

طب ورزشی _ زمستان ۱۳۸۸
شماره ۳- ص ص : ۹۹-۱۱۲
تاریخ دریافت : ۸۹ / ۱۱ / ۰۳
تاریخ تصویب : ۹۰ / ۰۲ / ۲۱

بررسی شاخص قوس کف پا و ارتباط آن با پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در ورزشکاران

۱. مهدی عرفانی^۱ - ۲. منصور صاحب الزمانی - ۳. حمید معرفتی - ۴. اسماعیل شریفیان
۱. کارشناس ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۲. دانشیار دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۳ و ۴. استادیار دانشگاه شهید باهنر
کرمان

چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی شاخص قوس کف پا و ارتباط آن با پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در ورزشکاران است. به این منظور ۱۲۰ ورزشکار مرد با بیش از یک سال سابقه در سطح قهرمانی از رشته‌های کشتی و کاراته با میانگین سن 21.68 ± 2.63 سال، قد 173.96 ± 6.61 سانتی‌متر و وزن 70.80 ± 10.30 کیلوگرم بررسی شدند. اطلاعات مقدار و شدت آسیب از طریق پرسشنامه جمع‌آوری و از شاخص CSI برای ارزیابی قوس کف پا استفاده شد. داده‌های تحقیق با استفاده از روش آماری توصیفی و آزمون‌های آماری من - ویتنی و اسپیرمن در سطح $(P \leq 0.05)$ تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد، میزان پیچ‌خوردگی در کشتی‌گیران $36/66$ درصد و در کاراته‌کها $46/66$ درصد بود و نیز پای چپ (برتر) در کاراته‌کها با $60/71$ درصد و پای راست (برتر) در کشتی‌گیران با $77/27$ درصد بیشترین شیوع پیچ‌خوردگی را به خود اختصاص دادند. در بررسی میزان شدت پیچ‌خوردگی، شدت پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در رشته کشتی بیشتر از رشته کاراته بود و بیشترین میزان آسیب در کاراته‌کها، آسیب خفیف با $57/14$ درصد و در کشتی‌گیران آسیب متوسط با $31/81$ درصد بود. نتایج تحقیق حاضر نشان داد بین قوس طولی داخلی پا در ورزشکاران آسیب‌دیده و سالم اختلاف معنی‌داری وجود دارد. این اختلاف در کاراته‌کها مشاهده شد. ورزشکاران سالم قوس طولی داخلی پای راست کاهش‌یافته‌ای در مقایسه با ورزشکاران آسیب‌دیده داشتند. نتایج تأکید می‌کند که ویژگی‌های قوس کف پا در رشته‌های کشتی و کاراته نمی‌تواند به‌تنهایی عامل خطرزای داخلی برای پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در این ورزشکاران باشد.

واژه‌های کلیدی

پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا، شاخص قوس کف پا، کشتی، کاراته.

