

Original Article

Validation of a Gymnastic Functional Measurement Tool in Technical Skill Classification of Men's Competitive Gymnasts: A Field Study

Zaher Ashour^{1*}, PhD Candidate;  Hassan Daneshmandi², PhD;  Hossein Fakoor Rashid³, PhD 

¹PhD Candidate, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Guilan University, Rasht, Iran

²Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Guilan University, Rasht, Iran

³PhD of Sport Injury and Corrective Exercises, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Guilan University, Rasht, Iran

Article Information

Article History:

Received: Aug. 19, 2023

Accepted: Dec. 22, 2023

*Corresponding Author:

Zaher Ashour, PhD Student;
Department of Sport Injury and
Corrective Exercises, Faculty of
Physical Education and Sport Sciences,
Guilan University, Rasht, Iran
Email: zashour17@gmail.com

Abstract

Introduction: The Gymnastics Functional Measurement Tool is comprised of 10 tests. The purpose of this study was to investigate the relationship between the overall score on the gymnastics functional measurement tool and the technical skill class of competitive male gymnasts.

Methods: This field design research was conducted on 25 boy gymnasts, aged 7 to 17, from Guilan province, who competed in a two-part gymnastics competition (floor exercise and vaulting). The sample was selected by a non-random sampling method. The results of the competition in the technical skill classification of the athletes were obtained with the coordination of the Guilan Province Gymnastics Federation and after one week of the competition and having enough time for physical recovery and intervention avoidance, a functional movement measurement test (GFMT) was taken for each participant on their usual training day and time and after proper warm-up. Pearson and Spearman correlation tests were used to check the relationship between variables. The data were analyzed using SPSS software, with a significance level of $P \leq 0.05$.

Results: The correlation coefficient tests revealed a positive and significant relationship between the gymnastics functional measurement tool scores and the technical skill score of ground movements, as well as the overall technical score of the competition. There was no significant relationship between the gymnastics functional measurement tool scores and the vaulting technical skill score.

Conclusion: It seems that the gymnastics functional measurement tool evaluation score, which assessed gymnasts' technical skill, had an adequate level of accuracy.

Keywords: Validation study, Functional status, Gymnastics, Sports medicine, Athletic injuries, Professional competence

Please cite this article as:

Ashour Z, Daneshmandi H, Fakoor Rashid H. Validation of a Gymnastic Functional Measurement Tool in Technical Skill Classification of Men's Competitive Gymnasts: A Field Study. Sadra Med. Sci. J. 2024; 12(4): 492-502.



مقاله پژوهشی

اعتبارسنجی ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک با کلاس‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌های رقابتی مرد: یک مطالعه میدانی

زاهر عاشور^{۱*}، حسن دانشمندی^۲، حسین فکور رشید^۳

^۱ دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
^۲ استاد گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
^۳ دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۰۱

نویسنده مسئول:

زاهر عاشور

دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی،
 دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان،
 رشت، ایران

پست الکترونیکی: ashourzaher145@gmail.com

مقدمه: ژیمناستیک رشته‌ای کاملاً رقابتی در سراسر جهان است. ابزار اندازه‌گیری فانکشنال ژیمناستیک مجموعه‌ای از ده آزمایش است که آمادگی جسمانی ژیمناست‌ها را ارزیابی می‌کند. فرایند اندازه‌گیری عملکردی در ژیمناستیک اهداف مختلفی را دنبال می‌کند. هدف از این مطالعه بررسی این است که آیا نمره کل در ابزار اندازه‌گیری فانکشنال ژیمناستیک با کلاس‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌های رقابتی مرد ارتباط دارد؟

مواد و روش‌ها: این پژوهش با استفاده از طرح میدانی و روی ژیمناست‌های پسر ۷ تا ۱۷ ساله از استان گیلان که در مسابقه ژیمناستیک دو بخشی شامل حرکات زمینی و پرش خرک شرکت کرده بودند، انجام شد. این نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری در دسترس و به صورت غیر تصادفی انتخاب شدند. برای بررسی رابطه بین متغیرها از آزمون هم‌بستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از SPSS نسخه ۲۳، با سطح معنی‌داری ($P \leq 0.05$) انجام شد.

یافته‌ها: نتایج آزمون‌های ضریب همبستگی نشان داد که بین نمرات ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک و نمره مهارت فنی حرکات زمینی و همچنین نمره فنی کامل مسابقه رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ اما از نمره مهارت فنی پرش خرک، هیچ رابطه معنی‌داری یافت نشد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد نمره حاصل از ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک پذیرفتنی است و ارزیابی مهارت فنی ژیمناست‌ها را فراهم می‌کند، بنابراین نمرات آزمون‌های اندازه‌گیری حرکتی عملکردی، مدل پیش‌بینی مناسبی از مهارتی فنی را در اختیار مربیان و ورزشکاران ژیمناستیک قرار می‌دهد.

کلمات کلیدی: مطالعه اعتبارسنجی، وضعیت عملکردی، ژیمناستیک، طب ورزشی، آسیب‌های ورزشی، صلاحیت حرفه‌ای

لطفاً این مقاله را به این صورت استناد کنید:

عاشور ز، دانشمندی ح، فکور رشید ح. اعتبارسنجی ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک با کلاس‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌های رقابتی مرد: یک مطالعه میدانی. مجله علوم پزشکی صدرا، دوره ۱۲، شماره ۴، پاییز ۱۴۰۳، صفحات ۴۹۲-۵۰۲.

