

شناسایی و دسته‌بندی آسیب‌های مفاصل و اعضای بدن ورزشکاران رزمی با استفاده از روش دلفی و دیمتل

چکیده

در پژوهش‌های علوم پزشکی همواره مقوله سلامت مورد توجه بوده است. این مقوله در ورزش به ویژه ورزش‌های رزمی که با آسیب‌ها و صدمات بیشتر ناشی از ورزش و یا در حین ورزش همراه است دارای اهمیت خاصی می‌باشد. بنابراین با مطالعه و بررسی‌های علمی می‌توان در جهت شناخت و شناسایی این آسیب‌ها و صدمات گام برداشت. تاکنون پژوهش‌های زیادی در زمینه آسیب‌ها و صدمات ورزشی انجام شده است که در اکثر این پژوهش‌ها از روش‌های آماری و بررسی‌های کیفی موردی استفاده شده است. حال با توجه به اهمیت موضوع، به یک روش جامع‌تری برای شناسایی نظام‌مند و علمی از آسیب‌ها و صدمات ورزشی وارده بر اندام‌ها و مفاصل بدن در ورزشکاران رشته‌های رزمی نیاز داریم. در این پژوهش ما با برای شناسایی صدمات و آسیب‌های ناشی از ورزش‌های رزمی از یک روش تصمیم‌گیری مدیریتی که مبتنی بر اصول مدل‌سازی ریاضی است بهره گرفته‌ایم. مزیت این روش این است که، بر اساس مقایسه‌های زوجی و با بهره‌گیری از قضاوت خبرگان و متخصصان ارتوپدی، عوامل و تأثیر روابط بین آنها را می‌تواند شناسایی کند. از این رو، این روش می‌تواند آسیب‌های تأثیرگذار بر روی اندام‌ها و مفاصل را حتی با تشخیص درجه تأثیرپذیری و میزان اهمیت آنها شناسایی کند.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌های ورزشی، مفاصل، هنرهای رزمی، روش دلفی، ورزشکاران.

دریافت مقاله: ۶ ماه قبل از چاپ؛ **مراحل اصلاح و بازنگری:** ۳ بار؛ **پذیرش مقاله:** ۱۰ روز قبل از چاپ

***دکتر مجید شعبی،* دکتر امیررضا کچوئی**

مقدمه

علاقه به شرکت در ورزش‌های رزمی مانند کاراته، تکواندو و جودو در سال‌های اخیر به میزان زیادی افزایش یافته، به طوری که بیش از ۷۵ میلیون نفر در رده سنی نوجوانان در سراسر جهان حداقل در یکی از ورزش‌های رزمی حضور فعال دارند. نظری و همکاران، در تحقیقی که در سال ۱۳۹۱، نشان دادند بین عدم تعادل قدرت عضلات موافق در مفاصل مچ پا، زانو و ران؛ با شیوع آسیب‌های عضلانی در این ناحیه رابطه معناداری وجود دارد. همچنین، بین نسبت هماهنگی قدرت عضلات مخالف در هر مفصل، با شیوع آسیب‌های عضلانی در آن مفصل رابطه معناداری وجود دارد. آنها به این نتیجه رسیدند که عدم تعادل قدرت عضلانی در عضلات قرینه و عضلات مخالف درگیر در مفاصل مچ پا، زانو و لگن از عامل‌های خطر مهم پیشگو در بروز آسیب‌های عضلانی ورزشکاران در باشگاه‌های جوانان است و متخصصان امر باید برای پیشگیری از آسیب‌های عضلانی در عضلات مذکور، قبل از شروع مسابقات به ایجاد تعادل قدرت گروه‌های عضلانی توجه ویژه داشته باشند^(۱).

مردانی کیوی و همکاران، در پژوهشی پیرامون آسیب‌های زانو و عوامل همراه در ورزشکاران استان گیلان دریافتند که شایع‌ترین آسیب در ورزشکاران رزمی پارگی رباط صلیبی قدامی (ACL) است که این مورد در زنان ورزشکار به نسبت مردان دارای فراوانی بیشتری بوده و در رتبه‌های بعدی، مینیسک داخلی و خارجی به ترتیب، کمترین آسیب را بر روی ورزشکاران رزمی داشته‌اند^(۲). عماد و همکاران، در پژوهشی بر روی ۳۰ ورزشکار انتخاب شده از جمعیت ۶۰ نفری ورزشکاران رشته ورزشی بوکس چینی (Kick Boxing) دریافتند که گیرافتادگی عصب اولنار در ۱۲ نفر از کل ورزشکاران دیده شد. در ۱۳ مورد درگیری عصب تیبیال دیده شد.