مقدمه

شناخت، پیش‌بینی و ارزیابی عوامل خطرزای آسیب‌ها در ورزشکاران، قبل از بروز آسیب مهم است. امروزه شناخت و مشخص کردن عوامل خطرزای آسیب، جزء مهم مدیریت پیشگیری از آسیب‌های ورزشی به‌شمار می‌رود (موریسون^۱، ۲۰۰۷) (۱۵). در بروز آسیب‌ها، عوامل داخلی و خارجی متعددی دخیل‌اند. یکی از عوامل داخلی مؤثر بر آسیب‌های ورزشی، بر هم خوردن راستای ساختارهای تشکیل‌دهنده است (۵، ۶، ۷، ۱۵، ۱۶). متغیرهای ساختاری و مکانیکی با تأثیر زیادی بر بخش‌های مختلف اندام تحتانی می‌گذارند (۱۵). راستای طبیعی پا بسیار حایز اهمیت است و هرگونه انحراف از حالت طبیعی، علاوه بر کاهش قدرت تحرک، ذاتاً می‌تواند عامل خطرزایی برای آسیب‌های اندام تحتانی محسوب شود (۳، ۴، ۷). براساس نتایج تحقیق وین^۲ (۱۹۹۷)، انحراف راستای اندام تحتانی مانند کف پای صاف، واروس مچ پا، زانوی پرانتری، زانوی ضربدری و آنتی ورژن، می‌تواند عامل بروز خطر برای آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد^۳ باشد. قیطاسی (۱۳۸۶) (۷) در بررسی رابطه بین راستای غیرطبیعی اندام تحتانی (زاویه Q غیرطبیعی) با آسیب‌های لیگامانی و مینیسک مفصل زانو در کشتی‌گیران نخبه آزادکار، دریافت که رابطه معنی‌داری بین آسیب‌های لیگامانی ناحیه زانو و بر هم خوردن راستای طبیعی اندام تحتانی وجود دارد. در این راستا یکی از آسیب‌های شایع در ورزشکاران، پیچ‌خوردگی مچ پاست. تحقیقات نشان می‌دهد ۲۵ درصد آسیب‌های ورزشی در مچ پا اتفاق می‌افتد. تاکنون تحقیقات کمی در زمینه ارتباط بر روی عوامل ایجاد خطر با آسیب‌های چرخش داخلی مچ پا صورت گرفته است (۱۵). محققان از قوس طولی افزایش‌یافته پا، پهنای افزایش‌یافته پا و پای گود، به‌عنوان عوامل خطرزای آسیب‌های پیچ‌خوردگی داخلی مچ پا نام برده‌اند (۱۵).

براساس نتایج تحقیقات، افزایش در پهنای پا با افزایش خطر آسیب پیچ‌خوردگی لیگامان خارجی مچ پا همراه بود و اغلب بیشتر پیچ داخلی کاهش‌یافته نسبت به افراد با قوس طبیعی و قوس زیاد بیشتر اتفاق افتاده است (۹، ۱۷). نتایج تحقیق اس دی آی داگ^۴ و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که افراد با قوس‌های غیرطبیعی

1 - Morrison

2 - Wen

3 - Overuse

4 - S T Aydog

ساختار نامناسب پا در معرض بروز آسیب بیشتری در اندام تحتانی بودند. در بین رشته‌های ورزشی، کشتی با درصد زیادی (۲۲/۱ درصد) آسیب پس از فوتبال دومین رشته ورزشی آسیب‌زا ذکر شده است (۱۸، ۱۹). از طرف دیگر، اندام تحتانی شایع‌ترین محل بروز آسیب در کاراته است و بر پیشگیری از آسیب در این بخش از بدن تأکید می‌شود (ساراکس^۱، ۲۰۰۶). با توجه به نتایج تحقیقات محدود انجام گرفته در زمینه ارتباط بین آسیب‌های ورزشی و ناهنجاری‌ها به‌ویژه در رشته‌های ورزشی کشتی و کاراته و به‌منظور پیشگیری و کاهش عوارض ناشی از این آسیب‌ها، تشخیص و پیشگیری زودهنگام آنها، تحقیق حاضر شاخص قوس کف پا را با پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در دو رشته ورزشی کشتی و کاراته بررسی کرده است.

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات علی پس از وقوع است. نمونه‌های تحقیق ۱۲۰ نفر از ورزشکاران رشته‌های کشتی و کاراته با بیش از یک سال سابقه قهرمانی و با میانگین سن $20/68 \pm 2/63$ سال، قد $173/97 \pm 6/61$ سانتی‌متر، وزن $70/80 \pm 10/30$ کیلوگرم بودند. نمونه‌های تحقیق با روش طبقه‌ای به دو گروه سالم و آسیب‌دیده تقسیم و از هر طبقه نمونه‌ها به صورت تصادفی انتخاب شدند (جامعه آماری کل ۲۱۵ ورزشکار). سپس با مراجعه به هر آزمودنی و ارزیابی، اطلاعات مورد نیاز فراهم شد.

