Development of a Screening Tool for Functional Movements in Tennis

Kazemi S (Ph.D.)[1*], Alizadeh MH (Ph.D.)[2], Daneshmandi H (Ph.D.)[3]

[1]Ph.D. of Sports Injury, Faculty of Physical Education, University of Tehran, Kish Campus, Tehran, Iran
[2]Professor of the Department of Sports Medicine, School of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran
[3]Professor, Department of Sports Injury and Corrective Movement, faculty of Physical Education, Guilan University, Rasht, Iran

Abstract

Introduction: Despite the importance of the functional movement screening tool and the prevalence rate of 4.34 injuries per 1000 hours in tennis, there is no standard protocol for functional movement screening specific to tennis. Therefore, this study aims to develop a tool for screening functional movements in tennis.

Methods: the statistical population for qualitative data in this research includes all experts and specialists in the field of tennis, including coaches, teachers, and physiotherapists, and 18 of them were randomly selected as a statistical sample. Data collection was done through structured interviews. The interviews were mainly held in tennis academies, doctors' and physiotherapists' offices, and university faculty members' offices. Six classes of tests that were comprehensive enough to achieve the desired tool were designed with eleven questions in the qualitative questionnaire for these six classes. After defining the initial tests, the interviews were coded; then the codings were controlled and verified. Interview data were analyzed through version 11 of MAXQDA.

Results: The results of the interviews were analyzed to determine the qualified tests to be included in the tool. The analytical process determined initial codes, and finally, 27 tests out of 108 potential tests were identified.

Conclusion: It seems that this tool is suitable and practical with features such as simple scoring, acceptable reliability and validity, the possibility of implementation in a short time, and the ability to be used in various researches.

Keywords: Prevention, Physical Therapists, Risk Assessment, Tennis, Applied Kinesiology

Sadra Med Sci J 2023; 11(2): 125-138.
Received: Sep. 14th, 2022
Accepted: Nov. 8th, 2022

[*]Corresponding Author: **Kazemi S.** Ph.D. of Sports Injury, Faculty of Physical Education, University of Tehran, Kish Campus, Tehran, Iran, samkazemi1@gmail.com

مقاله پژوهشی
(Original Article)

مجـــــله علـــــوم پزشکی صدرا
دوره ۱۱، شماره ۲، بهار ۱۴۰۲، صفحات ۱۲۵ تا ۱۳۸
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۷

تدوین ابزار غربالگری حرکتی عملکردی در تنیس

سام کاظمی[1*]، محمدحسین علیزاده[2]، حسن دانشمندی[3]

[1]دکتری آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران واحد پردیس کیش، تهران، ایران
[2]استاد گروه آموزشی طب ورزش، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[3]استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکت اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده

مقدمه: برخلاف اهمیت ابزار غربالگری حرکتی‌عملکردی و نرخ شیوع آسیب ۴/۳۴ آسیب در هر هزار ساعت در رشته‌ی تنیس، تاکنون هیچ پروتکل استاندارد غربالگری حرکتی‌عملکردی اختصاصی رشته‌ی تنیس وجود نداشته است. بنابراین، هدف از مطالعه‌ی حاضر، تدوین ابزار غربالگری حرکتی‌عملکردی در رشته‌ی تنیس است.

روش‌ها: جامعه‌ی آماری برای داده‌های کیفی در این تحقیق شامل همه‌ی کارشناسان و متخصصان حوزه‌ی تنیس اعم از مربیان، مدرسان و فیزیوتراپیست‌ها بود و از بین آن‌ها هجده نفر به‌صورت تصادفی هدفمند به‌عنوان نمونه‌ی آماری انتخاب شدند. جمع‌آوری داده‌ها به‌وسیله‌ی مصاحبه‌ی ساختارمند صورت گرفت. مصاحبه‌ها عمدتاً در آکادمی‌های تنیس، مطب پزشکان، فیزیوتراپیست‌ها و دفتر اعضای هیأت علمی دانشگاه انجام شد. شش طبقه‌ی آزمون که جامعیت کافی برای دستیابی به ابزار مدّنظر از طریق آن‌ها وجود داشت، طراحی و در پرسش‌نامه‌ی کیفی برای این شش طبقه یازده سؤال تدوین شد. پس از تعریف آزمون‌های اولیه، مصاحبه‌ها کدگذاری گردید و در این مرحله کدگذاری‌ها کنترل و پایایی‌سنجی شدند. دو نمونه از مصاحبه‌ها را کدگذار دیگری، کدگذاری کرده و بعد از تأیید پایایی کدگذاری‌ها، مصاحبه‌ها به‌شکل کامل کدگذاری شدند. مصاحبه‌ها با استفاده از نسخه‌ی یازده نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج مصاحبه‌ها برای تعیین آزمون‌هایی که صلاحیت قرارگیری در ابزار را دارند، تحلیل شد. در فرایند تحلیل، کدهای اولیه مشخص و درنهایت از ۱۰۸ آزمون بالقوه موجود، ۲۷ آزمون شناسایی شد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد این ابزار با وجود ویژگی‌هایی نظیر نمره‌گذاری ساده‌ی پایایی و روایی پذیرفته‌شده، امکان اجرا در زمان کوتاه و قابلیت به‌کارگیری در پژوهش‌های مختلف، ابزاری مناسب و کاربردی است.

واژگان کلیدی: پیشگیری، فیزیوتراپیست ها، ارزیابی ریسک، تنیس، حرکت شناسی کاربردی

*نویسنده مسئول: **سام کاظمی**، دکتری آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران واحد پردیس کیش، تهران، ایران، samkazemi1@gmail.com

مقدمه

ورزش تنیس به‌عنوان یکی از رشته‌های ورزشی انفرادی، به‌علت سرمایه‌گذاری مناسب و شایسته‌ای که در دنیا بر روی آن صورت گرفته است، در میان نوجوانان و جوانان با اقبال روزافزونی روبه‌رو شده است. در این بازی سرعت عکس‌العمل، توان انفجاری، تحرک‌پذیری اندام فوقانی، توان هوازی و غیرهوازی، چابکی و هماهنگی مهم‌ترین فاکتورهای آمادگی جسمانی هستند (۱). نداشتن هریک از عوامل بیان‌شده می‌تواند ورزشکار را با خطر ایجاد آسیب های ناشی از ورزش روبه‌رو کند.