ارتباط با هر رشته ورزشی مورد استفاده قرار گیرد. فرایند غربالگری در بسیاری از کشورهای پیشرفته و در رشته‌های توسعه‌یافته، در تمرینات پیش فصل مسابقات ورزشی صورت می‌پذیرد (۸). در طول چند دهه گذشته، تعداد وسیعی از آزمون‌ها در طیف ابزارهای غربالگری قرار می‌گرفتند (۹). عملکرد هنری ژیمناستیک به تعادل کامل بین سطح آمادگی جسمانی و مهارت‌های پیچیده فنی لازم برای هر دستگاه بستگی دارد (۶)، بنابراین سطح عملکرد تناسب‌اندام بالا در ژیمناستیک هنری مردان برای برآوردن الزامات فنی تمرینات در دستگاه‌های مختلف تعیین‌کننده است (۱۰). سیستم‌های غربالگری و ارزیابی نیز به‌منظور درجه‌بندی الگوهای حرکتی عملکردی‌ای که اختلال دارند، طراحی شده‌اند. دسته‌بندی اطلاعات به تشخیص مشکلات موجود در این الگوها کمک کرده است و پس از تشخیص آن‌ها می‌توانیم بر ضعیف‌ترین و محدودترین بخش از زنجیره الگوی حرکتی تمرکز کنیم، زیرا تأکید بر همه نقاط ارتباط موجود در زنجیره، به‌جای تمرکز بر ضعیف‌ترین نقاط، تغییری در قدرت و استحکام زنجیره ایجاد نمی‌کند (۱۱).

با نگاهی به پیشینه پژوهش در زمینه غربالگری حرکات فانکشنال معلوم می‌شود که این ابزار در کشورهای دیگر و در برخی از رشته‌های ورزشی مانند فوتبال، ژیمناستیک، فوتبال استرالیایی و حرکات موزون، طراحی و اجرا شده است که در اینجا به‌طور خلاصه درباره غربالگری حرکات فانکشنال در ورزش‌های مختلف بحث خواهد شد. گابه^۴ و همکاران (۲۰۰۴) غربالگری اسکلتی عضلانی و عملکردی را در فوتبال استرالیایی انجام دادند. غربالگری آن‌ها روی ۱۲۶ بازیکن مرد قبل از شروع فصل جدید ورزشی صورت گرفت. نتایج، نشان‌دهنده کاهش انعطاف‌پذیری مفصل مچ پا و افزایش عوامل خطر آفرین آسیب‌های اندام تحتانی با افزایش سن و همچنین نشان‌دهنده عدم ارتباط میان دامنه حرکتی مفصل ران با آسیب‌های اندام تحتانی بود. آن‌ها در ادامه تحقیق خود به تعیین معیار هنجار ابزار غربالگری پرداختند (۱۲). استاینبرگ^۵ (۲۰۰۶) تعداد ۳۲۰ ورزشکار باله و ۲۲۶ ورزشکار غیر باله را مورد بررسی قرار داد. نتیجه این بود که با افزایش سن آزمودنی‌ها، پلانتر فلکشن^۶ مچ پا و چرخش خارجی ران افزایش و ابداکشن ران کاهش می‌یابد. توصیه آن‌ها این بود که مربیان باله

رشته‌های ژیمناستیک به اجرای کامل عناصر فنی وابستگی تام دارد و شدیداً نیازمند آمادگی جسمانی است. مؤلفه‌های متعدد تناسب‌اندام مانند قدرت، سرعت، ظرفیت هوازی، انعطاف‌پذیری، قدرت، تعادل، هماهنگی و چابکی و همچنین ویژگی‌های آنتروپومتري^۱ در موفقیت ورزشی تعیین‌کننده هستند (۱، ۲). رقابت در سطح بین‌المللی در سنین پایین انجام می‌شود. ژیمناست‌ها بدن خود را با صدها هزار تکرار از عناصر تمرینی مختلف در هر سال روبرو می‌کنند (۳)، با بارهای تمرینی که به نیروهایی از ۵ تا ۱۷.۵ برابر وزن بدن آن‌ها می‌رسد (۴). چنین بارهای تمرینی زیاد، همراه با عدم بلوغ سیستم عصبی عضلانی اسکلتی آن‌ها می‌تواند بدن را دچار چالش‌های متفاوتی کند (۵). پیچیدگی مهارت‌های لازم ممکن است به آسیب‌های فشاری مکرر منجر شود، این امر به‌ویژه در صورتی صادق است که آمادگی بدنی یا بلوغ اسکلتی عضلانی ژیمناست کمتر از نیازهای لازم برای سطح رقابتی او باشد. ژیمناستیک با میزان آسیب زیادی همراه است، به‌طور میانگین آسیب‌های اورژانسی حاصل ورزش ژیمناستیک ۸/۴ آسیب به‌ازای هر ۱۰۰۰ شرکت‌کننده در سال گزارش می‌شود (۶). با توجه به این ضرورت، محقق به‌دنبال بررسی اعتبارسنجی نمرات ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک GFMT^۲ در طبقه‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌های رقابتی پسرانه بود.

غربالگری عملکردی در ژیمناستیک برای دستیابی به مشارکت بدون آسیب و برای ارزیابی آمادگی بدنی برای حضور در رقابت‌ها لازم است. ابزار اندازه‌گیری عملکردی در ژیمناستیک به‌منظور معاینه آمادگی کلی ژیمناست‌ها با توجه به مهارت‌های ژیمناستیک طراحی شده است. فرایند غربالگری عملکردی با اهداف گوناگون صورت می‌گیرد، یکی از این اهداف که در علوم ورزشی بسیار مهم است، شناسایی عوامل خطر آفرین بیرونی و درونی آسیب‌ها و تلاش برای پیشگیری و کاهش آسیب‌های ورزشکاران است. از این‌رو به نظر می‌رسد غربالگری به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده آسیب، نقش بسیار مهمی در راستای توسعه استراتژی‌های پیشگیرانه از آسیب ورزشکاران ایفا می‌کند (۷). این فرایند نیز می‌تواند برای کمک به پیشگیری از آسیب با شناسایی نقص‌ها و ناهنجاری‌های فانکشنال^۳ در