برای اندازه‌گیری قوس طولی داخلی پای آزمودنی‌ها از شاخص^۲ CSI استفاده شد ($r = 0/92 - 0/95$) (۱۱). در این روش، آزمودنی‌ها بدون کفش و جوراب روی صندلی نشسته و با آغشته کردن دو پای آنها به پودر منیزیم و گذاشتن صفحه ثبت نقش کف پا، از آنها خواسته شد که بایستند و وزن را روی دو پا قرار دهند. سپس نشسته و پای خود را عمود بر زمین بالا بیاورند. در ادامه برای بررسی این شاخص، پهن‌ترین قسمت جلوی پا (f)، همچنین باریک‌ترین بخش پا (g) بر حسب سانتی‌متر با خط‌کش فلزی اندازه‌گیری و از تقسیم باریک‌ترین بخش جلوی پا بر پهن‌ترین قسمت پا (g/f)، شاخص CSI محاسبه شد (شکل ۱). نمونه‌ها براساس نرم به پنج گروه زیر تقسیم می‌شدند:

1 - Saraux

2 - Chippaux – smirak index

۱. آزمودنی‌هایی با قوس طولی داخلی زیاد یک شاخص
۲. آزمودنی‌هایی با قوس طولی داخلی طبیعی یک شاخص $۲۹/۹ - ۳۰$ درصد
۳. آزمودنی‌هایی با قوس طولی داخلی متوسط یک شاخص $۳۹/۹ - ۳۰$ درصد
۴. آزمودنی‌هایی با قوس طولی داخلی کم یک شاخص $۴۴/۹ - ۴۰$ درصد.
۵. آزمودنی‌هایی با قوس طولی داخلی صاف ≤ ۴۵ درصد.



شکل ۱

در ادامه جمع‌آوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخته (۳) که در تحقیقات طب ورزشی و با هدف اندازه‌گیری شدت، شیوع و نوع آسیب مچ پا در کشتی‌گیران و کاراته‌کاها تدوین و توسط تعدادی از متخصصان تأیید شده بود، برای ارزیابی آزمودنی‌ها استفاده شد. سؤالات این پرسشنامه در دو بخش طراحی شده بود که بخش اول اطلاعات شخصی ورزشکار (سن، قد، وزن، سابقه و نوع گارد) و بخش دوم اطلاعاتی در مورد پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پای آزمودنی‌ها را مد نظر قرار داد. قبل از جمع‌آوری اطلاعات، توضیحات لازم در مورد پای برتر (گارد، ضربه)، پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا (هر نوع پیچ‌خوردگی که بدون تماس ضربه‌ای باشد)، شدت و شیوع آسیب و همچنین نحوه تکمیل پرسشنامه به آزمودنی‌ها داده شد.

شاپان ذکر است که در این تحقیق آسیب‌های چرخش داخلی مچ پا به‌واسطه میزان آسیب بیشتر که در تحقیقات علمی گذشته مورد تأیید محققان قرار گرفته، بررسی شده است (۱۰، ۱۵، ۲۱). شدت آسیب پیچ-خوردگی غیربرخوردی مچ پای نمونه‌ها براساس تعداد روزهایی که از فعالیت دور بودند، آسیب ناچیز (۳-۱ روز)، آسیب جزئی (۷-۴ روز)، آسیب متوسط (۲۸-۸ روز) و آسیب شدید (بیش از ۲۸ روز)، مشخص شد (۷). به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها، از نرم‌افزار PSSS (نسخه ۱۶) و برای محاسبه میانگین، انحراف استاندارد و درصدها از آمار توصیفی استفاده شد. در بخش آمار استنباطی برای مقایسه داده‌ها از آزمون یو من ویتنی^۱ و برای تعیین ارتباط از آزمون اسپیرمن^۲ استفاده شد. سطح معناداری $P \leq 0.05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

یافته‌های تحقیق نشان داد که میزان پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در کشتی‌گیران ۳۶/۶۶ درصد و در کاراته‌کها ۴۶/۶۶ درصد و نیز پای چپ در کاراته‌کها با ۶۰/۷۱ درصد و پای راست در کشتی‌گیران با ۷۷/۲۷ درصد بیشترین شیوع پیچیدگی را به خود اختصاص داده است. نمایش داده‌ها در جدول ۱ نشان می‌دهد در کاراته‌کها پای چپ با ۶۰/۷۱ درصد به‌عنوان پای برتر و در کشتی‌گیران پای راست با ۶۸/۱۸ درصد پای برتر بوده است.