آسیب، جزء لاینفک ورزش‌های رقابتی و فعالیت‌های بدنی شدید است. امروزه میزان، شدت، نوع آسیب‌ها و نیز دفورمیتی‌های عضلانی‌اسکلتی و عوارض ناشی از تمرین‌ها به‌ویژه در سطح ورزش حرفه‌ای، به‌عنوان پدیده‌ای نگران‌کننده به موضوعی مهم برای مطالعه‌ی پژوهشگران تبدیل شده است (۲). برای مثال در آمریکا از هر شش آسیب معاینه‌شده توسط پزشک، یک آسیب ناشی از شرکت در فعالیت ورزشی است (۳). مانند هر ورزش دیگری، در تنیس نیز احتمال وقوع آسیب در حین مسابقه‌ها و تمرین‌ها وجود دارد. باتوجه‌به اینکه در تنیس زمین بازی به‌وسیله‌ی تور از هم جدا شده، احتمال برخورد میان بازیکنان تقریباً وجود ندارد و آسیب‌های به‌وجودآمده در این رشته‌ی ورزشی بیشتر از نوع آسیب‌های غیربرخوردی است (۴). در طی مسابقه‌ها المپیک لندن ۲۱درصد از تنیس‌بازان دچار آسیب شدند که ۶۶/۶درصد آن‌ها در حین مسابقه و ۳۳/۳درصد در هنگام انجام تمرین‌ها آسیب دیدند (۵).

غربالگری به‌عنوان پیش‌بین آسیب[1]، نقش بسیار مهمی در راستای توسعه‌ی استراتژی‌های پیشگیرانه از آسیب ورزشکاران ایفا می‌کند (۶). این فرایند می‌تواند برای کمک به پیشگیری از آسیب با شناسایی نقص‌ها و ناهنجاری‌های عملکردی در ارتباط با ورزش مدّنظر استفاده شود (۷).

غربالگری عملکردی ابزاری مهم برای بررسی سیستماتیک و پیش‌بینی آسیب‌ها در رشته‌های مختلف ورزشی محسوب می‌شود (۸). دالینگا[2] و همکاران (۲۰۱۲) بر این باورند که توسعه‌ی ابزار غربالگری می‌تواند به پیش‌بینی آسیب کمک کند. آن‌ها همچنین بیان کردند که ابزارهای غربالگری باید کم‌هزینه، ساده و تعمیم‌پذیر در مقیاس‌های وسیع‌تر در محیط‌های آزمایشگاهی و میدانی باشند (۱۰،۹). این سیستم‌ها، فرصت‌هایی را به‌منظور پیشگیری از آسیب‌های اسکلتی‌عضلانی فراهم می‌آورند (۱۱). در راستای این هدف گری کوک[3] به‌همراه همکارانش برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ غربالگری حرکتی‌عملکردی[4](FMS) را توسعه داد تا افرادی که الگوهای حرکتی جبرانی را در زنجیره‌ی کینتیک خود دارند، شناسایی کند (۱۲،۱۳). آزمون‌های FMS با قراردادن آزمودنی در موقعیت‌های مختلف ضعف، نداشتن تعادل و تقارن[5] و ایجاد محدودیت توسط افراد متخصص و آموزش‌دیده امکان مشاهده‌ی اجرای حرکتی پایه و حرکات دستکاری و حرکات ثباتی را فراهم می‌آورد. وقتی سیستم FMS ناقص‌ترین و نامتقارن‌ترین و غیرمؤثرترین الگوی حرکتی را غربال نمود، آنگاه می‌توان به‌عنوان مربی یا متخصص بالینی، استراتژی‌های تمرین‌های اصلاحی را برای شناسایی مشکلاتی مانند نداشتن تعادل عضلانی و آسیب‌ها و ناتوانی‌های ناشی از میکروتروما[6] طراحی کرد. علی‌رغم آنچه بیان شد، تحقیقات اندکی در دسترس است که در آن از غربالگری حرکتی‌عملکردی در رشته‌ی ورزشی خاصی استفاده شده باشد (۱۴). راش[7] پیش از این و در سال ۲۰۰۰ به اهمیت این موضوع با پیشنهاد اینکه آزمون‌های عملکردی نیاز به طراحی بر اساس اجرا برای بازیکنان دارند، تأکید کرده بود (۱۵،۱۶). باهر و هلم در سال ۲۰۰۳ و بعدها در سال ۲۰۱۶ پیشنهاد کردند که

[1] Injury predictor

[2] Dallinga
[3] Gray cook
[4] Functional Movement Screening
[5] Asymmetry
[6] Microtheroma
[7] Rosch

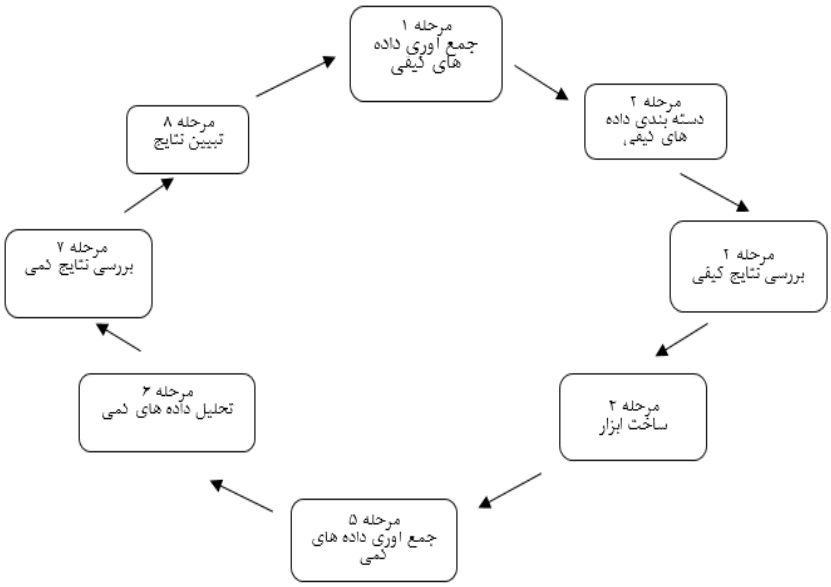
مطالعه‌ی متغیرهایی که قابلیت تعدیل دارند، ضروری است. این متغیرها می‌توانند شامل ویژگی‌های آنتروپومتریک، متغیرهای اسکلتی‌عضلانی و آمادگی جسمانی باشند (۱۹،۱۷،۱۸).