4. Gae

5. Schtainberg

6. Plantar flexion

1. Anthropometric Characteristics

2. Gymnastic Functional Measurement Tools

3. Functional

باید بر حفظ انعطاف‌پذیری طبیعی و نه افزایش آن تأکید کنند (۱۳). ابزار غربالگری حرکات فانکشنال در فوتبال را مورهدید در سال ۲۰۱۴ توسعه داد. مورهدید در مطالعه خود از روش آنلاین دومرحله‌ای دلفی استفاده کرد که طی آن، پنلی متشکل از فیزیوتراپیست‌های لیگ برتر فوتبال انگلیس تشکیل شد و این پنل از بین بیش از ۸۰ آزمون که در قالب پرسش‌نامه محقق ساخته در اختیار آن‌ها قرار گرفته بود، آزمون‌های نهایی را که ۱۰ آزمون می‌شد، برای قرار گرفتن در ابزار غربالگری انتخاب کردند (۱۴).

در سال ۲۰۰۶، ابزاری برای ارزیابی عملکردی آمادگی ژیمناست‌ها با عنوان GFMT توسط اسلیپر^۷ و همکاران طراحی شد. این ابزار با استفاده از آزمون‌هایی که خاص ورزش ژیمناستیک بودند، میان متغیرهای انعطاف‌پذیری، سرعت، توان، قدرت، استقامت عضلانی و تعادل یکپارچگی ایجاد کرد و به تأیید کارشناسان متخصص در این زمینه درآمد (۱۵). در ادامه اسلیپر و همکاران بعدها در سال ۲۰۱۲، نورم هنجار و روایی ابزار GFMT را با مطالعه روی ۱۰۵ ژیمناست زن با دامنه سنی ۱۸-۶ سال بررسی کردند که در مجموع نمره GFMT از اعتبار بالایی برخوردار بود؛ با این حال این ابزار در تعیین میزان آسیب‌ها ناتوان بود و تنها نقص‌ها و ناهنجاری‌های عملکردی را آشکار می‌ساخت (۱۶). در همین راستا هانتز^۸ و همکاران نیز در سال (۲۰۱۶) تحقیقی در این زمینه با عنوان «اندازه‌گیری توانایی‌های بدنی در ژیمناست‌های مرد: ابزار غربالگری عملکردی ژیمناستیک» روی ۸۳ ژیمناست مرد در رده سنی ۷ تا ۱۸ سال انجام دادند. نتایج این مطالعه پشتیبانی اولیه از اعتبار سازه و قابلیت اطمینان آزمون، آزمون مجدد GFMT را ارائه می‌کند (۱۷).

یکی از موارد استفاده از ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک در مطالعه کالداس جی^۹ و همکاران (۲۰۱۷) با عنوان «روایی و پایایی سازه ارزیابی ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک در طبقه‌بندی ژیمناست‌های رقابتی زن در کانادا» بود. در پژوهش مذکور ۹۵ ژیمناست زن در بازه سنی هشت تا هجده سال انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه، ژیمناستیک زن ۸ سال و بالاتر، و رقابت در رده‌های (P2 تا عملکرد بالا) در هفت رده و جمعیت هدف حداقل شامل ده ژیمناست در هر رده رقابتی بود. نتایج این مطالعه رابطه عالی بین نمرات کل GFMT

و کلاس‌بندی سطح مسابقات ژیمناستیک کانادایی نشان داد. تجزیه و تحلیل رابطه بین امتیازات آیت‌های فردی GFMT و سطح مسابقه ژیمناست‌ها نشان می‌دهد که تقریباً همه آیت‌ها به سطح مسابقه ژیمناستیک ارتباط دارد (۱۸). همچنین در یک مطالعه اشاره شده است که ابزار غربالگری عملکردی، اندازه‌گیری عملکردی روایی خوبی دارد، در طبقه‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌ها بر اساس کلاس‌بندی سطح مسابقات ویدراسیون ژیمناستیک کنادا است و به نظر می‌آید این یکی از مواردی است که این ابزار مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه می‌توان گفت که این ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک از اعتبار خوبی در طبقه‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌ها بر اساس رده‌بندی سطح مسابقات برخوردار است.

با این تفاسیر مشخص است که اهمیت اندازه‌گیری عملکردی در ورزش به خوبی درک شده است؛ اما خلأ تحقیقاتی و شناخت کافی در این زمینه هنوز هم به قوت خود باقی است. با توجه به تحقیقات اندک در حیطه اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک و ارتباط آن با سطح و آمادگی مهارتی فنی ژیمناستیک‌کاران در حین اجرای حرکات و مهارت‌های ژیمناستیک، پرداختن به پژوهش‌هایی که رابطه بین نمرات GFMT و طبقه‌بندی مهارتی فنی ژیمناستیک رقابتی را بررسی کند، ضروری به نظر می‌رسد. هم‌چنین نتایج پژوهش می‌تواند به مربیان و ورزشکاران ژیمناستیک کمک کند تا پشتیبانی اولیه‌ای از وضعیت آمادگی فنی و مهارتی ورزشکاران برای شرکت بهتر در مسابقات ارائه کنند و ضعف‌های آن‌ها را نشان دهند. در این زمینه در ایران هیچ مطالعه‌ای که روی ورزشکاران ژیمناستیک پسران انجام شده باشد، وجود ندارد. مطالعه پیش رو، به دنبال بررسی اعتبارسنجی نمرات ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک GFMT در طبقه‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌های رقابتی پسران بود.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت میدانی انجام شد.