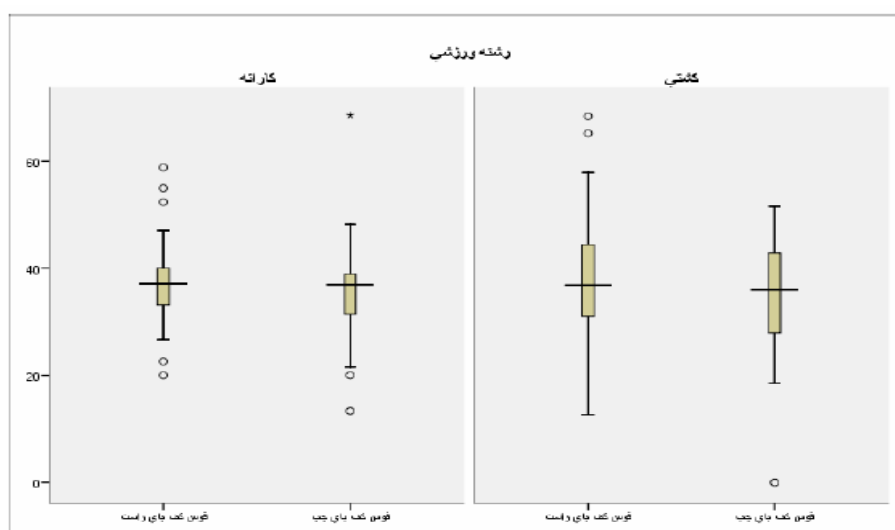
1 - Mann - Whitney

2 - Spearman

جدول ۱ - بررسی آماره‌های توصیفی به تفکیک رشته ورزشی

رشته ورزشی	تعداد	تعداد		پای برتر	فراوانی	درصد
		سالم	آسیب دیده			
کاراته	۶۰	۳۲	۲۸	چپ	۲۶	۶۰/۷۱
		سالم	آسیب دیده			
کشتی	۶۰	۳۸	۲۲	راست	۴۱	۶۸/۱۸
		سالم	آسیب دیده			

شکل ۲ توزیع قوس کف هریک از پاها در رشته‌های کاراته و کشتی را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که بین میزان قوس طولی داخلی پا در ورزشکاران در سطح $P \leq 0.05$ اختلاف معناداری وجود ندارد.



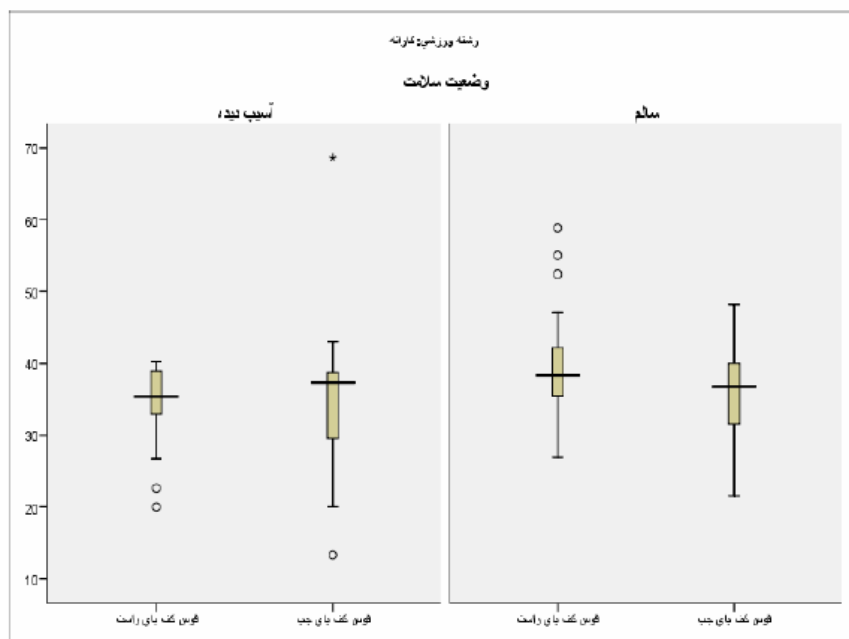
شکل ۲ - اطلاعات مربوط به قوس طولی داخلی پا در ورزشکاران

توزیع شدت پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در رشته‌های کاراته و کشتی یکسان نیست (جدول ۲) و با توجه به نتایج به دست آمده، مشخص شد شدت پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در رشته کشتی بیشتر از رشته کاراته بوده است ($P \leq 0/05$). همچنین نتایج نشان داد، بیشترین پیچ خوردگی در کشتی با شدت متوسط ۳۱/۸۱ درصد و در کاراته با شدت خفیف ۵۷/۱۴ درصد بود.