با نگاهی به ادبیات پیشینه در زمینه‌ی غربالگری حرکتی‌عملکردی می‌توان پی برد که این ابزار در کشورهای دیگر و در برخی از رشته‌های ورزشی مانند فوتبال، ژیمناستیک، فوتبال استرالیایی و رقص و در ایران برای ورزش والیبال توسعه‌یافته است. در سال ۲۰۱۲، اسلیپر[1] و همکاران ابزاری را برای ارزیابی عملکردی آمادگی ژیمناست‌ها با عنوان GFMT [2] طراحی کردند (۲۰). این ابزار با استفاده از آزمون‌هایی که خاص ورزش ژیمناستیک هستند، میان متغیرهای انعطاف‌پذیری، سرعت، توان، قدرت و استقامت عضلانی و تعادل، یک‌پارچگی ایجاد کرده و کارشناسان متخصص در این زمینه آن را تأیید کردند. گابه[3] و همکاران در سال ۲۰۰۴ غربالگری اسکلتی‌عضلانی و عملکردی را در فوتبال استرالیایی[4] بر روی ۱۲۶ بازیکن مرد قبل از شروع فصل ورزشی جدید انجام دادند (۲۱). در رقص[5] نیز غربالگری حرکتی‌عملکردی صورت گرفته و نتایج جالبی به دست آمده است. اشتاینبرگ[6] (۲۰۰۶) ۱۳۲۰ رقصنده و ۲۲۶ غیررقصنده را بررسی کرد و مؤلفه‌های اصلی ارزیابی‌شده‌ی آن‌ها شامل دامنه‌ی حرکتی مفاصل ران، زانو، مچ پا و ستون فقرات بود. در این مطالعه آن‌ها به این نتیجه رسیدند که در آزمودنی‌ها با افزایش سن، پلانتار فلکشن مچ پا و چرخش خارجی ران افزایش و ابداکشن ران کاهش می‌یابد (۲۲). طباطبایی و همکاران در سال ۲۰۱۸ ابزاری را برای ارزیابی عملکردی آمادگی والیبالیست‌ها از طریق غربالگری حرکتی‌عملکردی با هدف پیش‌بینی آسیب طراحی کردند (۲۳). این ابزار میان متغیرهای آزمون‌های عملکردی، چابکی، هوازی، غیرهوازی، طول عضلانی و آزمون‌های آنتروپومتریک، یک‌پارچگی ایجاد نموده و کارشناسان متخصص در این زمینه نیز آن را تأیید کردند. با علم به این موضوع که ابزار غربالگری FMS هنوز توانایی کافی را برای پیش‌بینی آسیب (به‌علت نبود پوشش‌دهی متغیرهایی که موجب آسیب می‌شوند) ندارد و نیز باتوجه‌به اینکه مطالعات پیشین نشان می‌دهند که ابزار غربالگری قابلیت توسعه و تدوین در رشته‌های مختلف ورزشی براساس الگوهای حرکتی‌عملکردی و نیز شیوع‌شناسی آسیب رشته‌ی ورزشی مدّنظر را دارد، محققان در مطالعه‌ی حاضر به‌دنبال ارائه‌ی روش عملیاتی استانداردی برای ارزیابی مبتنی‌بر حرکت در حیطه‌ی توان‌بخشی و آمادگی جسمانی در رشته‌ی ورزشی تنیس بودند.

روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، بنیادی[7] با دلالت‌های کاربردی کاربردی است. ازآنجاکه هدف این تحقیق رشد و توسعه و افزودن دانش در زمینه‌ی غربالگری عملکردی حرکت در رشته‌ی ورزشی تنیس است، این پژوهش از نوع بنیادی بوده و به‌دلیل اینکه الگوی طراحی‌شده درنهایت به مبنایی برای ارائه‌ی راهکار علمی در زمینه‌ی پیش‌بینی آسیب‌های ورزشی از طریق تدوین ابزار غربالگری حرکتی‌عملکردی می‌انجامد، کاربردی است (۲۴). پژوهش با جمع‌آوری داده‌های کیفی از مصاحبه‌شوندگان شروع شد و بعد از ساخت مقیاس الگوی تدوین غربالگری عملکردی حرکت، با جمع‌آوری داده‌های کمّی به‌روش پیمایش ادامه پیدا کرد و درنهایت داده‌ها، تجزیه‌وتحلیل و نتیجه‌گیری شدند (شکل ۱). ازآنجاکه تحقیق حاضر در دو مرحله‌ی کیفی و کمّی و ترکیب این دو انجام شده است، بنابراین یک طرح ترکیبی[8] است.

[1] Sleeper
[2] Gymnastic functional measurement tool
[3] Gabbe
[4] Australian Rules Football
[5] Dancing
[6] Steinberg
[7] Fundamental Research
[8] Mixed Method Research



شکل ۱. مراحل طرح پژوهش

باتوجه‌به هدف پژوهش که در پی کسب شناخت و بینش درباره‌ی پدیده‌های مدّنظر و به‌دنبال پاسخ به سؤالاتی است که چیستی پدیده را بررسی می‌کنند، از پژوهش کیفی‌اکتشافی[1] استفاده شده است.

۱- جامعه‌ی آماری

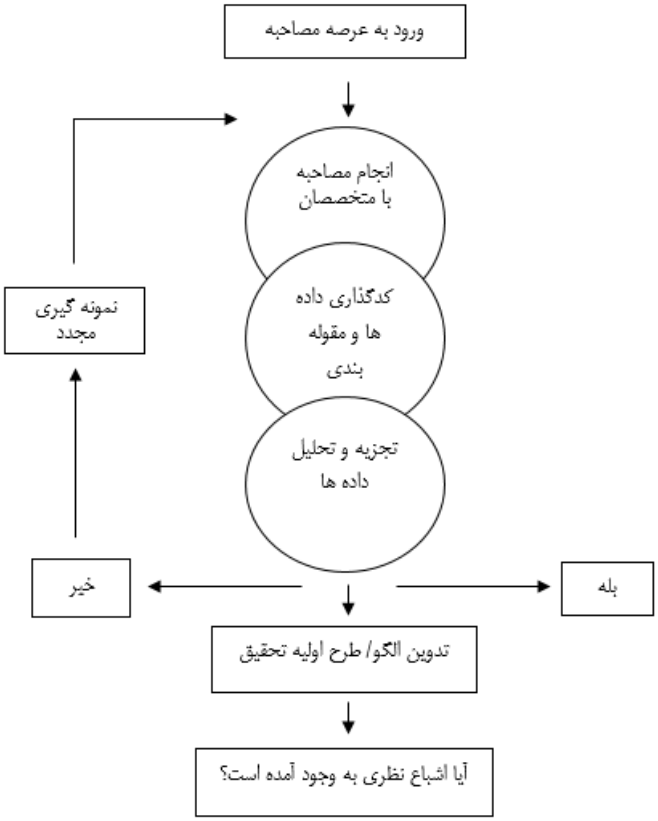
الف- جامعه‌ی آماری داده‌های کیفی

جامعه‌ی آماری برای داده‌های کیفی در این تحقیق شامل همه‌ی کارشناسان و متخصصان حوزه‌ی تنیس اعم از مربیان، مدرسان می‌شود.