جمعیت مورد مطالعه و حجم نمونه

جامعه آماری شامل ۲۳۰ نفر از پسران ژیمناستیک‌کار نوجوان و جوان استان گیلان (شهرهای رشت، فومن، لنگرود، رودبار و انزلی) بود که از میان آن‌ها ۲۵ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس

7. Slipper

8. Hunter

9. Kaldas-G et al

جدول ۱. اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش

نمونه آماری پژوهش شامل ۲۵ نفر با میانگین	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	توده بدنی (وزن تقسیم بر قد بر حسب متر به توان ۲)
میانگین	۱۱/۴۸	۳۷/۸۰	۱۴۳	۱۷/۷۶
انحراف معیار	۲/۷۰	۱۲/۳۶	۰/۱۷	۲/۱۳

و بر اساس فرمول زیر انتخاب شدند:

$$n = \frac{(Z_1 + Z_2)^2 (s_1^2 + s_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

و ساعت تمرینی معمول آن‌ها و بعد از گرم کردن مناسب، گرفته شد.

ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک (GFMT) شامل ده آزمون بود: آزمون نگه داشتن حلقه‌ها در حالت آویزان؛ پرش عمودی؛ بارفیکس؛ انعطاف‌پذیری شانه؛ چابکی؛ بارفیکس در حالت زانوی خم؛ ۱۸۰ درجه دور کردن پاها؛ ایستادن روی دست‌ها؛ تعادل ستاره؛ و داشتن تعادل در وضعیت ایستادن روی دست‌ها. هریک از این آزمون‌ها در مقیاس ۱۰ امتیازی انجام‌گرفت و مجموع حداکثر امتیازات ۱۰۰ بود (۱۷).

بر اساس مطالعات تاباکنیک^{۱۱}، «بین پنج تا ده شرکت‌کننده در هر متغیر برای ارائه تخمین‌های هم‌بستگی مطمئن کافی است» (۱۹). جهت اطمینان از دقت انتخاب حجم نمونه، از نرم‌افزار G*Power نیز استفاده شد.

معیارهای ورود و خروج

معیارهای ورود به مطالعه، دامنه سنی ۷ تا ۱۷ سال بود که تا سال ۱۴۰۱ دست‌کم سه سال سابقه ورزشی در رشته ژیمناستیک داشتند و در تاریخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۵ در مسابقه حرکات زمینی و پرش خرک در سطح استان گیلان شرکت کرده بودند. شرایط خروج از پژوهش، سابقه هرگونه آسیب در مسابقه و تمایل نداشتن به همکاری در پژوهش بود.

ابزار پژوهش

وسایل استفاده‌شده در ژیمناستیک مردان شامل حلق دار، بارفیکس، پارالل، قدسنج نواری، ترازوی دیجیتال، تخته تست ستاره و زمان‌سنج. در (جدول ۲) توضیحات کامل درباره ابزار اندازه‌گیری GFMT ارائه گردیده است.

آنالیز آماری

ویژگی‌های دموگرافیک شرکت‌کنندگان و داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی آزمون شاپیرو ویلک^{۱۱} برای بررسی نوع توزیع داده‌ها، آزمون همبستگی پیرسون و اسپیرمن برای بررسی رابطه بین نمرات ورزشکاران ژیمناستیک در (GFMT) و سطح مهارتی فنی آن‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ و با مقدار آلفا (α ≤ ۰/۰۵) برای سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

ملاحظات اخلاقی

جهت رعایت موازین اخلاقی این پژوهش، تمامی شرکت‌کنندگان ملزم به پرکردن فرم رضایت‌نامه به‌صورت آگاهانه بودند.

این مطالعه از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی گیلان کد اخلاق به شماره IR.GUILAN.REC.1381.025 دریافت نموده است.

روند اجرای پژوهش

بعد از هماهنگی با هیئت ژیمناستیک استان گیلان برای کسب اطلاعات لازم و مشخصات فردی ژیمناستیک‌کارها اطلاعات آن‌ها در دسترس محقق قرار گرفت. طی یک جلسه، اطلاعات جمعیت شناختی نمونه‌ها از جمله قد، وزن، سن و سابقه ورزشی (جدول ۱) ثبت و برای آشنایی نمونه‌ها با فرایند پژوهش، توضیحات کامل به آن‌ها داده شد و از اولیای شرکت‌کننده‌ها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. هیئت ژیمناستیک استان گیلان، نتایج مسابقه «حرکات زمینی و پرش خرک در سطح استان گیلان» را برای کلاس‌بندی مهارتی فنی ورزشکاران (به‌عنوان متغیر مستقل) در پژوهش در اختیار محقق قرار داد و پس از گذشت یک هفته از برگزاری مسابقه و داشتن زمان کافی برای ریکاوری جسمی و پرهیز از مداخله (۲۰)، تست اندازه‌گیری حرکات عملکردی (GFMT) برای هریک از شرکت‌کننده‌ها در روز

یافته‌ها

نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که برای متغیرهای مؤلفه فردی ۱، ۴، ۵، ۶، ۸، و ۱۰، نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه، توزیع طبیعی وجود دارد و سایر متغیرها توزیع غیر طبیعی دارند.

اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش در (جدول‌های ۱ و ۳) نشان داده شده است.