جدول ۲ - مقایسه توزیع شدت پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در رشته‌های کاراته و کشتی

متغیر	رشته ورزشی	میانگین	خفیف (درصد)	جزیی (درصد)	متوسط (درصد)	شدید (درصد)	سطح معنی داری
شدت پیچ خوردگی	کاراته (n=۲۸)	۱/۷ ± ۰/۹	۵۷/۱۴	۱۷/۸۵	۲۵	-	
	کشتی (n=۲۲)	۲/۷ ± ۱	۱۳/۶۳	۲۷/۲۷	۳۱/۸۱	۲۷/۲۷	۰/۰۰۱

قوس طولی داخلی پای ورزشکاران آسیب دیده و سالم در کاراته در شکل ۳ مقایسه شده. میزان قوس طولی داخلی پای راست در میان ورزشکاران سالم و آسیب دیده رشته کاراته یکسان نیست. مشخص شد، ورزشکاران سالم دارای قوس طولی داخلی پای کاهش یافته تری هستند و در سطح $P \leq 0/05$ اختلاف معناداری وجود دارد ($P = 0/018$). همچنین میانگین قوس طولی داخلی پای راست و چپ در ورزشکاران آسیب دیده و سالم، یک شاخص قوس طولی داخلی پای متوسط است.



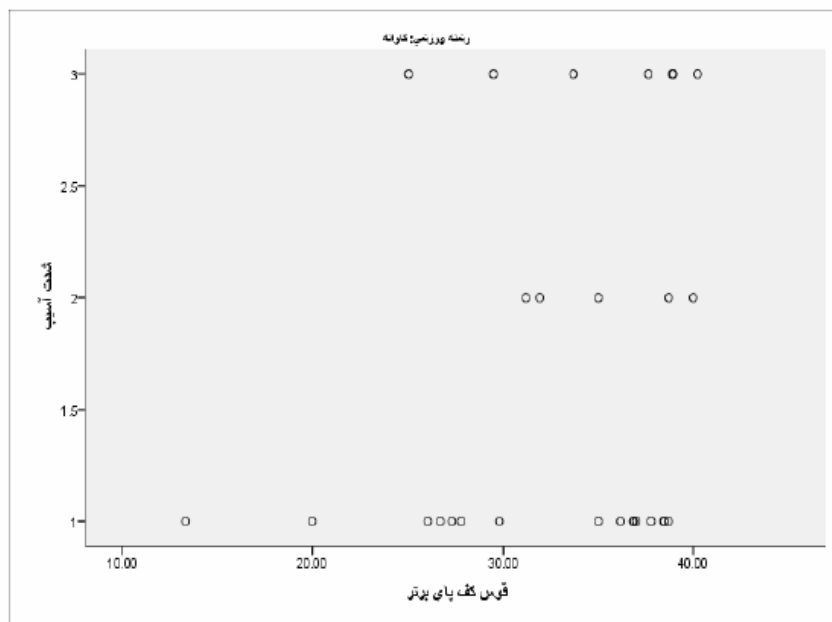
شکل ۳ - اطلاعات مربوط به قوس طولی داخلی پا در ورزشکاران سالم و آسیب دیده

جدول ۳ نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن، نشان می‌دهد که بین قوس طولی داخلی پای راست و شدت پیچ‌خوردگی مچ پای غیربرخوردی در ورزشکاران رشته کشتی در سطح $P \leq 0/05$ رابطه معناداری وجود ندارد ($p = 0/717$).

