اند (۲۰، ۲۱، ۱۰). به عنوان مثال ضخامت چربی زیر پوستی به عنوان پارامتر مؤثر بر میزان درصد چربی بدن و میزان جز اندومورفی نوع پیکری، انعطاف‌پذیری را که از عوامل آمادگی جسمانی مرتبط با کاهش خطر بروز آسیب دیدگی است، تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۲). ارتباط میزان درصد چربی بدن و میزان جز اندومورفی با میزان شیوع آسیب در آزمودنی‌های این تحقیق ممکن است با این امر مرتبط باشد.

یافته‌ها نشان داد، بین طول اندام تحتانی و شاخص بازویی-زند اعلاایی با میزان شیوع آسیب‌های ورزشی در ورزشکاران نخبه ملی‌پوش رشته‌های رزمی ارتباط معنی‌داری وجود دارد. نتایج فوق با یافته‌های دانشمندی و ساکی (۲۲) و صادقی و همکاران (۲۳) همخوانی دارد. شایان ذکر است در مورد شاخص بازویی-زند اعلاایی و ارتباط آن با میزان شیوع آسیب ورزشی محقق موفق به یافتن پیشینه نشد، اما در این

رابطه مطالب زیر شایان توجه است. وضعیت‌های خاصی که از سوی ورزشکار همراه با حداکثر تلاش فیزیکی در موقعیت‌های مختلف مبارزه به منظور انجام حرکات پیچیده در درگیری‌های تن به تن اتخاذ می‌شود منجر به حرکاتی می‌گردد که اندام فوقانی در آن بیشترین میزان تحرک را دارد. همچنین در رشته‌های رزمی گاه ورزشکار به دلیل اتخاذ شیوه‌های تهاجمی یا تدافعی خاص در معرض انواع نیروهای ضربه‌ای، کششی، چرخشی و قیچی‌وار قرار می‌گیرد و این شاید یکی از علل وجود ارتباط میان شاخص بازویی-زند اعلاایی با شیوع آسیب‌ها باشد. شاید بتوان اذعان داشت؛ وجود این ارتباط به دلیل نوع خاص تکنیک‌ها، درگیری اندام فوقانی در گاردگیری‌ها، ضربات دست و نیز در افت کردن به هنگام زمین خوردن پس از اجرای تکنیک‌های پرتابی باشد (۲۶-۲۴).

با توجه به نظر متخصصین، یکی از اعمال مهم کف پا خاصیت جذب شوک در فعالیت‌هایی مانند دویدن، پریدن و فرود آمدن است. هنگام پریدن به سمت بالا و فرود آمدن، ساختارهای آناتومیکی پا از انتقال فشار به سمت بالا و کمر می‌کاهد (۲۷). در رشته‌های رزمی به دلیل ماهیت رزم تن به تن آن‌ها (به ویژه جودو، وو شو و کاراته) اندام فوقانی درگیری بیشتری دارند. پرتاب شدن، زمین خوردن و اجرای اوکی می (اوکی می زدن یا افت زدن، تکنیکی است که ورزشکاران رشته‌های رزمی برای کاهش ضربات ناشی از برخورد با زمین در حین پرتاب شدن اجرا می‌نمایند) پی در پی در اثر اجرای فنون پرتابی، دریافت ضربات و یا وارد آوردن ضربه به حریف شرایطی مشابه با وضعیت‌های فرود آمدن در اندام تحتانی را به وجود می‌آورد. بر این اساس توانایی کنترل و جذب مناسب این نیروها در حین فعالیت‌های عملکردی در پیشگیری از آسیب‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۲۸)، اما وجود تفاوت‌های آناتومیکی در ساختار اندام فوقانی، تفاوت موجود در زنجیره‌های حرکتی و راهبردهای حرکتی مفاصل در این دو اندام و موارد دیگری چون سرعت حرکت اندام، سطح فرود و برخورد از نبودن از کفش به عنوان عوامل اثرگذار بر میزان نیرو و کمک کننده در جذب شوک ناشی از پریدن و فرود آمدن باعث می‌شود که اندام فوقانی در شرایط مشابه با

### نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط حرفه‌ای ورزشکاران رشته‌های رزمی که کاهش وزن‌ها و وزن‌گیری‌های متعددی را برای شرکت در رقابت‌های مختلف بر آن‌ها تحمیل می‌نماید، نتایج تحقیق حاضر می‌تواند در راستای تأکید بیش از پیش بر نقش پیشگیرانه برنامه‌های آماده‌سازی عمومی و اختصاصی و رژیم‌های کاهش و افزایش وزن در ارتباط با شاخص‌های بیومتریکی مؤثر بر بروز آسیب ورزشکاران نخبه بهره‌برداري شود؛ چرا که شاخصی مانند درصد چربی بدن از طریق تمرینات هوازی و مقاومتی و رژیم‌های غذایی متعادل قابل کنترل است و میزان جز اندومورفی نیز با استفاده از همین متغیرها و متأثر از فنوتیپ افراد قابل دستکاری است. همچنین با توجه به نقش توأمان اندام فوقانی و تحتانی در اجرای موفق ورزشکاران رشته‌های رزمی شاید اجرای برنامه‌های آماده‌سازی اختصاصی ورزشکاران در الگوهای حرکتی، عضلات و مفاصل درگیر می‌تواند اهمیت بسزایی در پیشگیری از بروز آسیب دیدگی داشته باشد.

وجود ارتباط میان پارامترهای درصد چربی بدن و میزان جز اندومورفی با میزان شیوع آسیب در رزمی‌کاران ملی‌پوش به ویژه در مورد ورزشکاران نوجوانی که تغییرات بلوغی را پشت سر گذاشته‌اند دارای اهمیت است؛ چرا که در این سنین با توجه به عدم بلوغ فیزیولوژیک و بالیدگی زیستی، نوجوانان میزان درصد چربی و جز اندومورفی بیشتری دارند (۳۰). از آنجایی که بیشتر بودن بافت چربی موجب کاهش کارایی در اجرای صحیح و قدرتمند عملکرد ورزشی و بروز خستگی عضلانی می‌شود این وضعیت می‌تواند زمینه‌ساز شیوع آسیب باشد.

### محدودیت‌ها

اگرچه این پژوهش از حیث جامعیت در برگزیده متغیرهای متعدد بیومتریکی و حجم نمونه نخبه از سه ورزش رزمی پرتعدادار می‌باشد، اما به نظر می‌رسد در خصوص آسیب ورزشکاران نخبه نیاز به بررسی مجموعه‌ای از عوامل آنتروپومتریکی، بیومکانیکی، مهارتی و روانی باشد. در واقع یکی از محدودیت‌هایی این پژوهش رویکرد صرفاً بیومتریکی آن است. همچنین به لحاظ سن و جنس نیز این تحقیق محدود به مردان بزرگسال بود.

خطر آسیب‌پذیری بالاتری مواجه گردد (۲۸، ۲۹). همچنین با توجه به تکرار شوک مکانیکی ناشی از موارد متعدد زمین خوردن و افت زدن در تمرینات و مسابقات ورزشکاران رشته‌های رزمی، دقت در این نکته ضروری است که دستگاه اسکلتی-عضلانی مسؤوَل جذب شوک مکانیکی وارد بر بدن می‌باشد و هنگامی که بارهای خارجی بدن زیاد باشد و یا به دلیل تکرار زیاد، خارج از حد تحمل ساختارهای اسکلتی-عضلانی باشد، احتمال بروز آسیب افزایش می‌یابد (۲۳).

برخی پژوهشگران معتقد هستند، میان شاخص‌های بیومتریکی و عوامل آمادگی جسمانی از جمله انعطاف‌پذیری ارتباط وجود دارد (۱۲). همچنین Pieter در تحقیقی که بر روی انعطاف‌پذیری اندام تحتانی زنان انجام داد، وجود ارتباط میان طول بدن و انعطاف‌پذیری خطی و زاویه‌ای مفاصل را گزارش نمود (۸). با توجه به اهمیت انعطاف‌پذیری در پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، این یافته‌ها را می‌توان توضیحی بر وجود ارتباط میان طول اندام تحتانی و شیوع آسیب در ورزشکاران نخبه دانست. همچنین در طول زمان بر اثر اجرای مکرر حرکات یکسان توسط گروه‌های عضلانی مشابه، ممکن است در طول عضلاتی که نسبت به هم وضعیت موافق و مخالف دارند تغییراتی به وجود آید. در چنین وضعیتی به طور معمول عضلاتی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد دچار کوتاهی ناشی از افزایش قدرت می‌شود و عضلات طرفی که کمتر به کار گرفته شده است، دچار کشیدگی ناشی از ضعف می‌گردد. این مسأله به ویژه در اندام تحتانی ممکن است رخ دهد (۲۲). از آنجایی که ورزشکاران رشته‌های رزمی دارای گاردهای یک طرفه هستند (راست گارد یا چپ گارد) و با توجه به انجام تکرارهای فراوان از تکنیک شگرد در تمرینات این ورزشکاران که به ویژه با بالا رفتن سطح نخبگی افزایش می‌یابد؛ احتمال بروز تفاوت در طول اندام غالب و مغلوب آنان وجود دارد. در این تحقیق اگرچه وجود اختلاف در طول اندام تحتانی مورد بررسی قرار نگرفت، اما ممکن است وجود ارتباط میان طول اندام تحتانی و شیوع آسیب‌ها در ورزشکاران نخبه رشته‌های رزمی بی‌ارتباط با این مسأله نباشد.