جدول ۲. توضیحات درباره آزمون‌های اندازه‌گیری اختصاصی ورزشکاران ژیمناستیک مردان GFMT*

مؤلفه‌های GFMT	متغیرهای مد نظر جهت ارزیابی	واحدهای اندازه‌گیری برای امتیاز خام
تست نگاه‌داشتن حلقه‌ها	قدرت و استقامت نزدیک کننده‌های شانه	فاصله (سانتی‌متر) از زیر بغل / طول بازو (سانتی‌متر)
تست پرش عمودی	قدرت اندام تحتانی	ارتفاع پرش (سانتی‌متر)
تست آویزان شدن از میله	قدرت شکم قدرت خم کننده لگن و انعطاف‌پذیری و همچنین قدرت گرفتن دست	تعداد تکرار
تست انعطاف‌پذیری شانه	انعطاف‌پذیری پیچیده شانه	ارتفاع (سانتی‌متر)/طول بازو (سانتی‌متر)
تست چابکی	سرعت استقامت و چابکی	ثانیه
تست بارفیکس زانوها خم	قدرت اندام فوقانی و استقامت عضلانی	تعداد تکرار
تست دور کردن پاها 180 درجه	انعطاف‌پذیری لگن و اندام تحتانی	مجموع L و R و فاصله شکاف میانی (سانتی‌متر)/ طول پا (سانتی‌متر)
تست فشار بر روی دست‌ها	قدرت و استقامت شانه و اندام فوقانی	تعداد تکرار
تست تعادل ستاره	تعادل و کنترل عضلانی	مجموع هشت فاصله (سانتی‌متر)/ طول پا (سانتی‌متر)
تست پایه دستی	قدرت و استقامت و تعادل	ثانیه

Gymnastic Functional Measurement Tools: GFMT* (ابزارهای اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک)

جدول ۳. اطلاعات توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار
مؤلفه فردی ۱	۱/۸۸	۱/۰۱
مؤلفه فردی ۲	۵/۳۲	۱/۵۴
مؤلفه فردی ۳	۳/۴۴	۲/۰۸
مؤلفه فردی ۴	۷/۰۴	۲/۴۰
مؤلفه فردی ۵	۳/۵۲	۲/۲۰
مؤلفه فردی ۶	۵/۶۰	۱/۵۵
مؤلفه فردی ۷	۳/۳۲	۲/۳۲
مؤلفه فردی ۸	۳/۰۴	۱/۳۶
مؤلفه فردی ۹	۴/۹۲	۲/۲۳
مؤلفه فردی ۱۰	۵/۹۲	۱/۲۲
نمرات GFMT*	۴۴/۰۰	۱۰/۸۸
نمره مهارتی فنی پرش حرک	۹/۹۵	۰/۶۲
نمره مهارتی فنی حرکات زمینی	۷/۶۸	۳/۱۷
کلاس‌بندی نمره مهارتی فنی مسابقه	۱۷/۶۴	۳/۳۸

Gymnastic Functional Measurement Tools: GFMT* (ابزارهای اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک)

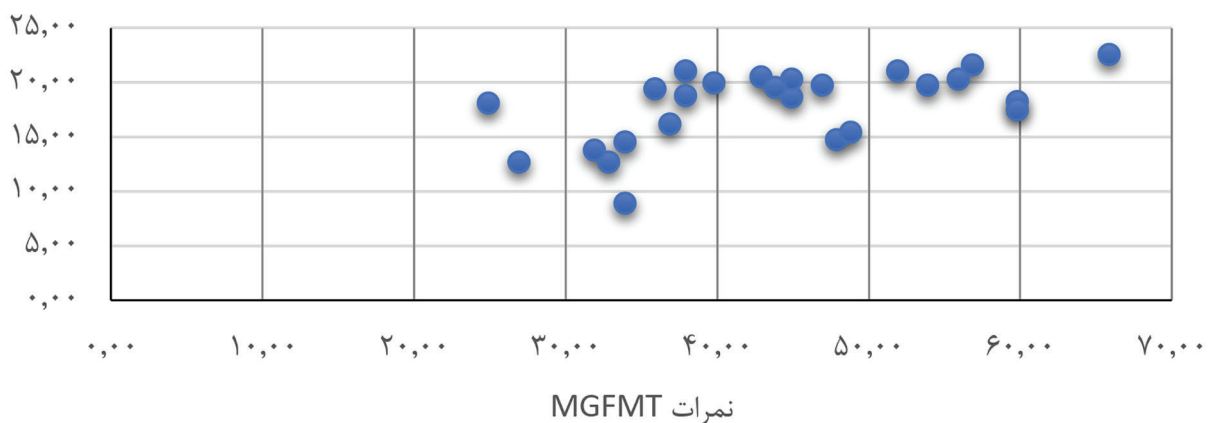
نتایج آزمون ضریب همبستگی برای ارتباط بین مؤلفه‌های فردی ورزشکاران ژیمناست و نمره مهارتی فنی پرش حرک نشان داد که بین مؤلفه فردی ۲ ورزشکاران ژیمناست و نمره مهارتی فنی پرش حرک رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش نمره مهارتی فنی پرش حرک، مؤلفه فردی ۲ افزایش می‌یابد. حدوداً ۱۵ درصد از تغییرات نمره مهارتی فنی پرش حرک را می‌توان از طریق تغییرات مؤلفه فردی ۲ ورزشکار ژیمناست مشخص کرد. در سایر مؤلفه‌های فردی ورزشکاران ژیمناست و نمره مهارتی فنی پرش حرک رابطه معنی‌داری یافت نشد (جدول ۴).

اما نتایج آزمون ضریب همبستگی برای ارتباط بین مؤلفه‌های فردی ورزشکاران ژیمناست با نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه نشان داد که بین مؤلفه‌های فردی ۱، ۲، ۳، ۶، ۸ و ۹ ورزشکاران ژیمناست و نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه رابطه

نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد T بین نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست با نمره مهارتی فنی پرش حرک رابطه معنی‌داری وجود ندارد ($P=0/240$). همچنین نتایج آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن رابطه مثبت معنی‌داری میان نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست با نمره مهارتی فنی حرکات زمینی ($P=0/007$) و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه ($P=0/003$) تبیین نمود. (اطلاعات شکل‌های ۱ و ۲).