در هیچ‌کدام از ورزشکاران گیرافتادگی عصب مدیان در مچ دیده نشد. ارتباط معنی‌داری بین سن افراد و درگیری عصبی دیده شد به طوری که درگیری در گروه سنی ۲۳ تا ۲۸ سال، بیشتر از گروه سنی ۱۷ تا ۲۲ سال بود^(۳). رحیمی و همکاران، با انجام پژوهشی در زمینه آسیب‌های ورزشی کاراته‌کارها در مسابقات بین‌المللی به این نتیجه رسیدند که ۸۰٪ از آسیب‌ها خفیف، ۱۷/۳٪ متوسط و ۲/۷٪ شدید بوده‌اند. ناحیه سر و صورت با ۴۹/۳ درصد بیش از نواحی دیگر در معرض آسیب قرار داشت. بیشترین نوع آسیب، کوفتگی (۶۰٪) و

*مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

نویسنده مسئول:

دکتر مجید شعبی

Email:
majidshoeibi@yahoo.com

آسیب ثبت‌شده، به ترتیب اندام تحتانی با ۶۴ مورد (۳۵٪) و سر و صورت با ۶۰ مورد (۳۲٪) شایع‌ترین محل آسیب را به خود اختصاص دادند. ۴۶ درصد آسیب‌ها هنگام تمرین و ۴۰ درصد در زمان مسابقه رخ داد. از لحاظ شدت، آسیب‌های خفیف ۴۳ درصد و بیش از سایر آسیب‌ها گزارش شد. خطای تکنیکی حریف، ۲۶ درصد بود و اصلی‌ترین مکانیسم آسیب را تشکیل می‌داد. از نظر نوع آسیب، ضرب‌دیدگی و کوفتگی ۲۵ درصد و بیش از سایر انواع ذکر شد. از لحاظ شایع‌ترین دوره زمانی وقوع آسیب در مسابقات لیگ، بیشترین آسیب‌ها پیش از فصل مسابقه رخ داده بود^(۸).

عسکری و همکاران، در بررسی خود نشان دادند که نتایج برخی مطالعات حاکی از اثرات مفید مصرف مکمل کرسستین بر عملکرد ورزشی در ورزشکاران بوده است. کرسستین از طریق افزایش بیوژنز میتوکندری عضلات موجب افزایش VO₂max و تأخیر در زمان خستگی ناشی از ورزش می‌شود. همچنین به واسطه مهار NADPH اکسیداز و فعال شدن eNOS، غلظت اکسید نیتریک افزایش و غلظت اندوتلین کاهش می‌یابد و در نتیجه منجر به بهبود عملکرد اندوتلیال می‌شود. اما آنها تأکید کردند که در برخی مطالعات مکمل کرسستین اثر معنی‌داری بر بهبود وضعیت اکسیداتیو بدن نشان نداده بود^(۹). فتاحیان و همکاران، ارتباط میان میزان انعطاف‌پذیری عضلات کاف و وضعیت عملکردی ورزشکاران آسیب‌دیده از ناحیهٔ مچ پا را بررسی کردند و دریافتند بین میزان انعطاف‌پذیری عضلات کاف اندام مبتلا و نمرهٔ کل حاصل از پرسشنامهٔ عملکردی، ارتباط معناداری وجود ندارد، در حالی که بین انعطاف‌پذیری همین عضلات در اندام سالم و نمرهٔ کل حاصل از پرسشنامهٔ عملکردی، ارتباط معناداری وجود داشت. نتیجه‌گیری این بود که در ورزشکارانی که انعطاف‌پذیری عضلات کاف آنها بیشتر است، وضعیت عملکردی مچ پا بهتر می‌باشد؛ اما عدم انعطاف‌پذیری این عضلات در همان ورزشکاران، الزاماً با پایین بودن وضعیت عملکردی همراه نیست^(۱۴). شبستری و همکاران، در تحقیق خود نشان دادند که در میان کبکی‌کاران نخبهٔ مرد، ضرب‌دیدگی و کوفتگی ۷۶/۲ درصد، دررفتگی ۵۹/۳۵ درصد، پیچ‌خوردگی ۳۷/۴۱ درصد و کشیدگی ۱۹/۹۶ درصد، بیشترین وقوع را نسبت به سایر آسیب‌ها داشته‌اند^(۱۱). رمضان‌پور و همکاران، طی پژوهشی دریافتند که در رشته‌های گروهی، اندام فوقانی با ۴۹/۹ درصد و در رشته‌های انفرادی، اندام تحتانی با ۴۴/۴ درصد بیشترین میزان آسیب را داشته‌اند. ۵۹/۲ درصد آسیب‌ها در رشته‌های گروهی و ۶۱/۳ درصد آسیب‌ها در رشته‌های انفرادی، از نوع عضلانی-وتری بود که کوفتگی با ۲۹/۱ درصد در ورزش‌های گروهی و ۴۲/۲ درصد در رشته‌های انفرادی، شایع‌ترین نوع آسیب بود^(۱۱). رحیمی و همکاران، با یک بررسی موردی در زمینهٔ آسیب‌های ورزش رزمی کاراته به این نتیجه رسیدند که اکثر آسیب‌ها در کاراته از شدت خفیف و ملایمی برخوردار هستند و می‌توان این اطمینان را به ورزشکاران و والدین آنان داد که