ب- نمونه و روش نمونه‌گیری داده‌های کیفی

تعداد افراد مصاحبه‌شده (حجم نمونه) به اشباع نظری[2] سؤالات بررسی‌شده، بستگی دارد؛ به این ترتیب که هرگاه محقق به این نتیجه برسد که پاسخ‌های داده‌شده یا مصاحبه‌های انجام‌شده با افراد مطلع به اندازه‌ای به همدیگر شباهت دارند که به تکراری‌شدن پاسخ‌ها و یا مصاحبه‌ها منجر شده و داده‌های جدیدی در آن‌ها وجود ندارد، تعداد مصاحبه‌ها را کافی دانسته و روند مصاحبه را متوقف می‌کند (۲۵). در این مطالعه باتوجه‌به اینکه جمع‌آوری داده‌ها به‌وسیله‌ی مصاحبه انجام گرفته، داده‌ها اشباع شدند و روند مصاحبه‌ها پایان گرفت. مصاحبه‌ها عمدتاً در آکادمی‌های تنیس، مطب پزشکان و دفتر کار اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها انجام شد. افرادی برای مصاحبه انتخاب شدند که از سؤالات اصلی پژوهش آگاه بوده و تجربه‌ی علمی و عملی در موضوع بررسی‌شده را داشتند (شکل ۲). بنابراین روش نمونه‌گیری هدفمند و به‌صورت قضاوتی انتخاب شد. در این روش، پژوهشگر باتوجه‌به آشنایی قبلی با جامعه برای رسیدن به هدف خود (یعنی درک عمیق پدیده‌ی مدّنظر) به‌صورت قضاوتی افرادی را انتخاب می‌کند که اطلاعات و درک آن‌ها در زمینه‌ی بررسی‌شده، بسیار زیاد و عمیق است. این روش اساساً زمانی کاربرد دارد که تعداد افراد با ویژگی یا شرایط لازم در زمینه‌ی این مطالعه، محدود باشند. در نمونه‌گیری هدفمند، قصد پژوهشگر انتخاب نمونه‌هایی است که باتوجه‌به هدف پژوهش، اطلاعات زیادی داشته باشند.

[1] Qualitative-Exploratory Research
[2] Theoretical saturation



شکل ۲. مراحل انجام مصاحبه و تدوین الگو/ طرح اولیهی تحقیق

ج- ابزار گردآوری دادهای کیفی پژوهش

بر اساس موضوع و سؤالات اصلی پژوهش پیش رو، ابزار گردآوری دادههای کیفی، مصاحبههای نیمهساختاریافته بود و پرسشها را از قبل محقق طراحی کرده بود؛ ولی در حین مصاحبه و با درنظرگرفتن جواب مصاحبهشوندگان به تعمیق بیشتر مطالب، پرداخته شد و سپس با لحاظکردن نظرات، اصلاح شد. لازم به توضیح است که پرسشنامهی کیفی بهصورت نیمهساختاریافته بر اساس ادبیات پیشینهای که در این زمینه وجود داشت و شش طبقهی آزمون که جامعیت کافی برای دستیابی به ابزار مدّنظر از طریق آنها را دربرمیگرفت، تدوین شد. در این پرسشنامه برای این شش طبقه یازده سؤال وجود داشت که درنهایت یک سؤال نیز با این مضمون که آیا آزمون یا آزمونهای دیگری مدنظر مصاحبهشوندگان وجود دارد، اضافه شده است.

د- روش تحلیل دادههای کیفی پژوهش

باتوجهبه هدف اصلی پژوهش و نظر به اینکه از ابزار مصاحبهی نیمهساختاریافته برای گردآوری دادههای کیفی استفاده شده است، بنابراین روش انجام این پژوهش، تحلیل محتوای کیفی براساس متن مصاحبهها بود.

ه- فرایند تحلیل دادههای کیفی پژوهش

برای آمادهسازی دادههای جمعآوریشده، ابتدا متن مصاحبهها نوشته شد و سپس برای اینکه دادهها در مقوله ها دستهبندی شوند، واحد تحلیل مشخص گردید که در این تحقیق «عنوان آزمون» است و متنهای مکتوبشده براساس عنوان، کدگذاری شدند. بدینگونه که بر اساس مبانی نظری و ادبیات پیشینه، لیست اولیهای از آزمونها فراهم شد. پس از تعریف آزمونهای اولیه، مصاحبهها کدگذاری و کدگذاریها کنترل و پایایی سنجی شدند. دو نمونه از مصاحبهها را کدگذار دیگری، کدگذاری کرده و بعد از تأیید پایایی کدگذاریها، مصاحبهها بهشکل کامل کدگذاری شدند. بهمنظور تکمیل و افزایش قابلیت اعتبار

داده‌ها در این بخش، تحلیل مستندات نیز هم‌زمان صورت گرفت. بدین‌ترتیب که به‌منظور شناسایی و تعیین عوامل خطرآفرین آسیب در تنیس و نیز فاکتورهای آمادگی جسمانی و اجرا در این رشته‌ی ورزشی، محقق به مطالعه‌ی مبانی نظری و ادبیات پیشینه‌ی موجود در این زمینه پرداخت و از این طریق، متغیرهای پژوهش (عناوین آزمون ها) شناسایی شدند. مصاحبه‌ها در فواصل زمانی اردیبهشت۱۴۰۰ الی شهریور۱۴۰۰ انجام شدند و میانگین زمانی مصاحبه‌ها ۱۲۰ دقیقه بود. مصاحبه‌ها با استفاده از نسخه‌ی یازدهم نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شدند.