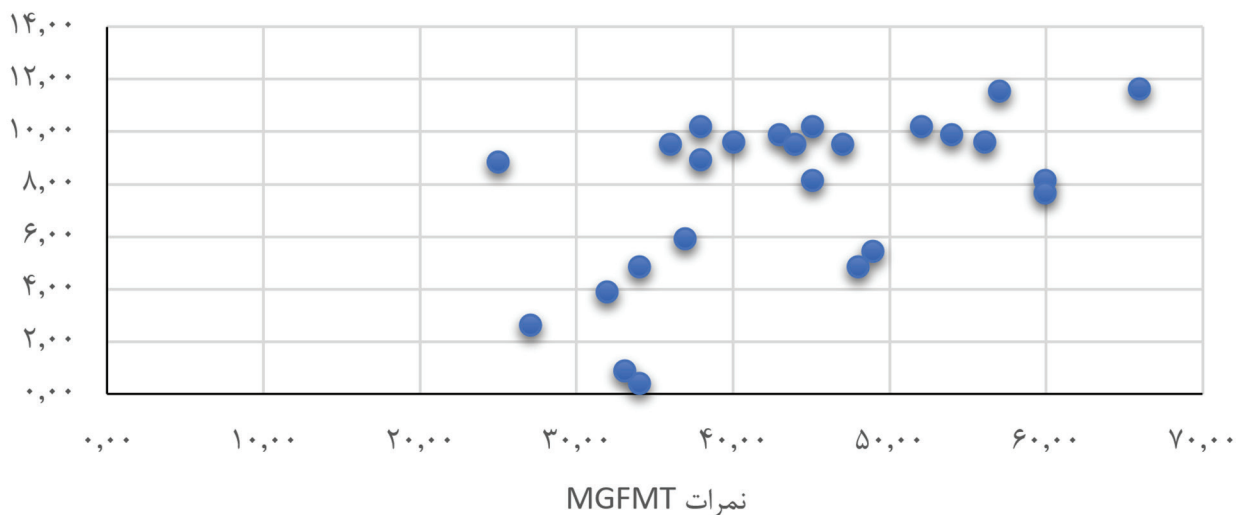
با افزایش نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه، نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست افزایش می‌یابد (جدول ۴). ۲۷ درصد از تغییرات نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست را می‌توان از طریق تغییرات نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و حدوداً ۳۱ درصد از تغییرات نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست را می‌توان از طریق تغییرات نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه مشخص کرد (جدول ۴).

کلاس‌بندی نمره دهی مهارتی فنی مسابقه



شکل ۱. رابطه بین نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه و نمرات MGFMT* (ابزارهای اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک مردان)

نمره دهی مهارتی فنی حرکات زمینی



شکل ۲. رابطه بین نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و نمرات MGFMT* (ابزارهای اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک مردان)

جدول ۴. همبستگی بین متغیرهای پیش‌بین و ملاک

نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه		نمره مهارتی فنی حرکات زمیننی		نمره مهارتی فنی پرش خرم		متغیرهای ملاک
ضرب ضریب تعیین	ضرب همبستگی (سطح معنی‌داری)	ضرب تعیین	ضرب همبستگی (سطح معنی‌داری)	ضرب تعیین	ضرب همبستگی (سطح معنی‌داری)	متغیرهای پیش‌بین
۰/۲۷۲	۰/۵۲۲ (P=۰/۰۰۷) *+	۰/۲۵۴	۰/۵۰۴ (P=۰/۰۱۰) *+	۰/۰۳۳	۰/۱۸۳ (P=۰/۳۸۲) +	مؤلفه فردی ۱
۰/۲۵۰	۰/۵۰۰ (P<۰/۰۰۱) *+	۰/۲۳۷	۰/۴۸۷ (P=۰/۰۱۴) *+	۰/۱۵۶	۰/۳۹۶ (P=۰/۰۵۰) *+	مؤلفه فردی ۲
۰/۳۵۶	۰/۵۹۷ (P=۰/۰۰۲) *+	۰/۳۵۰	۰/۵۹۲ (P=۰/۰۰۲) *+	۰/۰۱۶	۰/۱۳۰ (P=۰/۵۳۶)	مؤلفه فردی ۳
۰/۰۴۴	-۰/۲۱۲ (P=۰/۳۰۹) +	۰/۰۸۵	-۰/۲۹۳ (P=۰/۶۸۹) P.۰/۱۵۵) +	۰/۰۰۲	۰/۰۴۶ (P=۰/۸۲۶) +	مؤلفه فردی ۴
۰/۰۰۳	۰/۰۵۶ (P=۰/۷۸۹) +	۰/۰۰۱	۰/۰۲۸ (P=۰/۸۹۳) +	۰/۰۱۴	۰/۱۲۲ (P>۰/۵۶۰) +	مؤلفه فردی ۵
۰/۲۲۹	۰/۴۷۹ (P=۰/۰۱۵) *+	۰/۲۳۹	۰/۴۸۹ (P<۰/۰۱۳) *+	۰/۰۰۷	۰/۰۸۴ (P=۰/۶۸۹) +	مؤلفه فردی ۶
۰/۱۰۷	۰/۳۲۸ (P=۰/۱۱۰) +	۰/۱۰۳	۰/۳۲۲ (P=۰/۱۱۶) +	۰/۰۰۴	۰/۰۷۰ (P=۰/۷۴۰)	مؤلفه فردی ۷
۰/۳۵۵	۰/۵۹۶ (P=۰/۰۰۲) *+	۰/۳۰۳	۰/۵۵۱ (P=۰/۰۰۴) *+	۰/۰۷۵	۰/۲۷۴ (P=۰/۱۸۵) +	مؤلفه فردی ۸
۰/۲۳۴	۰/۴۸۴ (P=۰/۰۱۴) *+	۰/۲۴۱	۰/۴۹۱ (P=۰/۰۱۳) *+	۰/۰۲۱	۰/۱۴۵ (P=۰/۴۸۹)	مؤلفه فردی ۹
۰/۰۰۱	-۰/۰۰۳ (P=۰/۹۹۰) +	۰/۰۰۱	-۰/۰۲۷ (P=۰/۸۹۸) +	۰/۰۳۰	۰/۱۷۴ (P=۰/۴۰۶) +	مؤلفه فردی ۱۰
۰/۳۱۶	۰/۵۶۳ (P=۰/۰۰۳) *+	۰/۲۷۷	۰/۵۲۷ (P=۰/۰۰۷) *+	۰/۰۵۹	۰/۲۴۴ (P=۰/۲۴۰)	نمرات GFMT

