

# ارزیابی قوس کف پا و میزان آسیب‌های غیر برخوردار زانو و مچ در کاراته‌کارهای مرد

حسین دادگر\*، منصور صاحب‌الزمانی<sup>۱</sup>

## چکیده

**مقدمه:** هدف از انجام این تحقیق، بررسی تغییرات قوس کف پا و تأثیر آن در میزان آسیب‌های غیر برخوردار زانو و مچ پا در کاراته‌کارهای مرد بود.

**مواد و روش‌ها:** از بین ۲۸۸ کاراته‌کار حرفه‌ای با کمربند مشکی و بالاتر در استان کرمان ۴۵ نفر که دارای آسیب در ناحیه مفاصل زانو و مچ پا بودند، در تحقیق شرکت داده شدند. اطلاعات مربوط به آسیب با استفاده از فرم ثبت اطلاعات جمع‌آوری و قوس کف پا با استفاده از شاخص CSI (Chippaux-Smirak index) اندازه‌گیری شد. از آزمون t-test مستقل و  $\chi^2$  برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده گردید ( $P < 0/05$ ).

**یافته‌ها:** بیشترین میزان آسیب‌ها در ناحیه زانو (۶۲/۲ درصد) و در زمان تمرین (۸۲/۳ درصد) گزارش شد و شدت آسیب در اکثر موارد (۵۷/۸ درصد) جزئی بود. همچنین نتایج نشان داد که قوس کف پا در پای راست در ۶۸/۹ درصد افراد آسیب‌دیده غیر طبیعی و در ۳۱/۱ درصد افراد آسیب‌دیده طبیعی و در پای چپ در ۷۷/۸ درصد افراد آسیب‌دیده غیر طبیعی و در ۲۲/۲ درصد افراد آسیب‌دیده طبیعی است. در مجموع بیشترین میزان غیر طبیعی قوس کف پا در پای چپ (۷۷/۸ درصد) مشاهده شد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین میزان قوس کف پا در دو پای راست و پای چپ ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. همچنین بین میزان قوس کف پا و شدت آسیب ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میزان آسیب‌های غیر برخوردار اندام تحتانی بر اساس میزان قوس کف پا اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج تحقیق حاضر نشان داد که غیر طبیعی بودن میزان قوس کف پا شاید میزان آسیب‌های غیر برخوردار اندام تحتانی در کاراته‌کارهای مرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

**کلید واژه‌ها:** ناهنجاری، قوس کف پا، شاخص CSI، آسیب، مکانیسم غیر برخوردار، کاراته.

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۸

## مقدمه

در هر رشته ورزشی باید اقدامات پیش‌گیری کننده، خاص همان رشته ورزشی صورت گیرد (۲).

با توجه به گزارش‌های تحقیق‌های گذشته، ورزشکاران رشته ورزشی کاراته بر این باور هستند که این رشته ورزشی بی‌خطر و یا همراه با آسیب‌های جزئی است (۳-۵)؛ این در حالی است که مواردی از وقوع آسیب‌های جدی و شدید مثل آسیب رباط متقاطع قدامی زانو که ماهیتی کاملاً غیر

کاراته از جمله رشته‌های ورزشی پرطرفدار است و مانند هر رشته ورزشی دیگر با خطر بروز آسیب همراه است. ارایه راهکارهای پیش‌گیری از آسیب از راه شناخت میزان، نوع و مکانیسم آسیب‌های رخ داده در این رشته ورزشی، امکان‌پذیر می‌باشد (۱). از آن جا که نیمرخ آسیب در ورزش‌های مختلف به طور گسترده‌ای با هم تفاوت دارد برای پیش‌گیری از آسیب

\* کارشناسی ارشد، عضو هیأت علمی، گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندر لنگه، هرمزگان، ایران.

Email: hosseindadgar@gmail.com

۱- دکتر، عضو هیأت علمی، گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

برخوردی دارد و جز موارد نادر آسیب‌های کاراته می‌باشد، نیز گزارش شده است (۶).