جدول ۳ - رابطه قوس طولی داخلی پای راست با شدت پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در کشتی‌گیران

قوس طولی داخلی پای راست		متغیر
سطح معنی داری	همبستگی	
۰/۷۱۷	-۰/۱۰۶	شدت آسیب

شکل ۴، رابطه قوس طولی داخلی پای چپ با شدت پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در میان ورزشکاران رشته کاراته را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که بین قوس طولی داخلی پای چپ و شدت پیچ خوردگی مچ پای غیربرخوردی در ورزشکاران رشته کاراته در سطح $P \leq 0/05$ رابطه معناداری وجود ندارد ($P = 0/156$).



شکل ۴ - اطلاعات مربوط به قوس طولی داخلی پای چپ و شدت آسیب در ورزشکاران

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر، بررسی شاخص قوس کف پا و ارتباط آن با پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در ورزشکاران رشته‌های کشتی و کاراته بود. نتایج نشان داد که با وجود تفاوت در میزان قوس طولی داخلی پای چپ در میان ورزشکاران رشته‌های کشتی و کاراته، این اختلاف در سطح $P \leq 0/05$ معنی‌دار نبود. با توجه به این نکته که ماهیت رشته‌های ورزشی می‌تواند تأثیر مهمی بر ویژگی‌های ساختاری اندام تحتانی داشته باشد، مشابهت کشتی

و کاراته به واسطه اینکه بر روی سطح تشک منعطف فعالیت دارند، عامل سطح می‌تواند سازگاری مناسبی در قوس کف پای این ورزشکاران ایجاد کند. اس تی آی داگ^۱ (۲۰۰۵)، در تحقیقی نشان داد، تفاوت معناداری در شاخص قوس کف پای ورزشکاران و گروه کنترل وجود ندارد. محقق عنوان می‌کند، سازگاری وضعیت بدن در نتیجه قرار گرفتن عضو در معرض حرکات مستمر به مدت طولانی، می‌تواند به صورت ناهنجاری سازگاریافته با فعالیت بدنی شکل گیرد (۱۸، ۲۰). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات نخعی (۲۰۰۸) (۱۶) و دمیرل^۲ (۲۰۰۴)، همخوانی دارد. باتوجه به نتایج به دست آمده، می‌توان گفت شدت پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در ورزشکاران رشته کشتی بیشتر از ورزشکاران رشته کاراته است. از دلایل احتمالی می‌توان به الگوی حرکتی متفاوت، فشار و اعمال نیرو توسط حریف و سابقه آسیب قبلی اشاره کرد. نتایج تحقیق لاوریل^۳ (۲۰۰۸) نشان داد، مهم‌ترین عامل اثرگذار در پیچ‌خوردگی مچ پای کشتی‌گیران، برنامه‌های نامناسب انعطاف‌پذیری و تکنیک نامناسب در اجرای فنون است (۱۳). نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج فرج‌زاده (۱۳۷۲)، لوران^۴ (۲۰۰۸)، جنیفر^۵ (۲۰۰۷)، تری^۶ (۲۰۰۶) و دستامپ^۷ (۲۰۰۶) همخوانی دارد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد توزیع قوس طولی داخلی پای راست در میان ورزشکاران سالم و آسیب‌دیده رشته کاراته یکسان نیست و ورزشکاران سالم در مقایسه با ورزشکاران آسیب‌دیده، قوس طولی داخلی پای کمتری دارند. در این تحقیق پای راست بیشتر آزمودنی‌ها پای غیربرتر بود، در کاراته از این پا به عنوان تکیه‌گاه برای اجرای فنون استفاده می‌شود. از این‌رو در طولانی‌مدت، فشار وارده بر پا به دلیل تحمل وزن بدن در لحظه ضربه به کاهش قوس طولی داخلی پا منجر می‌شود. نتایج همچنین نشان می‌دهد، ورزشکاران آسیب‌دیده قوس طولی داخلی پای طبیعی ندارند و دارای قوس طولی داخلی پای متوسطی هستند.

1 - S T Aydog

2 - Damirel

3 - Laurel

4 - Louran

5 - Jeniefer

6 - Teri

7 - Dastamp

از دیگر دلایل احتمالی، می‌توان به ماهیت رشته ورزشی و الگوی حرکتی مشابه در ورزشکاران اشاره داشت. نتایج این تحقیق به نوعی با نتایج مورسیون^۱ (۲۰۰۷)، جنیفر (۲۰۰۶) و هوبارد^۲ (۲۰۰۶) همخوانی دارد.