*: سطح معنی‌داری $P \leq 0.05$; +: ضرب همبستگی اسپیرمن

سایر حوزه‌ها گزارش شده است (۲۱، ۲۲). GFMT اولین ابزار اندازه‌گیری عملکردی میدانی است که به‌طور خاص برای ارزیابی توانایی‌های فیزیکی لازم برای موفقیت در ژیمناستیک رقابتی توسعه یافته است. این ابزار اندازه‌گیری به‌دلیل کاربرد آسان و داشتن تجهیزات ساده در اکثر سالن‌های ژیمناستیک و در فیزیوتراپی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که بین سطح آمادگی جسمانی ژیمناست‌ها و نمرات کل GFMT ارتباط وجود دارد (۱۶). هدف از مطالعه حاضر، بررسی اعتبارسنجی نمرات ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک GFMT در طبقه‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌های رقابتی پسران بود.

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بین نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناستیک و نمره مهارتی فنی پرش خرم رابطه معنی‌داری وجود ندارد و این اختلاف در ترتیب کلاس‌بندی ورزشکاران ژیمناستیک بین مجموع نمرات GFMT و نمرات پرش خرم، دلایلی دارد. در هر مسابقه پرش خرم، ورزشکار می‌تواند یک حرکت را فقط به‌عنوان دستگاه یک اجرا کند و زمان اجرا خیلی کوتاه است؛ اما در بقیه دستگاه‌ها زمان بیشتر و حرکات بیشتر لازم است؛ مثلاً در حرکات زمیننی، ورزشکار باید هفت تا نه حرکت را انجام دهد و زمان حرکت ممکن است بیشتر از یک دقیقه باشد.

مثبت معنی‌داری وجود دارد؛ یعنی با افزایش نمره مهارتی فنی حرکات زمیننی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه، نمرات آزمون غربالگری نیز در ورزشکاران ژیمناست افزایش می‌یابد. به‌ترتیب مؤلفه‌های فردی ورزشکاران ژیمناست را می‌توان از طریق تغییرات ۲۵، ۲۳، ۳۵، ۲۳، ۳۰ و ۲۴ درصد از تغییرات نمره مهارتی فنی حرکات زمیننی تبیین کرد و مؤلفه‌های ورزشکاران ژیمناست را می‌توان به‌ترتیب از طریق تغییرات حدوداً ۲۷، ۲۵، ۳۵، ۲۲ و ۳۵ درصد از تغییرات نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه تبیین کرد. بین سایر مؤلفه‌های فردی ورزشکاران ژیمناست و نمره مهارتی فنی حرکات زمیننی و نمرات داوران و کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه، رابطه معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴).

بحث

فیزیوتراپیست‌ها از معیار آمادگی اسکلتی عضلانی و توانایی‌های بدنی برای بازگشت به ورزش ژیمناست‌های آسیب‌دیده استفاده می‌کنند، همین ویژگی‌ها و معیارهای آمادگی اسکلتی عضلانی برای پیشگیری از آسیب در ژیمناستیک مهم هستند. اهمیت استفاده از ابزارهای خاص ورزشی برای ارزیابی توانایی‌های بدنی در

می‌توان از طریق تغییرات آیت‌م فردی ۲ (پرش عمودی) مشخص نمود. پرش خرک این‌گونه انجام می‌شود که ژیمناست با سرعت زیاد، مسیری حداکثر ۲۵ متری را دویده و سپس با جهش از یک‌تخته فنی، پرشی را از روی خرک اجرا می‌کند. امتیاز ورزشکار به‌شتاب در انجام حرکت، ارتفاع و طول پرواز از تخته پرش، فرود ثابت همراه با داشتن تعادل، میزان پیچیدگی و دشواری حرکات آکروباتیکی که در پرش انجام می‌شود و همچنین به زیبایی و اجرای صحیح آن‌ها بستگی دارد (۲۳). سرعت دویدن، طول پرش، قدرت پاها و شانه‌ها و هوشیاری در حرکاتی که در هوا انجام می‌شود و سرعت چرخش، از عوامل مؤثر بر پرش موفق هستند (۲۴). در نتیجه پرش تمرین یا حرکتی است که تأثیر زیادی بر حسن اجرای مهارتی فنی حرکت پرش خرک دارد. به نظر می‌رسد که نمره آیت‌م فردی ۲ یا پرش عمودی نشانه‌ای خوب برای اندازه‌گیری سطح استعدادیابی مهارت فنی در حرکت پرش خرک باشد. همچنین نتایج این مطالعه رابطه ضعیفی بین بقیه آیت‌م‌ها و مهارتی فنی پرش خرک نشان دادند (۲۵).

تفاوت شدت ارتباط بین آیت‌م‌های انفرادی GFMT و ارزیابی سطح، هم در مهارت فنی ژیمناست‌ها و هم در کلاس‌بندی مسابقات ژیمناستیک ممکن است به دلیل تنوع فاکتورهای آمادگی بدنی که این ابزار می‌سنجد باشد. در انتها به این نکته اشاره می‌شود که با توجه به اینکه در ورزش ژیمناستیک شش دستگاه مختلف وجود دارد.