این امر می‌تواند کمک شایانی به تکامل روندهای توان‌بخشی و ایجاد روش‌های ترکیبی مبتنی بر عملکرد و شرایط خاص ورزشکاران نخبه نماید.

### تشکر و قدردانی

با سپاس فراوان از تمام مربیان و ورزشکاران تیم‌های ملی جودو، ووشو و کاراته و رؤسای محترم این فدراسیون‌ها که این تحقیق با همکاری ارزشمند آنان انجام شد.

### پیشنهادها

با توجه به یافته‌های این تحقیق، به نظر می‌رسد علاوه بر متغیرهای پژوهش حاضر باید عوامل دیگری به عنوان مهم‌ترین عوامل خطر مرتبط با شیوع آسیب در رزمی‌کاران نخبه مورد بررسی قرار گیرند. بر این اساس پیشنهاد می‌شود در سایر تحقیقات به تعدد گروه سنی آزمودنی‌های تحقیق، تنوع جنسیت و بررسی مجموعه‌ای از عوامل مختلف آنروپومتریکی، بیومکانیکی، مهارتی و روانی پرداخته شود.

### References

- Zangene P. Evaluation of the causes and mechanisms of injury in Iranian elite and non-elite karate and comparison with overseas Karate Ka. [MS Thesis]. Tehran, Iran: Azad university of Tehran; 2010. [In Persian].
- Shojaedin S, Alizade MH, Moradi M. The investigation of relationship between prevalence of sport injuries and some injury causing among athlete male students in Payame Noor University. *Research on Sport Sciences* 2008; 5(19): 71-83. [In Persian].
- Prentice WE. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training with laboratory manual and ESims password card. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: McGraw-Hill Education; 2004.
- Chalmers DJ. Injury prevention in sport: not yet part of the game? *Inj Prev* 2002; 8(Suppl 4): IV22-IV25.
- Murphy DF, Connolly DA, Beynon BD. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med* 2003; 37(1): 13-29.
- Blais L, Trilles F. The progress achieved by judokas after strenght training with a judo-specific machine. *J Sports Science Medicine* 2006; 5: 132-5.
- Bergeron D, Greene HW. Coaches' guide to sports injuries. Canada, CA: Human Kinetics Publishers; 1989.
- Pieter W. Martial arts injuries. *Med Sport Sci* 2005; 48: 59-73.
- Kujala UM, Taimela S, Antti-Poika I, Orava S, Tuominen R, Myllynen P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ* 1995; 311(7018): 1465-8.
- Borms J. Early identification of athletic talent. *Proceedings of the International Pre-Olympic Scientific Congress*; 1996 Jul 10-14; Dallas, TX; 1996.
- Smadi H, Alizade MH, Rajabi R. Relationship between anthropometric characteristics with range of motion footballers in the extension movement and hip flexion. *Research on Sport Sciences* 2007; 16(5): 126-38. [In Persian].
- Jagomagi G, Jurimae T. The influence of anthropometrical and flexibility parameters on the results of breaststroke swimming. *Anthropol Anz* 2005; 63(2): 213-9.
- Mahmoodkhani MR, Barati AH. Provide and implement anthropometric evaluation software. *Journal of Sport Medicine* 2013; 4(12): 27-42. [In Persian].
- Ackland TR, Elliott BC, Bloomfield J. Applied anatomy and biomechanics in sport. 2<sup>nd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2009.
- Jalalvand A, Ahanjan S, Golpaigani M, Anbaryan M. Relationship between anthropometric characteristics with somatotype. *Journal of Sport Management and Movment Sciences* 2007; 5(9): 83-94. [In Persian].
- Rajabi R, Alizadeh MH, Shahbazi S, Zandi Sh. Is there any relationship between female hamstring length and their thoracic kyphosis? *Journal of Sport Management and Movment Sciences* 2012; 1(2): 101-10. [In Persian].
- Sharifian E. Relationship between hamstring muscle length and curvature of the lumbar spine of athletes and no athletes. [MA Thesis]. Tehran, Iran: Tehran University; 2001. [In Persian].
- Alizade MH, Sharifian E. Comparison between hamstring muscle length and curvature of the lumbar spine of athletes and no athletes. *Olympic Quarterly* 2000; 8(Suppl 2): 73-9. [In Persian].
- Karimi M. Relationship between the prevalence of anti-gravity muscles of the upper body postural abnormalities in boys. [MA Thesis]. Tehran, Iran: Tehran University; 2002. [In Persian].
- Beynon BD, Renstrom PA, Alosa DM, Baumhauer JF, Vacek PM. Ankle ligament injury risk factors: a prospective study of college athletes. *J Orthop Res* 2001; 19(2): 213-20.