نتایج پژوهش حاضر بیانگر این مطلب بود که بین قوس طولی داخلی پای برتر و پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا در ورزشکاران رشته کشتی و کاراته رابطه معناداری وجود ندارد. براساس نتایج تحقیق آرنیم و پرتیس^۳ (۲۰۰۰)، انحراف راستای وضعیت بدنی ممکن است بر اثر عدم تعادل عضلات یا بافت‌های یک قسمت یا عدم تقارن استخوان‌های یک ناحیه باشد. در نتیجه بدن ورزشکار حول یک نقطه مرکز ثقل جدید قرار می‌گیرد که می‌تواند موجب آسیب دیدگی شود. این مطلب را بروکنر و ناجرا^۴ (۲۰۰۱) نیز تأیید کرده‌اند. با توجه به این نکته که در پژوهش حاضر توجه بر ویژگی‌های قوس کف پا بوده و عامل قدرت عضلانی مفصل مچ پا بررسی نشده، به این دلیل نتایج نشان داد که ویژگی‌های قوس کف پا به تنهایی نمی‌تواند عامل خطرزا در پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا محسوب شود.

یکی دیگر از مهم‌ترین عوامل بروز پیچ خوردگی غیربرخوردی مچ پا، عدم استحکام مفصلی و سستی رباط-هاست. قراخانلو (۱۳۷۸)، عدم آمادگی بدنی را به مقدار ۴۱ درصد مهم‌ترین عامل بروز آسیب در کاراته‌کاهای نخبه ایرانی می‌داند. اکبری (۱۳۸۵)، شایع‌ترین علت ناپایداری مچ پا در کشتی را پیچ خوردگی مچ پا، مرتبط با سابقه ورزشی می‌داند. از طرفی ذوالفقاری (۱۳۷۶) شایع‌ترین علت پیچ خوردگی مچ پا را گرم نکردن مناسب می‌داند.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد ماهیت رشته‌های ورزشی می‌تواند تأثیر مهمی بر ویژگی‌های ساختاری اندام تحتانی و همچنین میزان آسیب در ورزشکاران داشته باشد. نتایج نشان می‌دهد که شدت پیچ خوردگی

1 - Moreison

2 - Hobard

3 - Arnim & Peritis

4 - Borokner & Najra

غیربرخوردی مچ پا در کشتی‌گیران بیشتر از کاراته‌کاهاست. از طرفی به‌نظر می‌رسد به‌دلیل شیوع زیاد پیچ-خوردگی غیربرخوردی مچ پا در پای غیربرتر کشتی‌گیران، علاوه‌بر متمرکز شدن بر روی پای برتر باید توجه خاصی به پای غیربرتر آنها برای کاهش شیوع پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا شود. کاهش یا افزایش قوس طولی داخلی پا در رشته‌های کشتی و کاراته نمی‌تواند به‌تنهایی عامل خطرزایی برای پیچ‌خوردگی غیربرخوردی مچ پا در این ورزشکاران باشد. این می‌تواند در نتیجه پیچ‌خوردگی ساختار پا و توانایی تطبیق با وضعیت‌های جدید در ورزش باشد. داده‌های حاصل از این تحقیق برای ورزشکاران و مربیان مفید است و استفاده از این اطلاعات، به پیشگیری و کاهش آسیب‌ها به‌ویژه آسیب‌های مچ پا می‌انجامد تا از این طریق ورزشکاران بیشتر از فواید مشارکت در فعالیت‌های ورزشی سود ببرند.