یافته‌ها

۱- کارشناسان و متخصصان بررسی‌شده در مرحله‌ی تدوین ابزار

ویژگی‌های کارشناسان که در این پژوهش مشارکت داشتند، در جدول یک آمده است. گفتنی است که در این جدول به هر کدام از مشارکت‌کنندگان شماره و کدی براساس ترتیب زمانی ورود اطلاعات اختصاص داده شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های کارشناسان مشارکت‌کننده در پژوهش

جنسیت		
	تعداد	**درصد**
مرد	۴	۲۲/۲۲
زن	۱۴	۷۷/۷۷
تحصیلات		
کارشناسی	۳	۱۶/۶۶
کارشناسی‌ارشد	۹	۵۰/۰۰
دکتری	۶	۳۳/۳۳
سابقه		
زیر پنج سال	۲	۱۱/۱۱
پنج تا ده سال	۶	۳۳/۳۳
بالاتر از ده سال	۱۰	۵۵/۵۵

۲- مؤلفه‌های اصلی و فرعی الگو/ طرح تدوین ابزار غربالگری عملکردی حرکت برگرفته از نظر متخصصان

نتایج مصاحبه‌ها برای تعیین آزمون‌هایی که صلاحیت قرارگیری در ابزار را دارند، تحلیل شد. در این فرایند تحلیل، کدهای اولیه مشخص و درنهایت از بین ۱۰۸ آزمون بالقوه موجود، ۲۷ آزمون شناسایی شد. جدول دو لیست کدهای استخراج‌شده در فرایند تحلیل چارچوبی را نشان می‌دهد. بعد از انجام تحلیل فرایند چارچوبی و باتوجه‌به مدل‌های مفهومی، برای شش مؤلفه‌ی (گویه) اصلی، ۲۷ مؤلفه‌ی فرعی شناسایی و مشخص شد.

۳- ملاحظات اخلاقی

اقداماتی از قبیل، جلب رضایت آگاهانه، اختیار انصراف در همه‌ی مراحل پژوهش، حفظ گم‌نامی، کسب اجازه برای ضبط مصاحبه، محرمانه‌ماندن اطلاعات، اختیار انصراف از پاسخ به برخی از سؤالات، اعلام آمادگی پژوهشگر برای دراختیارگذاشتن یافته‌ها و رعایت امانت‌داری در استفاده از منابع قبل از انجام مصاحبه، رعایت شد.

بحث

محققان در مطالعه‌ی حاضر به تدوین ابزار غربالگری حرکتی‌عملکردی رشته‌ی تنیس پرداختند. این ابزار برای شناخت سیستم‌هایی که ممکن است در مشکلات الگوهای حرکتی تنیسورها مؤثر باشند، ایجاد شده است. در امور بالینی و طراحی تمرین بایستی به‌صورت هدفمند تمام سیستم‌های درگیر در الگوهای حرکتی هر ورزش به‌صورت ویژه بررسی شوند و برحسب بخش‌های مختل‌شده طراحی تمرین و پیش‌گیری از بروز آسیب انجام شود؛ بنابراین داشتن اطلاعات دقیق از این الگوهای حرکتی برای هر ورزش ضروری است. در همین راستا، نتایج مصاحبه‌های مطالعه‌ی حاضر برای تعیین آزمون‌هایی که صلاحیت قرارگیری در ابزار را دارند، تحلیل شد.

جدول ۲. مؤلفه‌های اصلی و فرعی استخراج‌شده‌ی آزمون

مؤلفه‌ی اصلی (نوع آزمون)	مؤلفه‌ی فرعی (عنوان آزمون)
آزمون‌های عملکردی	دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی و خارجی شانه[۱]
	اداکشن متقاطع شانه[۲]
	قدرت چرخش‌دهنده‌های شانه با دینامومتر دستی زاویه‌ی ۹۰درجه ابداکشن مفصل بازو[۳]
	پل‌زدن با اکستنشن یک‌طرفه زانو
	قدرت چرخش‌دهنده‌های خارجی شانه با دینامومتر دستی در وضعیت خنثی[۴]
	امپتی کن[۵]
	ثبات کتف[۶]
	آزمون کمکی کیبلر[۷]
	دامنه‌ی حرکتی اکستنشن آرنج[۸]
	لانج خطی
	لانج جانبی
	دامنه‌ی حرکتی چرخش داخلی و خارجی ران در وضعیت دمر[۹]
	آزمون زانو تا دیوار[۱۰]
	آزمون انعطاف‌پذیری چهار سر ران در وضعیت دمر[۱۱]
	بالاآوردن مستقیم پا[۱۲]
	اسکوات تک‌پا[۱۳]
	آزمون ثبات یک‌پا[۱۴]
	آزمون پلانک[۱۵]
	آزمون پل‌زدن با اکستنشن یک‌طرفه زانو[۱۶]
	شنای سوئدی با حفظ ثبات تنه[۱۷]
	ثبات چرخشی[۱۸]
	آزمون لی‌لی چند جهته[۱۹]
	آزمون ثبات مرکزی[۲۰]
	تست Y
	آزمون هگزاگون (شش ضلعی)
آزمون‌های چابکی	آزمون چابکی طرح‌ریزی‌شده واکنشی[۲۱]
آزمون‌های غیرهوازی	هیچ‌کدام
آزمون‌های هوازی	آزمون استقامتی ویژه[۲۲]
آزمون‌های طول عضلانی	توماس
آزمون‌های آنتروپومتریک*	هیچ‌کدام*

* مؤلفه‌ی اصلی توسط مشارکت‌کنندگان برای قرارگیری در ابزار تأیید نشد. بنابراین مؤلفه‌های فرعی مرتبط با آن نیز به تبعیت تأیید نشدند.

1. Shoulder internal and external rotation ROM with inclinometer or goniometer
2. Shoulder cross arm adduction
3. Shoulder external rotation with handheld dynamometer or MMT with 90° of glenohumeral joint abduction
4. Shoulder external rotation handheld dynamometer or MMT with the shoulder in neutral (ab/adduction) at the side
5. Empty can test
6. Scapular stabilization
7. Kibler scapular assistance test
8. Elbow extension range of motion with goniometer
9. Prone hip internal and external rotation
10. Knee to wall test
11. Quadriceps prone flexibility test
12. Straight leg raise test
13. Single leg squat test
14. One leg stability test
15. Prone and side Plank test
16. Bridging test with unilateral knee extension

17. Trunk Stability Push Up
18. Rotary stability test
19. Multidirectional hop
20. Core stability test
21. Planned and reactive agility test setup
22. specific endurance field test