آگاهی از این نکته که کدام قسمت‌های بدن بیشتر به آسیب مبتلا می‌شوند برای مربیان، ورزش کاران، پزشکان و سایر دست‌اندرکاران امر ورزش بسیار ارزشمند است (۷). طبق گزارش تحقیق‌ها، اندام تحتانی شایع‌ترین ناحیه آسیب‌پذیر در رشته ورزشی کاراته است که تحت تأثیر عوامل خطرزای داخلی و خارجی زیادی قرار دارد (۸، ۵).

عوامل خطرزای داخلی و خارجی وجود دارند که بافت‌ها را نسبت به آسیب‌دیدگی حساس می‌سازند. عوامل خطرزای داخلی شامل مواردی از قبیل سن، جنس، تعادل عضلانی ضعیف و از همه مهم‌تر بر هم خوردن راستای طبیعی مفاصل و اندام‌ها می‌باشد (۹، ۱۰). یکی از عوامل خطرزای داخلی مهم در بروز آسیب اندام تحتانی، وضعیت قوس کف پا است. قوس کف پا یا طاق پلانتر (Plantar arch) یک سازه معماری است که تمامی اجزای پا یعنی مفاصل، لیگامنت‌ها و عضلات را داخل یک سیستم واحد تلفیق می‌کند. با توجه به تغییر انحنا و قابلیت ارتجاعی، این طاق خود را با ناهمواری‌های سطح زمین تطبیق می‌دهد و می‌تواند نیروهای حاصله از وزن بدن را به زمین منتقل کند. این مهم در موقعیت‌های بسیار مختلف و با برخورداری از بهترین مزیت مکانیکی به دست می‌آید. طاق پلانتر ضربات پا را می‌گیرد و برای انعطاف‌پذیری در راه رفتن الزامی است. همچنین طاق پلانتر به گونه‌ای است که هر گونه حالات پاتولوژیک (Pathologic) که انحنا را صاف یا تشدید کند، شدیداً بر نحوه دویدن، راه رفتن و وضعیت طبیعی مطلوب بدن اثر سوء می‌گذارد (۱۱). وقتی یک شخص وضعیت بدنی مطلوبی دارد، راستای بدنش طوری تنظیم می‌شود که فشارهای وارد بر بخش‌های مختلف بدنش به حداقل می‌رسد. در عوض هنگامی که یک فرد وضعیت بدنی نامطلوب دارد؛ به علت فشارهای زیاد به بعضی بخش‌های بدنش نسبت به دیگر بخش‌ها، راستای بدن او از حالت تعادل خارج می‌شود. این فشار دایمی حتی اگر به نسبت کم باشد موجب سازگاری غیر

آناتومیکی و محدودیت در طول اجرای مهارت ورزشی می‌شود (۱۲). همچنین عدم پیش‌گیری از ناهنجاری‌های قوس کف پا به بروز اختلال‌های ثانویه در سایر بخش‌های اندام تحتانی می‌انجامد (۷).

در مورد ناهنجاری‌هایی که در رشته ورزشی کاراته ممکن است به آسیب منجر شود، بحث چندانی نشده است. ولی تحقیق‌های متعددی ساختار پا و قوس‌های کف پا را مورد بررسی قرار دادند. تناقض زیادی در نتایج گزارش شده وجود دارد که می‌تواند به دلیل شیوه ارزیابی متغیر مورد مطالعه و معیار استفاده شده برای تعریف نوع پا و ساختار آن باشد. بعضی از این تحقیق‌ها بر روی نوع خاصی از ورزش و برخی دیگر بر روی نوع خاصی از آسیب تمرکز کردند. نتایج تحقیق Kaufman و همکاران بیانگر این است که میزان شیوع آسیب در آزمودنی‌هایی که کف پای صاف و کف پای گود دارند در مقایسه با آزمودنی‌های با قوس طبیعی تقریباً دو برابر است (۱۳). به گزارش Khamis و Pronation چرخش به داخل بیش از حد، در مفصل پا می‌تواند منجر به چرخش داخلی ساق شود که این نشانه‌های آسیب یا معلولیت را بالا می‌برد (۱۴). در تحقیق Stoffel و همکاران نیز گزارش شده است که شکستگی‌های مچ پا می‌تواند با وجود ناهنجاری، بدتر شود (۱۵). همچنین گزارش شده است که بین بر هم خوردن راستای طبیعی اندام تحتانی و بروز آسیب در ورزشکارانی از قبیل دوندها ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