منابع و مآخذ

۱. اکبری، مصطفی. آهنجان، شهرام. اکبری، مرتضی. (۱۳۸۵). "بررسی ناپایداری مفصل مچ پا در ورزشکاران تیم‌های ملی کشتی، فوتبال و بسکتبال". دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی سبزوار، ۱۳، ۳.
۲. پترسون، لارس. (۱۳۸۳). "آسیب‌های ورزشی". ترجمه م. ر. جهانی. ش. باقری. م. شیرازی و ر. سیداحمدیان. مؤسسه فرهنگی ورزشی پاس و تربیت بدنی نیروی انتظامی، انتظارات طاهریان، ۴۱۸ - ۴۱۷.
۳. دانشجو، حمید. (۱۳۸۶). "شیوع و علل آسیب‌های زانو در فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای ایران". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
۴. ذوالفقاری، رضا. (۱۳۷۶). "بررسی میزان شیوع و علل صدمات ورزشی کشتی آزاد بین ورزشکاران نخبه مدارس متوسطه شهر مشهد". پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
۵. شجاعی، مصطفی. (۱۳۸۶). "مکانیسم و خصوصیات آسیب در فوتبالیست‌های حرفه‌ای". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد خراسان.

۶. قراخانلو، رضا. (۱۳۷۸). "بررسی صدمات ورزشی از دیدگاه مربیان باسابقه و ورزشکاران نخبه". المپیک (۱۴): صص: ۱۴۰ - ۱۲۹.

۷. قیطاسی، مهدی. (۱۳۸۶). "رابطه بین زاویه Q و آسیب‌های لیگامانی و مینیسکی در کشتی‌گیران نخبه". پایان‌نامه کارشناسی ارشد.

8. Bahr, R. Holmes, I.(2003). "Risk factors for sports injuries – a methodological approach". *Br J Sports Med*: 37: PP:384-392.

9. Bahr, R. Krosshaug, T. (2005). "Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries of sport". *British journal of sport medicine*, 39: PP:324-329.

10. Burns, J. Keenan, Redmon. (2005). "Foot type and overuse injury in triathletes". *Journal of American podiatric medical association* 95(3): PP:235-241.

11. DF Murphy, DA J Connolly, BD Beynnon. (2003). "Risk factors for lower extremity injury". *Bri sport Med*. 37: PP:13-29.

12. J. Ekstrand. (2008). "Epidemiology of football injuries". *Science and sport*. 23(2):PP: 73-77.

13. Laurel Halloran, (2008). "Wrestling injuries". *Orthopaedic nursing*. May / jun. 27, 3 health module pg. 189.

14. Moreira, V. Antunes, F. (2008). "Ankle sprains: from diagnosis to management". *The physiatrist view*. *Acta Med Port*. 21(3):PP: 285-92.

15. Morrison, KE. Kaminski, TW. (2007). "Foot characteristics in association with reinversion ankle injury". *Journal of athletic training*. 42(1): PP:135-142.

16. Nakhaeea, A. Rahimib, M. Abaee, A. Rezasoltanib and K. Khademi Kalantarib. (2007). "The relationship between the height of the medial longitudinal arch (MLA) and the ankle and knee injuries in professional runners". Received 4

Sep. Revised 22 Dec. 2007. Accepted 7 January 2008. Available online 18 March 2008.

17. Omer, Mei. Dan, Gadi Kahn. Aviva Zeev. Amir, Robin. Naama, Constantini. Adi, Even. Meir, Nyska. Giden, Mann. (2005). "The medial longitudinal arch as a possible risk factor for ankle sprain". *Foot and ankle international* 26(2): PP:180-183.

18. S T Aydog, L Ozcakar, O Tetik, H A Demirel. Z Hascelik and M N Doral Br. (2005). "Relation between foot arch index and ankle strength in elite gymnasts: a preliminary study". *J. Sports Med.* Doi. 10.1136/bjism.011627.

19. S T Aydog, O Tetik. H A Demirel, M N Doral. (2005). "Differences in sole arch indices in various sports. Department of sports medicine". Hacettepe university, Ankara, Turkey.

20. Saraux, A. et al. (2006). "Incidence and nature of karate injuries, Joint bone spine". 73, PP:182-188.

21. Tine Willems. (2004). "Intrinsic risk factors for sports injuries to the lower leg and ankle". Ghent university department of rehabilitation sciences and physiotherapy Ghent.

22. Williams, DS. McClay IS, Hamill, J. (2001). "Arch structure and injury patterns in runners". *Clin Biomech.* 16: PP:341-7.