خونریزی (۲۱/۳٪) بود. ۲۴٪ از آسیب‌ها در دقیقهٔ اول مسابقه و ۳۷/۳٪ در دقیقهٔ دوم، ۱۷/۳٪ در دقیقهٔ سوم و ۲۱/۳٪ در زمان خارج از مسابقه رخ داده بود. لذا بیشتر آسیب‌ها در کاراته خفیف هستند و شیوع آسیب‌های شدید کم است. بیشترین نوع آسیب، کوفتگی عضلانی است. بروز آسیب در دقیقهٔ دوم مسابقات بیش از زمان‌های دیگر بوده و ناحیهٔ سر و صورت نیز بیشتر در معرض بروز آسیب قرار داشته‌اند^(۴). علیزاده و همکاران، نشان دادند که درصد متوسط شیوع آسیب‌های کل بدن ورزشکاران در رشته‌های ورزشی کاراته، تکواندو و جودو برای اندام‌های دست، گردن و تنه به ترتیب ۵۷/۰۶٪، ۳۸/۲۷٪ و ۲۵/۹۳٪ است. آنها نتیجه گرفتند که نرخ بالای صدمات اندام در بخش سر و گردن در ورزش تکواندو بوده ولی در ورزش‌های کاراته و جودو بیشترین آسیب‌ها در اندام تحتانی بوده است. نوع آسیب وارده به ورزشکاران رشتهٔ تکواندو و کاراته، کوفتگی و رگ‌به‌رگ شدن عضلات بوده و برای ورزشکاران رشته جودو این آسیب‌ها اول به شکل رگ‌به‌رگ شدن و سپس کوفتگی بوده است^(۱۳).

محمود هاشمی و رجبی، ۱۳۸۴، در پژوهشی در زمینهٔ آسیب‌های فک و صورت در بانوان رزمی کار دریافتند که بین آسیب‌های مشاهده شده، آسیب‌های خفیف نسج نرم بیشترین مورد را شامل می‌شود و آسیب دندان‌های اصلا مشاهده نشد. آسیب‌ها در ۳ زمینهٔ آسیب‌های دندان‌های اسکلتال و بافت نرم مورد بررسی قرار گرفتند که شامل ۴ مورد آسیب اسکلتال و ۱۶ مورد آسیب بافت نرم بود ولی آسیب دندان‌های مشاهده نشد. آسیب‌های اسکلتال شامل: ۲ مورد دررفتگی و ۲ مورد شکستگی بود. آسیب‌های بافت نرم شامل ۱۱ مورد کوفتگی و کبودی، ۳ مورد خراشیدگی و ۲ مورد پارگی بود که ۱۲ مورد آن در رشتهٔ کاراته و ۴ مورد به رشته تکواندو مربوط بود. بنابراین در این تحقیق خطر آسیب‌های فک و صورت در ورزش‌های رزمی پایین بوده و آسیب نسج نرم بیشترین مورد آسیب‌های مشاهده شده بوده است^(۵).

ضیایی و همکاران، طی مطالعه‌ای به منظور تعیین میزان بروز آسیب در ورزش کاراته «سبک شوتوکان» در دختران ردهٔ سنی نونهالان و نوجوانان دریافتند که، از ۳۳ آسیب ثبت شده در ۱۶۷ شرکت‌کننده، ۱۴ مورد مربوط به اندام‌ها، ۱۰ مورد مربوط به سر و گردن و ۸ مورد مربوط به تنه بود. میزان آسیب ۰/۱۷ به ازای هر مسابقه و ۱/۸ به ازای هر ۱۰ شرکت‌کننده بود^(۶). غفاری نژاد و تقی زاده، در تحقیق خود نتیجه گرفته‌اند که انعطاف‌پذیری عضلات ایلوپسواس و همسترینگ در تکواندوکاران با اختلاف معنی‌داری بیشتر است، در حالی که قابلیت انعطاف‌پذیری عضلات تنسورفاسیالاتا و پیریفورمیس در فوتبالیست‌ها و انعطاف‌پذیری عضلات چهارسر رانی و نزدیک‌کنندهٔ رانی در کشتی‌گیران با اختلاف معنی‌داری بیشتر است^(۷). رحیمی و همکاران، در بررسی شیوع آسیب‌های ورزشی کاراته در مردان کاراته‌کای حرفه‌ای شهر اصفهان به طور میانگین ۴/۳۵ آسیب را در هر ۱۰۰۰ ساعت مسابقه و تمرین برآورد کردند. از ۱۸۵

بر خلاف تصور عمومی مبنی بر خشن و پربرخورد بودن این ورزش، کاراته ورزشی با ایمنی نسبتاً مناسب است^(۱۳).