در نگاه کلی، پژوهش‌های مختلف بیانگر آن است که اندام تحتانی در کاراته بالاترین میزان شیوع آسیب را دارا است. حال سؤال مطرح برای محقق این است که آیا در رشته ورزشی کاراته بین میزان آسیب‌های غیر برخورداری اندام تحتانی بر اساس میزان قوس کف پا اختلاف معنی‌داری وجود دارد یا نه؟ با توجه به رشد روزافزون افراد شرکت‌کننده در ورزش کاراته ارایه استراتژی‌هایی در جهت پیش‌گیری و کاهش آسیب‌های ورزشی لازم و ضروری به

الف) قوس زیاد، ب) قوس طبیعی، ج) قوس کم، د) قوس متوسط و ه) کف پای صاف نسبت داده شد (۱۶). قبل از مصاحبه با ورزشکار آسیب‌دیده و انجام اندازه‌گیری‌ها رضایت مریبی یا مربیان و نیز خود ورزشکار برای انجام کار تحقیقی جلب شد. شدت آسیب بر حسب زمان دوری از تمرین تعیین شد، که بر اساس آن آسیب به سه دسته زیر آسیب جزئی (۱ تا ۷ روز)، آسیب متوسط (۸ تا ۲۱ روز) و آسیب شدید (بیشتر از ۲۱ روز) تقسیم شد (۱۷). از آزمون t-test مستقل و  $\chi^2$  برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح معنی‌داری  $P < 0/05$  استفاده شد.

#### یافته‌ها

جدول ۱ بیانگر نتایج به دست آمده در زمینه آسیب‌ها می‌باشد. با توجه به اطلاعات نشان داده شده، ۶۲/۲ درصد از آسیب‌ها در ناحیه زانو، ۸۲/۳ درصد در حین تمرین و در ۵۷/۸ درصد از موارد آسیب‌ها جزئی بودند.

همچنین جدول ۲ بیانگر میزان بالای قوس غیر طبیعی کف پا در بین نمونه‌های تحت مطالعه است که این میزان در پای چپ بیشتر از پای راست است. آمار استنباطی انجام شده نشان داد که با وجود بالا بودن میزان قوس غیر طبیعی کف پا بین میزان قوس کف پا و شدت آسیب، رابطه معنی‌داری وجود ندارد ( $P = 0/94$ ,  $\chi^2 = 0/78$ ). همچنین تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین میزان قوس کف پا در پای راست و پای چپ ارتباط معنی‌داری وجود ندارد ( $P = 0/49$ ,  $\chi^2 = 0/47$ ). همچنین تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که بین میزان آسیب‌های غیر برخورداری زانو و میچ پا در دو گروه دارای قوس کف پای طبیعی و غیر طبیعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/01$ , t-test = ۶/۵۵).

#### بحث

در داخل و خارج از کشور تحقیق‌های متعددی در ارتباط با شیوع ناهنجاری قوس کف پا در رشته‌های ورزشی متفاوت

نظر می‌رسد. برای حصول این هدف، در تحقیق حاضر ورزشکاران رشته ورزشی کاراته مورد ارزیابی قرار گرفتند و میزان آسیب‌های غیر برخورداری زانو و میچ پا بر اساس قوس کف پا در این رشته مورد ارزیابی قرار گرفت.

#### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع علی پس از وقوع و گذشته‌نگر است. جامعه آماری تحقیق شامل ۲۸۸ کاراته‌کار با کمر بند مشکی و بالاتر در استان کرمان بودند. نمونه‌های آماری این تحقیق را ۴۵ نفر از کاراته‌کارهای استان کرمان که دارای آسیب در ناحیه مفاصل زانو و میچ پا بودند، تشکیل دادند. افراد با مشخصات میانگین سن  $3/5 \pm 19$  سال، میانگین قد  $1/83 \pm 1/67$  متر و میانگین وزن  $1/19 \pm 62$  کیلوگرم بودند. اطلاعات مربوط به آسیب‌ها با مراجعه به هیأت کاراته و از طریق مصاحبه با کاراته‌کارهای آسیب‌دیده با استفاده از فرم ثبت اطلاعات جمع‌آوری شد. در صورتی که آسیب ورزشکار در اندام تحتانی و ناشی از مکانیسم‌های غیر برخورداری گزارش می‌شد، ورزشکار مورد ارزیابی قوس کف پا قرار می‌گرفت و در صورتی که آسیب گزارش شده توسط ورزشکار ناشی از برخورد با حریف و یا ضربه بود، اطلاعات وی از آمار استنباطی کنار گذاشته می‌شد. قوس کف پا نیز با استفاده از روش CSI (Chippaux-Smirak index) اندازه‌گیری شد. برای این کار آزمودنی بر روی صندلی نشسته، سینی حاوی پودر تالک زیر پای وی قرار داده شد و از وی خواسته شد تا پای خود را به پودر آغشته کند و سپس پای خود را بالا گیرد. محقق صفحه مشکی رنگی که اثر کف پا بر روی آن کاملاً مشخص می‌شود را زیر پاهای وی قرار داد. در این حالت از آزمودنی خواسته شد که بر روی پای خود بایستد و سر خود را بالا گیرد و دوباره بنشیند. سپس باریک‌ترین و پهن‌ترین قسمت اثر پا با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری شد و با استفاده از فرمول مربوط به شاخص قوس کف پا (CSI)، وضعیت قوس کف پای ورزشکار به یکی از پنج حالت

جدول ۱. اطلاعات مربوط به آسیب‌های گزارش شده (درصد)

ناحیه آسیب‌دیدگی		شدت آسیب			زمان آسیب‌دیدگی	
مچ پا	زانو	شدید	متوسط	جزیی	تمرین	مسابقه
۳۳/۳	۶۲/۲	۳۳/۳	۳۱/۱	۵۷/۸	۸۲/۳	۱۷/۷

جدول ۲. اطلاعات مربوط به قوس کف پا (درصد)

قوس کف پا					
زیاد	طبیعی	متوسط	کم	صاف	
۶/۷	۲۲/۲	۴۲/۲	۱۵/۶	۱۳/۳	چپ
۴/۴	۳۱/۱	۴۰	۱۵/۶	۸/۹	راست

و همچنین تحقیق‌های زیادی در مورد آسیب وجود دارد؛ اما به ندرت تحقیق‌هایی یافت می‌شود که آسیب‌های غیر برخورداری و تأثیر ناهنجاری‌هایی از قبیل میزان قوس کف پا را در بروز آسیب مورد بررسی قرار داده باشد. با توجه به این که در این زمینه در رشته ورزشی کاراته هیچ تحقیقی یافت نشده، سعی بر آن شد که گوشه‌ای از این تحقیق‌ها که به نوعی با اهداف پژوهش مرتبط هستند مورد بحث قرار گیرد.

شیوع آسیب‌های اندام تحتانی در زنان و مچ در نمونه‌های تحت مطالعه بالا بود که با نتایج تحقیق Yard و همکاران همخوانی دارد (۱۸). نیز در تحقیق حاضر آسیب‌های زمان تمرین نسبت به آسیب‌های زمان مسابقه از درصد بیشتری برخوردار هستند که با نتایج Destombe و همکاران همخوانی دارد (۵). در مورد شدت آسیب‌های گزارش شده نتایج تحقیق حاضر بیانگر درصد بالای آسیب‌های جزئی به نسبت آسیب‌های متوسط و شدید می‌باشد که با نتایج تحقیق‌های Birrer و Halbrook (۱۹)، در هنرهای رزمی و Arriaza و Leyes (۳)، Destombe و همکاران (۵) و عرفانی (۲۰) در رشته کاراته همخوانی دارد. از دلایل احتمالی جزئی بودن آسیب‌ها و پایین بودن شدت آن در رشته ورزشی کاراته می‌توان به ماهیت رشته ورزشی کاراته، قوانین داور و برگزاری مسابقه اشاره کرد. رشته ورزشی کاراته (کاتا) از دسته ورزش‌های غیر برخورداری است و ماهیت آن به گونه‌ای است که هیچ گونه برخورد و ضربه در حین مسابقه انجام نمی‌شود.