عمده‌ترین دیدگاه محققان در انتخاب آزمون‌ها براساس الگوهای حرکتی در تنیس، مرتبط با مناطق آناتومیکی مستعد آسیب در تنیس‌بازان، علل اولیه و ثانویه‌ی به وجودآمده در آسیب‌های تنیس، تحرک‌پذیری و ثبات مفاصل، زنجیره‌ی حرکتی و توانایی متغیرهای آمادگی جسمانی و عملکردی در شناسایی اختلالات وضعیتی در این رشته‌ی ورزشی بود. بر این اساس، محقق کوشید تا عوامل ضعف آزمون‌های غربالگری حرکتی‌عملکردی به‌ویژه FMS که در آن‌ها متغیرهای داخلی پیش‌بین آسیب از جمله تغییرات سرعت، کاهش و افزایش شتاب و نیروهای برون‌گرا لحاظ نشده بود، در این آزمون‌ها با هدف پیش گیری از آسیب مدنظر قرار دهد. بنابراین در آزمون‌هایی از جمله آزمون‌های مرتبط که در پرسش‌نامه‌ی اولیه که در اختیار متخصصان قرار گرفته است، می‌توان این عوامل را بررسی کرد. جمع‌بندی دیدگاه‌ها و اتفاق نظرهای مصاحبه شوندگان در این زمینه، شامل مبحث آسیب‌های شایع، کاهش در دامنه‌ی حرکتی و نبود ارتباط صحیح بین قدرت و دامنه‌ی حرکتی در مفاصل هم در مفاصل اندام تحتانی و هم بیشتر مفاصل اندام فوقانی و به‌ویژه مفصل شانه می‌شود. از دیگر دیدگاه‌ها که متخصصان درباره‌ی آن اتفاق نظر داشتند، وجود آزمون‌هایی است که علت به‌وجودآمدن آسیب در آن پیچیده است؛ از جمله‌ی این آزمون‌ها می توان به کاهش دامنه‌ی حرکتی چرخش خارجی شانه اشاره کرد که یکی از عوامل آسیب آرنج تنیس‌بازان است؛ عامل دیگر، کوتاهی عضلات دوقلو و نعلی که علت آسیب پیچ‌خوردگی بیرونی مچ پا می‌تواند باشد یا در نمونه‌ای دیگر، می‌توان به آزمون چابکی ویژه‌ی تنیس‌بازان اشاره کرد که در این آزمون، تغییر در سرعت و ثبات دینامیک، ورزشکار را در موقعیت‌های مختلف نبود تقارن و ایجاد محدودیت قرار داده و از این‌رو توانسته است که اختلالات عملکردی مرتبط با بی‌ثباتی و تحرک‌پذیری را شناسایی کند.

در فرایند تحلیل، کدهای اولیه مشخص و درنهایت از بین ۱۲۸ آزمون بالقوه موجود، ۲۷ آزمون شناسایی شد. شواهد اندکی در حمایت از جامعیت آزمون‌های عملکردی منتخب مبتنی‌بر FMS و ارتباط آن‌ها با ابزار غربالگری در یک جامعه‌ی خاص و به‌ویژه در ورزش وجود دارد (۲۶). باردنت و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی به تدوین نورم FMS دانش‌آموزان ورزشکار پرداختند. در این مطالعه ۱۶۷ دانش‌آموز (۹۰ دختر و ۷۷ پسر، ۱۲۸ نفر بدون آسیب و ۳۹ نفر آسیب دیده) با میانگین سنی ۱۵/۲ سال شرکت کردند. یافته‌های این بررسی نشان داد که بین امتیاز آزمون FMS دو گروه بدون آسیب و آسیب‌دیده تفاوت معناداری مشاهده نشد (۲۷). فاکس و همکاران در سال ۲۰۱۴ نشان دادند که از لحاظ نمره‌ی FMS هیچ تفاوت معناداری بین بازیکنان نخبه و غیرنخبه وجود ندارد (۲۸). به نظر می‌رسد مؤلفه‌ای که FMS به آن نپرداخته و از آن غافل مانده است، چابکی و سرعت است. اجرای حرکات دینامیکی در سرعت‌های بالا که جزء لاینفک و از متغیرهای ذاتی هر ورزشی است، در این ابزار نادیده گرفته شده است. بنابراین FMS ارائه‌گرکامل الگوهای حرکتی ناشی از ورزش نیست (۲۶). این موضوع را پارچمن و مک براید (۲۰۱۱) تا حدودی با مقایسه‌ی FMS و اسکوات پشت با یک تکرار بیشینه و ارتباط این دو با دوی سرعت ۲۰/۱۰، پرش ارتفاع و آزمون چابکیT در ۲۵ گلف‌باز NCAA نشان دادند. نبود ارتباط بین FMS و این آزمون‌های اجرایی بر این موضوع صحه گذاشت که FMS توانایی محدودی در پیش‌بینی ارزیابی عملکردی جسمانی

شتاب توان و چابکی دارد. نادیده‌انگاشتن متغیرهای کاهش شتاب و نیروهای برون‌گرا که از عوامل خطرآفرین احتمالی آسیب هستند، در این آزمون‌ها مشهود است (۲۹). بادرنظرگرفتن این موضوع، منطقی به‌نظر می‌رسد که به‌منظور ارزیابی حرکتی‌عملکردی ورزشکاران از آزمون‌هایی استفاده شود که هم مؤلفه‌ی سرعت و چابکی در آن ارزیابی‌پذیر باشد و هم اینکه توانایی شناسایی عوامل بالقوه خطرآفرین آسیب را داشته باشند. انجام این عمل می‌تواند مکمل مناسبی برای FMS باشد. بااین‌حال، متخصصان و کارشناسان شرکت‌کننده در تحقیق بالا، آزمونی را که ویژه‌ی سنجش سرعت و چابکی باشد، انتخاب نکرده و این مجموعه‌ی آزمون نیز در این بخش نماینده‌ای را به‌منظور سنجش این فاکتورها ندارد.

چوربا و همکاران (۲۰۱۰) توانایی FMS در تعیین خطر آسیب در ۳۸ ورزشکار زن دانشگاهی ارزیابی کردند. هفت نفر از آزمودنی‌ها در گذشته، سابقه‌ی جراحی ACL داشتند. آنچه در این مطالعه اهمیت داشت این بود که ۶۹درصد از افرادی که نمره‌ی FMS آن‌ها کم‌تر یا مساوی چهارده بود، در معرض حداقل یک آسیب در طول مدت مداخله‌ی درمانی پیش‌فصل بودند. از طرفی هم‌بستگی بالایی R=۰/۷۶ از بین آزمون‌های با نمره‌ی پایین و میزان آسیب وجود داشت. بااین‌حال، آنچه در این مطالعه اهمیت احتمالی بیشتری دارد، این موضوع است که FMS نمی‌تواند بین آزمودنی‌های با و بدون آسیب ACL تمیز قائل شود (۳۰).