عوامل موثر بر شدت و وخامت آسیب‌دیدگی

علاوه بر نوع آسیب‌دیدگی که به طور کلی شامل، کشیدگی یا آسیب عضلات و تاندون (Strain)، پیچ‌خوردگی (Sprain)، آسیب‌دیدگی لیگامنت، بیهوشی در اثر ضربه (Concussion)، کبودی (Contusion)، خراشیدگی (Abrasion)، پارگی (Laceration)، شکستگی (Fracture) و خون‌مردگی (Hematoma) می‌باشد، عوامل دیگری همچون، زمان، مکانیسم، نوع حرکات، شدت و آسیب‌های فاجعه‌آمیز نیز بر وخامت و شدت آسیب‌دیدگی اندام‌ها و مفاصل تأثیر می‌گذارند.

زمان آسیب‌دیدگی:

در تحقیقات مختلف زمان آسیب بر حسب آسیب‌دیدگی به دو شکل آسیب‌دیدگی هنگام مسابقه یا تمرین، و آسیب‌دیدگی قبل از فصل مسابقات، در فصل مسابقات و پس از فصل مسابقات تقسیم‌بندی می‌شود. در مطالعات ورزش تکواندو، بیشتر آسیب‌های گزارش شده مربوط به مسابقات بوده و تحقیقات کمی آسیب تکواندوکاران در تمرینات را گزارش کرده‌اند^(۱۴). پژوهشگران زیادی میزان و درصد آسیب در تمرین کاراته را گزارش کرده‌اند از جمله Sasa. ۷۰ درصد^(۱۷)، Kujala و همکاران ۷۰ درصد^(۱۸) و Halabchi و همکاران ۴۶ درصد^(۱۹). همچنین دیده شده است آسیب‌ها در تمرین‌های «پیش از فصل مسابقات» شیوع بیشتری دارد. در ورزش جودو فقط تعداد کمی از محققان درصد آسیب‌دیدگی‌ها هنگام مسابقه را محاسبه کرده‌اند. Souza و همکاران، در حدود ۴۹/۱ درصد^(۲۰) و Buschbacher و همکاران، در حدود ۵۸/۸ درصد^(۲۱) از کل آسیب‌دیدگی‌ها در زمان مسابقه را گزارش کرده‌اند. اما مطالعات زیادی شیوع آسیب‌ها را در طول تمرینات بیشتر نشان داده‌اند؛ از جمله Raschka که ۵۵/۹ درصد^(۲۲) و Kujala و همکاران که ۷۰ درصد^(۱۸) از کل آسیب‌ها را مربوط به زمان تمرین نشان دادند. در ضمن هیچ ارتباطی در مطالعات بین زمان‌های فصل مسابقات و بین مسابقات با شیوع آسیب محاسبه نشده است^(۲۳).

مکانیسم‌های آسیب‌زا:

در ورزش‌های رزمی به‌خصوص تکواندو، به طور بالقوه، بیشترین تکنیکی که در ایجاد آسیب مؤثر است ضربات با پا گزارش شده است؛ به طوری که تکنیک ضربه دفاعی حدود ۴۳/۹ درصد و تکنیک ضربه تهاجمی ۳۴/۶ درصد از آسیب‌ها را شامل می‌شود^(۲۴). Zemper و Pieter در سال ۱۹۹۸، بیشترین مکانیسم مسبب آسیب در مردان را در اثر ضربات با پا گزارش کردند ولی در زنان این میزان ۴۰ درصد بوده است^(۲۵).

متداول‌ترین مکانیسم‌های آسیب در ورزش تکواندو به ترتیب عبارتند از: ضربه حریف و افتادن به دنبال ضربه به حریف^(۲۶). در کاراته

بیشترین آسیب را ضربات پا ایجاد می‌کند و از جمله مکانیسم‌های مهم در این ورزش را تکنیک‌های دست باز و گرفتن کیمونو با انگشتان گزارش کرده‌اند^(۲۷). در جودو متداولترین مکانیسم آسیب در تکنیک‌های ایستاده، پرتابی و تکنیک‌های روی زمین است و شایع‌ترین علت در آسیب‌های جودو خطای تکنیکی حریف می‌باشد^(۲۳).