همچنین، تمایل داوران به قطع بازی خطا، اخطار برای ضربه به حریف، جریمه شدید ورزشکار خاکی، رقابت بر روی سطح منعطف (تاتامی) و طبقه‌بندی ورزشکاران در دسته‌های متفاوت بر حسب وزن و سن از جمله فاکتورهای احتمالی هستند که باعث شده است میزان آسیب‌های رشته ورزشی کاراته از لحاظ شدت در دسته جزئی قرار گیرد.

آمار استنباطی انجام شده نشان‌دهنده عدم ارتباط بین میزان قوس کف پای چپ و میزان قوس کف پای راست می‌باشد که این نتایج نیز با نتایج Stavlas و همکاران همخوانی دارند (۲۱). همچنین نتایج تحقیق بیانگر بالا بودن میزان قوس کف پای غیر طبیعی در پای چپ (۷۷/۸ درصد) نسبت به پای راست (۶۸/۹ درصد) می‌باشد که با نتایج گزارش شده در تحقیق Smith و همکاران (۲۲) همخوانی و با نتایج Stavlas و همکاران (۲۱) و عرفانی مغایرت دارند (۲۰). از دلایل احتمالی عدم برابری این ناهنجاری در دو سمت بدن می‌توان به وضعیتی که ورزشکار در اجرای تکنیک‌ها، حرکات و فعالیت‌های تمرینی خاص رشته ورزشی کاراته اتخاذ می‌کند، اشاره کرد. بدین معنی که برتری در یک پا باعث می‌شود که ورزشکار استفاده متفاوتی از پای برتر نسبت به پای غیر برتر در حین انجام فعالیت‌های تمرینی و اجرای تکنیک‌ها داشته باشد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بین میزان آسیب‌های غیر برخورداری زنان و مچ پا در دو گروه با قوس کف پای طبیعی و غیر طبیعی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. با توجه به

تحت مطالعه ارتباط معنی‌داری پیدا نکردند، مغایرت دارد (۳۳). از دلایل مغایرت نتایج تحقیق می‌توان به ابزار اندازه‌گیری و نمونه‌های تحت مطالعه اشاره کرد. تحقیق نخعی و همکاران (۳۲) در دوندگان و تحقیق Cowan و همکاران در نظامیان انجام شده است (۳۳). به خوبی روشن شده است که تمرین یا فعالیت در یک رشته ورزشی می‌تواند سازگاری‌های فیزیولوژیکی و فیزیکی که سبب تغییر در انعطاف و قدرت می‌شود را باعث شود. در کنار این تغییرات که به عنوان سازگاری‌های مثبت شناخته می‌شوند، انجام تمرینات ورزشی ممکن است باعث بی‌تعادلی در انعطاف و قدرت در عضلات سمت مخالف یا موافق شود. این تغییرات که به عنوان سازگاری‌های منفی شناخته می‌شوند، خطر توسعه آسیب را افزایش می‌دهند (۳۴).

تمرینات رشته ورزشی کاراته، تکنیک‌های پا و اجرای مهارت‌های این رشته به گونه‌ای است که با توجه به نیازهای عضلانی شاید سازگاری‌های منفی و مثبت در عضلات موافق و مخالف درگیر در مهارت‌های کاراته ایجاد می‌کند. سازگاری‌های منفی در عضلات نگهدارنده قوس‌های کف پا باعث بی‌تعادلی در قدرت و انعطاف این گروه‌های عضلانی می‌شود. همچنین به واسطه تکرار ممکن است آسیب را در اندام تحتانی ایجاد کند و یا به واسطه وجود این عوامل خطرزا یعنی بی‌تعادلی در قدرت، انعطاف عضلانی و بر هم خوردن میزان قوس طبیعی کف پا ورزشکار را مستعد بروز آسیب ناشی از مکانیسم‌های غیر برخورداری در اندام تحتانی به ویژه مفاصل زانو و مچ پا کند. این چنین بی‌تعادلی‌ها نیز در اندام‌های دیگر از قبیل مفصل شانه در ورزشکاران رشته‌های ورزشی دیگر از قبیل تنیس، بیسبال، شنا و والیبال که سبب درد و کاهش عملکرد می‌شوند، با آسیب‌های اسکلتی-عضلانی همراه است (۳۴).