ازآنجایی‌که آسیب قبلی ACL می‌تواند به تغییر الگوی عملکردی حرکت و در نتیجه تغییر فرایند غربالگری منجر شود، این ناتوانی در تمایز بین ورزشکاران با و بدون سابقه‌ی آسیب ACL، می‌تواند خطر وقوع مجدد آسیب گفته‌شده در ورزشکاران با سابقه‌ی این آسیب را افزایش دهد و این نکته‌ای است که FMS از آن غافل مانده است (۳۰). نتایج این پژوهش مبین این نکته است که به‌دلیل اینکه آزمون‌های قرارگرفته در مجموعه‌ی آزمون‌های FMS به اندازه‌ی کافی نمی‌توانند محدودیت‌های عملکردی در ورزشکاران با سابقه‌ی آسیب‌دیدگی قبلی را شناسایی کنند، نیازمندی به اشکال مختلف ارزیابی‌های دینامیک را که انعکاس‌دهنده‌ی سرعت و توان در حین حرکات ورزشی مختلف باشند، برجسته‌تر می‌سازد. با به‌خاطرداشتن این موضوع، به‌نظر می‌رسد که به‌منظور افزایش توانایی FMS در شناسایی عوامل خطرآفرین آسیب و به‌دنبال آن پیش‌بینی آسیب، نیاز به گنجاندن آزمون‌های بیش‌تر و به‌ویژه آزمون‌های عملکردی مبتنی‌بر ثبات دینامیک در این ابزار ضروری می‌نماید. با علم به این موضوع، محقق در این مطالعه در پی آن بود که از طریق مصاحبه با متخصصان ورزش تنیس آزمون‌هایی را انتخاب کند که ظرفیت شناسایی عوامل خطرآفرین آسیب در ورزش تنیس را دارا باشند؛ بنابراین از طریق مصاحبه با متخصصان در غربال اولیه ۲۷ آزمون انتخاب شد که شامل ۲۴ آزمون عملکردی، یک آزمون چابکی، یک آزمون هوازی و یک آزمون طول عضلانی بود. با نگاهی به آزمون‌های انتخاب‌شده می‌توان پی برد که این آزمون‌ها تا حد بسیاری می‌توانند نقاط ضعف FMS را که همان دینامیک نبودن آزمون‌های آن است، در رشته‌ی ورزشی تنیس پوشش دهند. این آزمون‌ها با برخورداری از متغیرهای کاهش شتاب و نیروهای برون‌گرا که خود از عوامل خطرآفرین آسیب هستند و با به‌چالش‌کشیدن چابکی و ثبات دینامیک، ورزشکار را در موقعیت‌های نداشتن تقارن و محدودیت‌های حرکتی قرار داده و از این طریق اختلالات مرتبط با بی‌ثباتی و تحرک‌پذیری را که متغیرهای پیش‌بین آسیب هستند، شناسایی می‌کنند. به‌نظر می‌رسد انتخاب آزمون‌ها بیشتر بر اساس الگوهای حرکتی رایج در تنیس و نواحی آناتومیکی مستعد آسیب در این رشته‌ی ورزشی صورت گرفته است. میزان شیوع آسیب در رشته‌ی تنیس ۴/۳۴ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت است (۳۱). همچنین محققان عنوان کرده‌اند که کاربرد اشتباه تکنیکی (۳/۱۱) و آسیب‌دیدگی‌های قبلی (۱/۱۱) از مهم‌ترین عوامل ایجاد آسیب خطای تکنیکی فرد (۸/۱۷) بوده است (۳۲).

باتوجه‌به اینکه آسیب‌های ناشی از استفاده بیش از حد آرنج، مچ دست و شانه و آسیب‌های حاد مچ پا و زانو و قسمت‌های تحتانی پشت در تنیس شایع‌ترین آسیب‌ها هستند (۳۳)، تمرکز کارشناسان بیشتر در راستای انتخاب آزمون‌هایی بود که هدفشان پیشگیری از این آسیب‌ها باشد. اگرچه به‌نظر می‌رسد هنوز هم خلاء آزمون‌هایی مانند آزمون‌های طول عضلانی که می‌توانند دردهای عضلانی‌اسکلتی را که ناشی از اختلالات پاسچر در ستون مهره‌ها، شانه و آرنج (به‌علت شیوع بیشتر آسیب در این ناحیه) در تنیس را شناسایی کرده و تشخیص دهند، به‌چشم می‌خورد. همچنین علی‌رغم شیوع آسیب آرنج در تنیسورها در این مطالعه، آزمون یا آزمون‌های ویژه‌ای که به‌طور بالقوه بتواند اختلالات این ناحیه را شناسی کند، از سوی هیچ‌کدام از متخصصان و کارشناسان انتخاب و پیشنهاد نشد. بازگویی این نکته ضروری است که محقق در هنگام مطالعه‌ی منابع و گردآوری ادبیات پیشینه در این زمینه به آزمون یا آزمون‌های مرتبط با ناحیه‌ی آرنج برخورد نکرد. از این‌رو این خلاء همچنان در این مجموعه‌ی آزمون باقی است و به تحقیقات بیشتری برای برطرف‌کردن این ضعف نیاز دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد، FMS توانایی محدودی در پیش‌بینی ارزیابی عملکردی جسمانی شتاب توان و چابکی دارد. افزون‌بر این، ابزار و آزمون‌های ساخته‌شده در مطالعه‌ی حاضر، می‌تواند برای اندازه‌گیری و ارزیابی پیامدهای سلامت در بخش‌های پژوهشی و درمانی استفاده شود. به نظر می‌رسد این ابزار با وجود ویژگی‌هایی چون نمره‌گذاری ساده‌ی پایایی و روایی قابل‌قبول، امکان اجرا در زمان کوتاه و قابلیت به‌کارگیری در پژوهش‌های مختلف ابزاری مناسب و کاربردی را دارد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه‌ی خروجی رساله‌ی دکتری سام کاظمی با گرایش آسیب‌شناسی ورزشی شاخه‌ی امدادگری دانشگاه تهران واحد پردیس کیش است که در نامه شماره ۲۸۷۴۷۴ مورخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۵ مورد تایید آن دانشگاه قرار گرفته است. در این جا لازم است از تمام آزمودنی‌های شرکت‌کننده در تحقیق که وقت گذاشتند تا این پژوهش به نتیجه برسد و از تمام دوستانی که در تمام روند انجام تمرین‌ها و ارزیابی‌ها محققین را یاری نمودند، قدردانی و تشکر کنم.

تضاد منافع

هیچ گونه تعارض منافع از سوی نویسندگان بیان نشده است.