21. Hopper DM, Hopper JL, Elliott BC. Do selected kinanthropometric and performance variables predict injuries in female netball players? *J Sports Sci* 1995; 13(3): 213-22.
22. Daneshmandi H, Saki F. Relationship between ACL injuries in elite female athletes with body mechanics. *Olympic Quarterly* 2010; 18(4): 67-83. [In Persian].
23. Sadeghi H, Abbasi A, Khaleghi M, Bakhsipoor M. Lower extremity muscles torques and rate of loading during single leg drop landing. *Research on Sport Sciences* 2007; 5(2): 157-69. [In Persian].
24. Pappas AM, Zawacki RM, Sullivan TJ. Biomechanics of baseball pitching. A preliminary report. *Am J Sports Med* 1985; 13(4): 216-22.
25. de LM. Epidemiology of sports injuries in the Swiss organization "Youth and Sports" 1987-1989. Injuries, exposure and risks of main diagnoses. *Int J Sports Med* 1995; 16(2): 134-8.
26. Rajabi R, Alizade MH, Zabih hoseinian M. Prevalence, types and possible causes of Iranian male volleyball league of sports injuries. *Research on Sport Sciences* 2007; 4(14): 125-38. [In Persian].
27. Fu FH, Stone DA. Sports injuries: Mechanisms, prevention, and treatment. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
28. Neely FG. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Med* 1998; 26(6): 395-413.
29. Hargrave MD, Carcia CR, Gansneder BM, Shultz SJ. Subtalar Pronation Does Not Influence Impact Forces or Rate of Loading During a Single-Leg Landing. *J Athl Train* 2003; 38(1): 18-23.
30. Eston R, Reilly T. Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests, procedures and data. 3<sup>rd</sup> ed. London, UK: Taylor & Francis; 2009.

## Biometric parameters associated with injury in elite martial arts athletes and preventive strategies

Sayed Sadredin Shojaedin<sup>1</sup>, Mohammad Reaz Mahmoodkhani\*

### Abstract

### Original Article

**Introduction:** National athletes are an essential part of the social wealth and sports injury is a reality that threatens their health. The purpose of this study was aimed to determine the biometric parameters associated with incidence of injuries in elite martial art athletes and preventive strategy.

**Materials and Methods:** This research is descriptive with correlation type. Thirty-six elite male fighters member of national team (judo, karate and wushu) participated in the study. Biometric characteristics of the participants were measured according to the guidelines of the international association for the advancement of kin anthropometry (ISAK). In order to collect a history of injuries, the standard questionnaire of Australian sports medicine was used. Pearson correlation test was applied to analyze the biometric parameters related to athletes' injuries.

**Results:** Among the seventeen parameters studied in this research, there were a significant relationship between the percentage body fat ( $P > 0.05$ ), the endomorph body type ( $P > 0.05$ ) and brachial index ( $P > 0.05$ ) and length of the lower extremities ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** Professional sports situation, weight loss and weight gain, fat tissue role in decreasing muscle power and muscle fatigue can display relationship between body fat percent and endomorph with athletes' injury. Importance of manipulation skills and concurrent role of upper and lower extremity in successful performance of martial arts athletes may justify the relationship between brachial index and length of the lower extremities with injury incidence. So attention to programs to prepare athletes for specific movement patterns, muscle and joint involvement, attack, defense and landing will be applicable in preventing injuries.

**Keywords:** Biometric parameters, Martial art, Elite athletes

**Citation:** Shojaedin SS, Mahmoodkhani MR. **Biometric parameters associated with injury in elite martial arts athletes and preventive strategies.** J Res Rehabil Sci 2013; 9(3): 243-52.

Received date: 05/01/2013

Accept date: 03/08/2013

\* Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education, Kharazmi University, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: mmahmoodkhani@yahoo.com

1- Associate Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, School of Physical Education, Kharazmi University, Tehran, Iran