حرکات منجر به آسیب‌دیدگی:

در یک بررسی ۹ ساله در باره تکواندو نشان داده شده است که حرکات Offensive Kick در ۴۴ درصد موارد و Defensive Kick در ۳۵ درصد موارد، ایجادکننده آسیب‌ها بوده‌اند^(۲۴). در کاراته اجرای تکنیک ضربه با پا با میزان شیوع آسیب در ارتباط است. در یکی از مطالعات کاراته، زمان توقف یا دریافت ضربات به خصوص در تمرینات، ۶۷ درصد هماتوم و سپس دفاع ضربات ۸۷/۵ درصد پیچ‌خوردگی ایجاد می‌کند^(۲۷). در جودو به طور واضح بیشترین شیوع آسیب‌ها در تکنیک‌های ایستاده آن مانند تاچی‌وازا است و سپس تکنیک‌های پرتابی در درجه دوم آسیب‌زایی هستند. از این قرار، به دنبال اجرای حرکت تاچی‌وازا در حدود ۷۲/۲ درصد و حرکت سویبی‌ناچ ۲۸/۴ درصد آسیب‌دیدگی اتفاق می‌افتد^(۲۸، ۲۹).

شدت آسیب دیدگی:

در مسابقات بین‌المللی در ورزش‌های رزمی آسیب‌های خفیف در حدود ۸۰ درصد و آسیب‌های شدید ۲/۶۶ درصد را شامل می‌گردد. در مطالعات تکواندو بیشترین شیوع آسیب‌ها در شدت خفیف گزارش گردیده است (۱۶). محققان شدت آسیب در کاراته کاران را در ۶۸/۷ تا ۸۹/۳ درصد موارد بصورت خفیف گزارش کرده‌اند. در جودوکاران نیز تعداد کمی از مطالعات آسیب‌های جدی را گزارش کرده‌اند (۲۳).

آسیب‌های فاجعه‌آمیز (Catastrophic injuries):

یک آسیب فاجعه‌آمیز طبق تعریف NCCSIR^۱، عبارت است از هر گونه آسیب ورزشی که منجر به آسیب مغزی، نخاع و یا شکستگی ستون فقرات یا جمجمه گردد. آسیب‌های فاجعه‌آمیز خود به سه دسته آسیب‌های مرگبار (Fatal)، آسیب‌های غیرمرگبار (Non-fatal) و آسیب‌های جدی (Serious injury) تقسیم می‌شوند^(۳۰). در تکواندو، اخیراً، بیشترین شیوع آسیب ضربه مغزی در مسابقات را در مردان دارای کمربند مشکی گزارش کرده‌اند^(۳۴). همچنین گزارش‌هایی که در خصوص آسیب‌های فاجعه‌آمیز وجود دارد که نشان می‌دهند ضربه چرخشی در ورزشکاران خبره، در ناحیه شبکه سلیاک بوده و در حالی که ورزشکاران بدون هیچ‌گونه محافظ بوده‌اند، ضربه منجر به تحریک واگال و ایست قلبی شده است. ضربه‌های در حال چرخش با پشت پا که به ناحیه پایین و چپ سینه اصابت کرده، سبب آسیب‌ه کردن و سپس آسفیسی و مرگ شده است^(۱۶).

1 - National center for catastrophic sport injury research

جدول ۲- رتبه بندی نهایی عوامل ایجاد آسیب		
رتبه	اولویت	اهمیت براساس وزن تشخیص ها
۱	عامل ۱۰	خستگی ناشی از ورزش می تواند آسیب پذیری مفاصل را افزایش دهد.
۲	عامل ۷	در ورزش های رزمی به علت پرخورد بودن انعطاف پذیری عضلات ایلیوپسواس و همسترینگ بیشتر است.
۳	عامل ۲	آسیب مینیسگ خارجی در رزمی کاران مرد نسبت به زنان در این رشته ها بیشتر دیده می شود.
۴	عامل ۱	پارگی رباط صلیبی قدامی (ACL) در بین رزمی کاران زن بیشتر از مردان است.
۵	عامل ۹	قبل از زمان شروع مسابقات ورزش های رزمی میزان آسیب پذیری اندام ها افزایش می یابد.
۶	عامل ۱۴	انفرادی بودن ورزش های رزمی در میزان آسیب دیدگی ورزشکاران این رشته ها نقش دارد.
۷	عامل ۵	در آسیب های اسکلتال سهم در رفتگی استخوان بیشتر از شکستگی آن است.
۸	عامل ۸	بیشترین آسیبی که بر اندام ها و مفاصل رزمی کاران وارد می شود در حین تمرین رخ می دهد.
۹	عامل ۶	احتمال خطر در آسیب دیدگی اندام های فوقانی در بین ورزشکاران رزمی بیشتر وجود دارد.
۱۰	عامل ۳	بیشترین نوع آسیب دیدگی ورزشکاران رزمی مربوط به کوفتگی عضلانی است.
۱۱	عامل ۱۲	هر چه عضلات ساق انعطاف پذیرتر باشند عملکرد مچ پا در ورزشکاران (رزمی) بهتر خواهد شد.
۱۲	عامل ۱۱	مصرف مکمل خوراکی کریستین بعلت تاخیر در خستگی ورزشکار موجب بهبود عملکرد ورزشی در ورزشکاران رزمی خواهد شد.
۱۳	عامل ۴	رگ به رگ شدن عضلات در بخش سر و گردن سهم کمی در آسیب های ورزشکاران رزمی دارد.
۱۴	عامل ۱۳	کاهش میزان انعطاف پذیری عضلات ساق منجر به افزایش احتمال پیچ خوردگی مچ پا می شود.