### نتیجه‌گیری

در بررسی و تعیین ارتباط میان عوامل آناتومیکی و خطر آسیب بیان تأثیر یک عامل آناتومیکی به تنهایی و در حضور عوامل آناتومیکی دیگر مشکل است. مطالعات انجام شده در این زمینه

نتایج تحقیق احتمال می‌رود غیر طبیعی بودن قوس کف پا یک عامل آسیب‌زا در زانو و مچ پای کاراته‌کارهای مرد باشد. در تحقیق‌های گذشته موردی که مشابه با موضوع تحقیق حاضر باشد یافت نشد. نتایج تحقیق حاضر به نوعی با نتایج Williams و همکاران (۲۳)، Wen و همکاران (۲۴، ۲۵) و Neely همخوانی دارد (۲۶). Neely (۲۶) در تحقیق خود کاهش یا افزایش قوس کف پا را سبب بروز صدمات در اندام تحتانی گزارش کرده است. Wen و همکاران (۲۴، ۲۵) نیز در دو تحقیقی که در دو سال بر روی دوندها انجام دادند، بین قوس‌های پا و آسیب اندام تحتانی ارتباط معنی‌داری را گزارش کرده‌اند. همچنین Lun و همکاران گزارش کرده‌اند که از بین ناهنجاری‌های متعدد در اندام تحتانی، صافی و گودی کف پا شاید با بروز آسیب همراه است (۲۷).

به نظر می‌رسد که نوع آناتومیکی پا، یک عامل خطرزا برای آسیب نباشد (۲۸-۳۰). این ممکن است به این دلیل باشد که معیاری که نوع پا را تقسیم‌بندی کرده است، برای تعیین و تعریف ناهنجاری‌های پا مناسب نباشد. این شیوه برداشت، ارتباطی با ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی ندارد و نیازمند حساسیت و ویژه بودن تعریف و تعیین ناهنجاری‌ها در بیومکانیک پا می‌باشد. دلیل دیگر این است که؛ زمانی آزمودنی ارزیابی می‌شود که در حالت ایستاده و پایش برهنه است نه در شرایطی که اندام تحتانی آزمودنی در خطر آسیب دیدگی است (۳۱). تغییرات بیومکانیکی ناشی از بر هم خوردن راستای آناتومیکی طبیعی شاید بر بازخورد مفصل یا گیرنده‌های حس عمقی-عضلانی و یا هر دو در مفاصل زانو و ران تأثیر می‌گذارد و سبب تغییر رفتارهای بازتابی (واکنش‌های غیر ارادی) و ثبات این دو مفصل می‌شود. بنابر همه موارد فوق، عملکرد عصبی-عضلانی و کنترل ثبات در مفصل زانو به طور قابل توجهی در ورزشکارانی که دارای ناهنجاری اندام تحتانی هستند، تفاوت دارد.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج نخعی و همکاران (۳۲) و Cowan و همکاران که بین خطر آسیب و قوس کف پا در گروه

غیر برخورداری در زانو و مچ پا کند. بنابراین پیشنهاد می‌شود کاراته‌کارها به خصوص افرادی که در سطح حرفه‌ای فعالیت می‌کنند و سابقه چندین سال فعالیت در رشته کاراته را دارند، برنامه‌های اصلاح انحراف‌های وضعیتی را همسو با تمرین مهارت‌های ورزشی خاص رشته کاراته انجام دهند و به عنوان بخشی از فعالیت‌های جلسه تمرینی خود قرار دهند. این مهم می‌تواند با استفاده از تمرینات اصلاحی برای آن دسته از عضلاتی که در جریان تمرین مهارت‌های کاراته بیشتر از گروه عضلانی مخالف درگیر می‌شوند، حاصل شود.

### تشکر و قدردانی

لازم است بدین‌وسیله از تمامی افراد به خصوص سرهنگ محسن رشیدی، دکتر عبدالحمید دانشجو و محمدرضا روزخوش که بنده را در انجام این تحقیق یاری نمودند، تشکر به عمل آید.