منابع

1. Pradas F, Toro-Román V, de la Torre A, Moreno-Azze A, Gutiérrez-Betancur JF, Ortega-Zayas MÁ. Analysis of Specific Physical Fitness in High-Level Table Tennis Players—Sex Differences. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19(9): 5119.

2. Buckthorpe M. Optimising the late-stage rehabilitation and return-to-sport training and testing process after ACL reconstruction. Sports Medicine. 2019; 49(7): 1043-1058.

3. Lemme NJ, Li NY, DeFroda SF, Kleiner J, Owens BD. Epidemiology of Achilles tendon ruptures in the United States: athletic and nonathletic injuries from 2012 to 2016. Orthopaedic journal of sports medicine. 2018; 6(11): 2325967118808238.

4. Johansson F, Cools A, Gabbett T, Fernandez-Fernandez J, Skillgate E. Association between spikes in external training load and shoulder injuries in competitive adolescent tennis players: the SMASH cohort study. Sports health. 2022; 14(1): 103-110.

5. Clarsen B, Myklebust G, Bahr R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. British journal of sports medicine. 2013; 47(8): 495-502.

6. Verhagen E, van Dyk N, Clark N, Shrier I. Do not throw the baby out with the bathwater; screening can identify meaningful risk factors for sports injuries. British journal of sports medicine. 2018; 52(19): 1223-1224.

7. Fakoor Rashid H, Daneshmandi H. The effects of a 6 weeks corrective exercise program on improving flat foot and static balance in boys. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 2013; 1(2): 52-66. doi: 10.22077/jpsbs.2013.37

8. Nikbin B, Hassan Pour A, Jafari Niya S, Abbasiyan H. A Systematic Review on the Workaholism Researches. Strategic Studies on Youth ans Sports. 2018; 17(40): 75-104.

9. Dallinga JM, Benjaminse A, Lemmink KA. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports? Sports medicine. 2012; 42(9): 791-815.

10. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function–part 1. North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT. 2006; 1(2): 62.

11. Wandersman A, Duffy J, Flaspohler P, Noonan R, Lubell K, Stillman L, Saul J. Bridging the gap between prevention research and practice: the interactive systems framework for dissemination and implementation. American journal of community psychology. 2008; 41(3): 171-181.

12. O'Brien W, Philpott C, Lester D, Belton S, Duncan MJ, Donovan B, Utesch T. Motor competence assessment in physical education–convergent validity between fundamental movement skills and functional movement assessments in adolescence. Physical Education and Sport Pedagogy. 2021: 1-14.

13. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. International journal of sports physical therapy. 2014; 9(3): 396.

14. Schneiders AG, Davidsson Å, Hörman E, Sullivan SJ. Functional movement screenTM normative values in a young, active population. International journal of sports physical therapy. 2011; 6(2): 75.

15. Rush AJ, Polatin P, Gatchel RJ. Depression and chronic low back pain: establishing priorities in treatment. Spine, 2000; 25(20): 2566-2571.

16. Myklebust G, Engebretsen L, Brækken IH, Skjølberg A, Olsen OE, Bahr R. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. Clinical journal of sport medicine. 2003; 13(2): 71-78.

17. Soligard T, Schwellnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, Engebretsen L. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. British journal of sports medicine. 2016; 50(17): 1030-1041.

18. Lin I, Wiles L, Waller R, Goucke R, Nagree Y, Gibberd M, O'Sullivan PP. What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review. British journal of sports medicine. 2020; 54(2): 79-86.

19. De Mey K, Danneels L, Cagnie B, Cools AM. Scapular muscle rehabilitation exercises in overhead athletes with impingement symptoms: effect of a 6-week training program on muscle recruitment and functional outcome. The American journal of sports medicine. 2012; 40(8): 1906-1915.

20. Sleeper MD, Kenyon LK, Casey E. Measuring fitness in female gymnasts: the gymnastics functional measurement tool. International journal of sports physical therapy. 2012; 7(2): 124.

21. Gabbe BJ, Finch CF, Wajswelner H, Bennell KL. Predictors of lower extremity injuries at the community level of Australian football. Clinical journal of sport medicine. 2004; 14(2): 56-63.

22. Steinberg N, Hershkovitz I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Heim M, Siev-Ner I. Range of joint movement in female dancers and nondancers aged 8 to 16 years: anatomical and clinical implications. The American journal of sports medicine. 2006; 34(5): 814-823.

23. Tabatabaei SM, Daneshmandi H, Norasteh AA, Sharif Nia H. Functional movement screening tests for the prediction of injuries in volleyball: A qualitative study. Annals of Applied Sport Science. 2018; 6(4): 9-15.

24. Williams AM, Ericsson KA. Perceptual-cognitive expertise in sport: Some considerations when applying the expert performance approach. Human movement science. 2005; 24(3): 283-307.

25. Smith B, Sparkes AC. Interviews: Qualitative interviewing in the sport and exercise sciences. In Routledge handbook of qualitative research in sport and exercise. Routledge. 2016. p. 125-145.

26. Agbese OO. Examining the relationship between functional movement screen (FMS) andcomputerized BESS scores and lower extremity injury risk in a cohort of female intercollegiateathletes. University of Delaware. 2016.

27. Bardenett SM. The Functional MovementScreen normative values and validity in high school Athletes: Can

the FMS be used as a predictor of injury? Int J Sports Phys Ther. 2015; (3)10: 303-8.

28. Fox D, O'Malley E, Blake C. Normativedata for the Functional Movement Screen in male Gaelic field sports. Manual therapy. 2014; 15: 194-199.

29. Parchmann CJ, McBride JM. Relationship between functional movement screen and athletic performance. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011. 25(12): 3378- 3384.

30. Chorba RS, et al. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. North American journal of sports physical therapy: NAJSPT. 2010. 5(2): 47.

31. Abrams GD, Per A. Renstrom, and Marc R. Safran. "Epidemiology of musculoskeletal injury in the tennis player." British journal of sports medicine. 2012; 46(7): 492-498.

32. Isyaku H, et al. Media Coverage of Injury Prevalence in Tennis: a Content Analysis of Selected Online Newspapers. Galactica Media: Journal of Media Studies. 2021; 4: 191-205.

33. Pluim Babette M, Clarsen B, Verhagen E. Injury rates in recreational tennis players do not differ between different playing surfaces. British journal of sports medicine. 2018; 52(9): 611-615.

Cite this article as:
Kazemi S, Alizadeh MH, Daneshmandi H. Development of a Screening Tool for Functional Movements in Tennis. Sadra Med Sci J 2023; 11(2): 125-138.