اصلی در استفاده از این روش «شناسایی» و «غربال» مهمترین شاخص‌های تصمیم‌گیری است.

روش دیمتل (DEMATEL)

دیمتل از انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بر اساس مقایسه‌های زوجی است، که توسط فونتلا و گابوس در سال ۱۹۷۱ ارائه شد. این روش بر مبنای تئوری گراف و با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل است که ما را قادر می‌سازد تا مسائل را

حلبچی و همکاران، در زنان کاراته‌کار ایرانی نرخ ۱۳/۷ درصد بیهوشی را در اثر ضربه گزارش کردند که علت آن تأکید مربیان به اجرای تکنیک‌های ضربه‌های شدید به ناحیه سر برای کسب امتیاز بیشتر بیان شده؛ تا جایی که گاهی ضربه سبب افتادن به پشت و سپس اصابت سر به زمین شده است^(۱۹).

تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی آماری:

در این بررسی برای جمع‌آوری داده‌ها از مطالعات میدانی و جستجوی الکترونیکی در پایگاه‌های علمی - تخصصی ملی و بین‌المللی استفاده شد. همچنین برای بررسی و تأیید روایی داده‌ها از روش دلفی به صورت مصاحبه و پرسشنامه مقایسه‌های زوجی از خبرگان و متخصصان ارتوپدی استفاده شد. ابتدا با مطالعه منابع مرتبط با موضوع و نظرسنجی از خبرگان و متخصصان ارتوپدی، با توجه به تحقیقات پیشین، معیارهای مورد نظر برای انتخاب راهبردها شناسایی و مورد بررسی قرار گرفت، سپس، پرسشنامه‌ای در سازمان توزیع شد و چون مقدار نرخ سازگاری به دست آمده در محاسبات کمتر از ۰/۱ بود، تعداد اعضای نمونه مناسب تشخیص داده شد و با توجه به اینکه سؤال‌ها بر اساس مقیاس لیکرت و برای سنجش میزان تأثیر معیارها بر یکدیگر بود، نمره اختصاص یافته به هر سؤال بین ۰ تا ۴ (از تأثیر بسیار کم تا تأثیر بسیار زیاد) تعیین شد، لذا میانگین نمره هر سؤال در همین محدوده قرار دارد.

نظرات خبرگان مورد مطالعه، در طی سه مرحله ارسال و دریافت پرسشنامه‌ها به همگرایی رسید و معیارهایی که بالاتر از میانه بودند مورد تأیید قرار گرفت، سپس با استفاده از داده‌های حاصل از این پرسشنامه، ماتریس اولیه ارتباط مستقیم در تکنیک دیمتل شکل گرفت، که نهایتاً هفت معیار برای بررسی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری جهت رتبه‌بندی راهبردهای مدیریت دانش در سازمان انتخاب شد. با توجه به مشخص شدن ورودی تکنیک دیمتل (ماتریس ارتباط مستقیم اولیه)، با استفاده از نرم‌افزار صفحه گسترده Excel، براساس گام‌های حل روش دیمتل، ماتریس نرمال شده روابط مستقیم محاسبه و ماتریس روابط کامل شکل گرفت و با توجه به نمودار علمی حاصل از خروجی تکنیک دیمتل، میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری معیارها را مشخص کردیم.

روش دلفی (Delphi)

در روش دلفی جمع‌آوری نظرات کارشناسان و متخصصان با استفاده از پرسشنامه و ارسال چند مرتبه‌ای آن انجام می‌پذیرد. نکته مهم این است که پاسخ‌دهندگان بتوانند بدون آنکه تأثیر گرفتن از افراد معتبر و مشهور و افرادی که قدرت سخنوری خوبی در جلسات دارند، دیدگاه‌هایشان را بیان کنند. در این روش، با حذف تأثیر توان سخنوری افراد، همه نظرات و عقاید جمع‌آوری و پس از تحلیل به اعضای پرسش‌شونده برگردانده می‌شود. بدین ترتیب، «گمنامی» و «بازخورد نظرات» دو عنصر ضروری در روش دلفی می‌باشند^(۲۱). هدف

رزمی شمرده می‌شوند. قابل ذکر است که سایر عوامل هم با بیان جزئیات اثرگذاری آنها در مسئله تحقیق مطابق با جدول (۲) رتبه‌بندی شده‌اند.