متفاوتند و بر روی یک نوع متغیر یا گروه انتخابی از متغیرها تمرکز کرده‌اند. این در حالی است که بر هم خوردن راستای طبیعی در هر قطعه یا مفصل می‌تواند عمیقاً بر راستای طبیعی قطعات یا مفاصل دیگر تأثیر گذارد و عملکرد عصبی-عضلانی و قابلیت بیومکانیکی را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین راستای طبیعی اندام تحتانی از لگن تا پا باید بررسی شود و به منظور مشخص کردن ارتباط بین راستای آناتومیکی و خطر آسیب مطالعات آینده‌نگری که تمام عوامل آناتومیکی را درگیر کند، لازم است.

### پیشنهادها

تحقیق حاضر با هدف بررسی تغییرات قوس کف پا و میزان آسیب‌های غیر برخورداری زانو و مچ پا در کاراته‌کارهای مرد صورت گرفت. با توجه به نتایج تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که شاید قوس غیر طبیعی کف پا می‌تواند کاراته‌کارها را مستعد آسیب‌های

### References

1. Rahnama N, Manning LK. The mechanisms and characteristics of injuries in English youth-soccer. *Journal of Sports Sciences* 2004; 22: 590.
2. 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; 2(311): 1465-8.
3. Arriaza R, Leyes M. Injury profile in competitive karate: prospective analysis of three consecutive World Karate Championships. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005; 13(7): 603-7.
4. Zetaruk MN, Violan MA, Zurakowski D, Micheli LJ. Injuries in martial arts: a comparison of five styles. *Br J Sports Med* 2005; 39(1): 29-33.
5. Destombe C, Lejeune L, Guillodo Y, Roudaut A, Jousse S, Devauchelle V, et al. Incidence and nature of karate injuries. *Joint Bone Spine* 2006; 73(2): 182-8.
6. Huang KC, Hsu WH, Wang TC. Acute injury of anterior cruciate ligament during karate training. *Knee* 2007; 14(3): 245-8.
7. Gharakhanlou R. Evaluation of Sport Injuries (rate, incidence, causes and prevention) from the viewpoint of elite athletes and coaches with a history. 7<sup>th</sup> ed. Olympic quarterly, 1999.
8. Daneshjoo AH, Sadeghipour HR, Rahnama N, Khorsandi S. Incidence, type and mechanism of injury in Iranian Professional Shotokan Woman. 1<sup>st</sup> ed. Kerman: Proceeding of the National Congress on Corrective Exercise and Sport Injury, 2008.
9. Bahr R, Maehlum S. *Clinical Guide to Sports Injuries*. Human Kinetics, 2004.
10. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med* 2005; 39(6): 324-9.
11. Kapandji IA. *Kinesiology of lower extremity joints*. Salar Press, 1999.
12. Evaluation of body weight in boys and its relationship with the student lower limb abnormalities. Gilan, Iran: First International Congress on Sport Sciences, Gilan University Press, 2005.
13. Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR. The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med* 1999; 27(5): 585-93.