بر اساس یافته‌های به دست آمده از تحلیل مدل به کمک روش‌های دلفی و دیمتل، می‌توان نتیجه گرفت که خستگی ناشی از ورزش و افزایش انعطاف‌پذیری عضلات ایلیوپسواس و همسترینگ، جزو عواملی هستند که بیشترین آسیب‌پذیری مؤثر را بر مفاصل و اندام‌های بدن در ورزشکاران رشته‌های رزمی دارند. همچنین عامل کاهش میزان انعطاف‌پذیری عضلات ساق که منجر به افزایش احتمال پیچ‌خوردگی مچ پا می‌شود، کمترین میزان آسیب‌پذیری مؤثر را بر مفاصل و اندام‌های بدن در ورزشکاران رشته‌های رزمی دارند. ما به بررسی و شناسایی آسیب‌های ورزشی مؤثر وارده بر مفاصل و اندام‌های بدن در ورزشکاران رشته‌های رزمی پرداختیم که البته می‌توان مدل پیشنهادی تحقیق را در مورد سایر متغیرها و همچنین گروه‌های هدف دیگر مورد بررسی قرار داد. این تحقیق به دلیل جامع بودن بررسی، ابعاد مؤثر در زمینه شناسایی عوامل آسیب‌زا و همچنین رتبه‌بندی میزان اهمیت آنها، می‌تواند توسط متخصصان و پزشکان ارتوپدی مورد استفاده و کاربرد قرار گیرد.

برنامه‌ریزی و حل کنیم. روش کار طوری است که می‌شود برای درک بهتر روابط علمی، نقشه روابط شبکه‌ای با چندین معیار را به صورت علت - معلول ترسیم کنیم^(۳۶،۳۳،۳۴،۳۵). کار به گونه‌ای است که شدت اثر روابط مذکور را به صورت امتیاز عددی معین می‌کند. از آنجا که گراف‌های جهت‌دار، روابط عناصر یک سیستم را بهتر می‌توانند نشان دهند، لذا این روش مبتنی بر نمودارهایی است که می‌توانند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم کنند و رابطه میان آنها را به صورت یک مدل ساختاری قابل درک درآورد^(۳۳).

با توجه به بررسی مدل تحقیق و بررسی جدول (۱) و نمودار سببی، درمی‌یابیم که از بین ۱۴ عامل معرفی شده، کدامیک از عوامل اثرگذار بر مسئله و کدامیک جزو عوامل اثرپذیر از مسئله می‌باشند. آن دسته از عواملی که بالای محور افقی (فضای مثبت) نمودار واقع شده‌اند دارای اثرپذیری بر مسئله هستند، به طوری که عوامل ۷ و ۱۰ دارای بیشترین امتیاز و در نتیجه دارای بالاترین میزان تأثیر در شناسایی آسیب‌های ورزشی بر اندامها و مفاصل در ورزش‌های رزمی خواهند بود. همچنین آن دسته از عواملی که زیر محور افقی نمودار قرار گرفته‌اند و در فضای منفی مدل واقع شده‌اند (عامل‌های ۳ و ۱۳) عوامل اثرپذیر خواهند بود که دارای کمترین وزن (منفی) هستند و به عبارتی این دو عامل دارای اهمیت کمتری نسبت به سایر عوامل برای شناسایی آسیب‌های ورزشی وارده بر اندامها و مفاصل در ورزش‌های

1. Nazari, Mohammad Hussein; Jamshidi, Ali Ashraf; Piri, Maghsoud; Sadeghi, Reza; Mahmoudi, Fouad, Evaluation of muscle strength imbalance around ankle, knee and pelvic joints, one of the important biomechanical parameters in predicting lower extremity muscle injuries in young elite athletes, Olympic Journal, Winter 2012, Volume 20, Number 4 (60), 99 - 113.
2. Mardanikivi, Mohsen; Asadi, Maryam; Haghshenas, Mohammad; Rahim Moghadam, Seyed Reza; Azizi, Ahadaleh; Sahebakhtiari, Khashayar; Hashem Motlagh, Keyvan, Knee injuries and associated factors in athletes in Guilan province, Journal of Guilan University of Medical Sciences, Fall 2013, Volume 22, Number 87, 48-53.
3. Emad, Mohammadreza; Kazemi, Behrooz; Farkhani, Ali, Electro diagnostic study of peripheral nerve injuries in martial arts athletes, Research in Medical Sciences, Summer 2002, Volume 7, Number 2, 141-143.

- athletic performance, inflammatory markers and muscle damage in athletes, *Journal of Isfahan Medical School*, Volume 29, Number 165, Haftavol Bahmanmah 1390, 2246-2252.
10. Moeini Shabestari, Massoud; Hojjat, Shahla; Aghaei, Rahman, Prevalence and some causes of common injuries among elite male liver workers, *Quarterly Journal of Physical Education and Sports Sciences with scientific-research rank of Azad University*, Second year, No. 6, Winter 1389, 11-30.
 11. Ramazanpour, Mohammad Reza; Etesami, Mahboubeh; Afzalpour, Mohammad Ismail, Comparison of the prevalence and causes of injury of elite athletes in South Khorasan in group and individual disciplines, *Quarterly Journal of Research in Sports Science*, Spring 2011, Volume 13, Volume 1, Number 2, No. 2.
 12. Rahimi, Mustafa; Aleppo Chi, Farzin; Qasemi, Gholam Ali; Raeisi, Jalil, A Survey of the Prevalence of Safety and Injury in the Sports of Karate, *Selected Collection of Articles of the Second Conference of our Society*, Tehran, 2008, 216-225.
 13. Alizadeh M H, Shirzad E, Sedaghati P. Epidemiology of head, neck and torso injuries in taekwondo, karate and judo. *KAUMS Journal (FEYZ)*. 2012; 16 (4) :368-385.
 14. Fattahian S E, Ghotbi N, Naghdi S, Faghih Zadeh S. The relationship between the flexibility of calf muscles and functional status of athletes with ankle injuries. *mrj*. 2013; 7 (2) :48-53.
 15. Saaty, L.; An analytical hierarchy and network processes approach for the measurment in tangible criteria and for decision making; *Multiple Criteria Decision, Analysis: State of The Art Surveys*, Edited by Jose Figueira et.al. Springer, 2005.
 16. Pieter W. *Martial Arts Injuries*. Caine DJ, Maffulli N, editors. *Epidemiology of Pediatric Sports Injuries*. Individual Sports Med Sport Sci Basel, Karger, 2005; 48: 59-73.
 17. Caine JC, Harmer PA, Sciff MA, editors. *Epidemiology of injury in olympic sports*, WileyBlackwell: 2009.
 18. 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.
 19. Halabchi F, Ziaee V, Lotfian S. Injury profile in women Shotokan Karate Championships in Iran (2004-2005). *J Sports Sci Med* 2007; 6(CSSI-2): 52-7.
 20. Souza M, Monteiro H, Del Vecchio F, Gonçalves A. Referring to judo's sports injuries in Sao Pãulo State Championship. *Sports Sci* 2006; 21: 280-4.
 21. Buschbacher RM, Shay T, *Martial arts*. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 1999; 10(1): 35-47.
 22. Raschka C, Parzeller M, Banzer W. 15 years of actuarial statistics concerning insurance-related trauma incidences and accident types in the combat sports, the Rhineland-Palatinate sports association, 1999, German.
 23. Caine JC, Harmer PA, Sciff MA, editors. *Epidemiology of injury in olympic sports*, WileyBlackwell: 2010.
 24. Kazemi M, Chudolinska, Turgeon M, Simon A, Ho E, Coombe L. Nine year longitudinal retrospective study of Taekwondo injuries. *J Can Chiropr Assoc* 2009; 272-81.
 25. Zemper ED, Pieter W. Injury rates during the 1988 US Olympic Team Trials for taekwondo. *Br J Sports Med* 1989; 23(3): 161-4.
 26. Kazemi M, Pieter W. Injuries at a Canadian National Taekwondo Championships: a prospective study. *BMC Musculoskelet Disord* 2004; 5: 22.
 27. Destombe C, Lejeunte 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.
 28. Green CM, Petrou MJ, Fogerty-Hover ML, Rolf CG. Injuries among judokas during competition. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17(3): 205-10.
 29. James G. Pieter W. Competition injuries in young judo athletes. the 1st International Judo Federation Conference, 1999 October 4-5, Birmingham, UK.
 30. Stricevic MV, Patel MR, Okazaki T, Swain BK. Karate: historical perspective and injuries sustained in national and international tournament competition. *Am J Sports Med* 1983; 11(5): 320-4.
 31. Shoeibi M, Kazemi M and Zahmatdoost E, developing a theoretical framework for knowledge management strategies and selecting appropriate strategy using ANP-DEMATEL, 9th conference on economic and management, Warsaw of university, Poland, 2017.
 32. Gabus, A., Fontela, E. (1972). *World Problems an Invitation to Further Thought within the Framework of DEMATEL*. Switzerland Geneva: Battelle Geneva Research Centre.
 33. Shyghith, K., Ilangkumaran, M., & Kumanan, S (2008). Multi-criteria decision making approach to evaluate optimum maintenance strategy in textile industry, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(4), 375-386.
 34. Fontela, E., & Gabus, A. (1976). *The DEMATEL observer, DEMATEL 1976 Report*, Switzerland, Geneva: Battelle Geneva Research Center.
 35. Chiu, Y. J., Chen, H. C., Tzeng, G. H., & Shyu, J. Z (2006). Marketing strategy based on customer behavior for the LCD-TV, *International Journal of Management and Decision Making*, 7(2), 143-165.
 36. Hori, S., & Shimizu, Y (1999). Designing methods of human interface for supervisory control systems, *Control Engineering Practice*, 7(11), 1413-1419.