14. Khamis S, Yizhar Z. Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position. *Gait Posture* 2007; 25(1): 127-34.
15. Stoffel K, Lim G, Beesoondoyal R. Varus deformity of the ankle in a pre-adolescent patient following an ankle fracture: Correction by using the tibia opening wedge osteotomy plate (Puddu Plate). *Foot and Ankle Surgery* 2007; 13(3): 157-60.
16. Nikolaidou ME, Boudolos KD. A footprint-based approach for the rational classification of foot types in young schoolchildren. *The International Journal of Clinical Foot Science* 2006; 16(2): 82-90.
17. Bartlett R. Sports biomechanics: reducing injury and improving performance. Dawsonera: Spon Press. Taylor & Francis E-book collection, 1999.
18. Yard EE, Knox CL, Smith GA, Comstock RD. Pediatric martial arts injuries presenting to Emergency Departments, United States 1990-2003. *J Sci Med Sport* 2007; 10(4): 219-26.
19. Birrer RB, Halbrook SP. Martial arts injuries. The results of a five year national survey. *Am J Sports Med* 1988; 16(4): 408-10.
20. Erfani M. Survey of sole arch index and its relationship with noncontact ankle sprain. Kerman, University of Kerman Faculty of Physical Education: 2009.
21. Stavlas P, Grivas TB, Michas C, Vasiliadis E, Polyzois V. The evolution of foot morphology in children between 6 and 17 years of age: a cross-sectional study based on footprints in a Mediterranean population. *J Foot Ankle Surg* 2005; 44(6): 424-8.
22. Smith J, Szczerba JE, Arnold BL, Perrin DH, Martin DE. Role of hyperpronation as a possible risk factor for anterior cruciate ligament injuries. *J Athl Train* 1997; 32(1): 25-8.
23. Williams DS, III, McClay IS, Hamill J. Arch structure and injury patterns in runners. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2001; 16(4): 341-7.
24. Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29(10): 1291-8.
25. Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Injuries in runners: a prospective study of alignment. *Clin J Sport Med* 1998; 8(3): 187-94.
26. Neely FG. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Med* 1998; 26(6): 395-413.
27. Lun V, Meeuwisse WH, Stergiou P, Stefanyshyn D. Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *Br J Sports Med* 2004; 38(5): 576-80.
28. Beynnon 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.
29. Dahle LK, Mueller MJ, Delitto A, Diamond JE. Visual assessment of foot type and relationship of foot type to lower extremity injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 1991; 14(2): 70-4.
30. Barrett JR, Tanji JL, Drake C, Fuller D, Kawasaki RI, Fenton RM. High- versus low-top shoes for the prevention of ankle sprains in basketball players. A prospective randomized study. *Am J Sports Med* 1993; 21(4): 582-5.
31. Beynnon BD, Murphy DF, Alosa DM. Predictive Factors for Lateral Ankle Sprains: A Literature Review. *J Athl Train* 2002; 37(4): 376-80.
32. Nakhaee Z, Rahimi A, Abaee M, Rezasoltani A, Kalantari KK. The relationship between the height of the medial longitudinal arch (MLA) and the ankle and knee injuries in professional runners. *Foot (Edinb)* 2008; 18(2): 84-90.
33. Cowan DN, Jones BH, Frykman PN, Polly DW, Jr., Harman EA, Rosenstein RM, et al. Lower limb morphology and risk of overuse injury among male infantry trainees. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28(8): 945-52.
34. Probst MM, Fletcher R, Seelig DS. A comparison of lower-body flexibility, strength, and knee stability between karate athletes and active controls. *J Strength Cond Res* 2007; 21(2): 451-5.

## Evaluation of sole arch index and non-contact lower-extremity injury rates in male karateka

*Hossein Dadgar\**, *Mansour Sahebozamani*<sup>1</sup>.

Received date: 17/04/2011

Accept date: 08/06/2011

### Abstract

**Introduction:** The purpose of this study was to determine changes in sole arch index and their effects on non-contact lower-extremity injury rates among male karateka.

**Materials and Methods:** Forty-five male karateka with knee or ankle injuries were chosen from 288 male athletes attending 6 athletic clubs in Kerman-Iran. Injury-related data were collected via a data recording sheet and sole arch index was measured through Chippaux-Smirak Index (CSI) method. T-student and Chi-square tests were used for statistical analysis of data.

**Results:** The study's results showed that the most frequent location and time of injury were respectively in knee joint (62.2%) and during training sessions (82.3%). The severity of injuries was minor (57.8%) in most cases. Moreover, sole arch index in right leg was abnormal in 68/9% of subjects while 31.1% of them had a normal index in that leg. When left leg was concerned, abnormal and normal indices was evident in 77.8% and 22.2% of subjects respectively. In general, highest percentage of abnormal sole arch index was found in left leg (77.8%). Statistical analysis of data by Chi-square test demonstrated that there is no relationship between sole arch index in right and left legs. Again, application of Chi-square test to obtained data showed that there is no relationship between sole arch index and severity of injury. In addition, statistical data analysis through t-test was indicated that there is a significant difference between noncontact lower extremity injury rates when sole arch index is considered ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results of this study, abnormal sole arch index may significantly affect non-contact lower-extremity injury rates in male karate athletes.

**Keywords:** Non-contact injury mechanism, Deformity, Sole arch index, CSI method.

\* MSc, Department of Sport, School of Physical Education and Sport Sciences Islamic Azad University, Bandar Lengeh Branch, Hormozgan, Iran. (Email: hosseindadgar@ymail.com)

1. PhD, Department of Sport, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Kerman, Kerman, Iran.