محدودیت‌های پژوهش

در پژوهش حاضر و به دلیل محدودیت‌هایی که در زمان همه‌گیری کرونا و همچنین تعداد ورزشکاران مورد بررسی وجود داشت، آزمون‌ها فقط روی دو دستگاه انجام شد.

پیشنهادات پژوهش

پیشنهاد می‌شود برای گسترش دامنه پژوهش در این حوزه، این متغیرها برای دستگاه‌های دیگر ورزش ژیمناستیک نیز انجام شود. همچنین نتایج این مطالعه و تفاوت نمرات آزمون‌ها در بین دو جنس می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

ابزار GFMT شاخصی قابل توجه و قابل اعتماد برای

این نتیجه با نتایج مطالعه جوزیف^{۱۲} و همکاران (۲۰۱۷) هم‌خوانی نداشت. نتایج مطالعه آن‌ها رابطه‌ی عالی بین نمرات کل GFMT و سطح رقابت ژیمناست‌ها را تأیید نمود (۱۸).

نتایج مطالعه رابطه مثبت معنی‌داری بین اعتبارسنجی نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست با نمره مهارتی فنی حرکات زمینی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی کل مسابقه در طبقه‌بندی فنی مهارتی، نشان داد، یعنی با افزایش نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست، نمره‌های مهارتی فنی حرکات زمینی و نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی مسابقه افزایش می‌یابد. ۲۷ درصد از تغییرات نمره مهارتی فنی حرکات زمینی را می‌توان از طریق تغییرات نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست مشخص کرد و همچنین حدوداً ۳۱ درصد از تغییرات نمره کلاس‌بندی مهارتی فنی کل مسابقه را می‌توان از طریق تغییرات نمرات GFMT ورزشکاران ژیمناست به دست آورد. این رابطه مثبت بین GFMT و کلاس‌بندی مهارتی فنی ژیمناست‌ها با نتایج مطالعه جوزیف و همکاران (۲۰۱۷) با موضوع «روایی و پایایی سازه ارزیابی ابزار اندازه‌گیری عملکردی ژیمناستیک در طبقه‌بندی ژیمناست‌های رقابتی زن در کانادا» هم‌سو و موافق است (۱۸). در نتایج مطالعه آن‌ها رابطه‌ی عالی بین نمرات کل GFMT و کلاس‌بندی سطح مسابقات ژیمناستیک کانادایی به دست آمد. همچنین تحقیق آن‌ها نشان داد که بین امتیازات آیت‌م‌های فردی GFMT و سطح مسابقه ژیمناست‌ها در همه آیت‌م‌ها به سطح مسابقه ژیمناستیک ارتباط دارد. نتایج تحقیق آن‌ها این فرضیه را تأیید می‌کند که GFMT ابزار مفیدی برای ارزیابی ژیمناست‌ها در سیستم طبقه‌بندی سطح مسابقات ژیمناستیک کانادایی است. تجزیه و تحلیل قابلیت اطمینان بین ارزیاب نمره کل GFMT با IC C ۰/۹۸ عالی بود (۱۸). تفاوت این مطالعه با پژوهش جوزیف و همکاران (۲۰۱۷) این است پژوهش پیش رو ارتباط GFMT و سطح مهارت فنی ورزشکاران ژیمناستیک پسرانه نیز بررسی کرد.

تفاوت آماری معنی‌داری بین نمرات کل GFMT و نمره مهارتی فنی پرش خرک مشاهده نشد ($P > 0/05$). درعین حال، بین آیت‌م فردی ۲ (پرش عمودی) و نمره مهارتی فنی پرش خرک رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد، یعنی با افزایش آیت‌م فردی ۲ یا پرش عمودی، نمره مهارتی فنی پرش خرک افزایش یافت. حدوداً ۱۵ درصد از تغییرات نمره مهارتی فنی پرش خرک را

تشکر و قدردانی

از تمامی افراد شرکت‌کننده در پژوهش صمیمانه متشکریم.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

ارزیابی آمادگی مهارتی فنی بازیکنان ژیمناستیک پسر است. نتایج پژوهش به مربیان و ورزشکاران ژیمناستیک کمک می‌کند که پشتیبانی اولیه‌ای از وضعیت آمادگی فنی مهارت ورزشکاران ژیمناستیک برای شرکت هرچه بهتر در مسابقات ارائه و ضعف‌های ورزشکاران ژیمناستیک را به شکل تخصصی‌تر نشان دهند.

منابع

- Bobo-Arce M, Méndez Rial B. Determinants of competitive performance in rhythmic gymnastics: a review. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2013.
- Edouard P, Steffen K, Junge A, Leglise M, Soligard T, Engebretsen L. Gymnastics injury incidence during the 2008, 2012 and 2016 Olympic Games: analysis of prospectively collected surveillance data from 963 registered gymnasts during Olympic Games. *Br J Sports Med*. 2018;52(7):475-81.
- Caine D, Cochrane B, Caine C, Zemper E. An epidemiologic investigation of injuries affecting young competitive female gymnasts. *Am J Sports Med*. 1989;17(6):811-20.
- McNitt-Gray J, Munkasy B, Welch M. External reaction forces experienced by gymnasts during the take-off and landing of tumbling skills. *Technique*. 1994;14(9):10-6.
- Micheli LJ, Klein J. Sports injuries in children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*. 1991;25(1):6.
- Singh S, Smith GA, Fields SK, McKenzie LB. Gymnastics-related injuries to children treated in emergency departments in the United States, 1990-2005. *Pediatrics*. 2008;121(4):e954-60.
- Campbell RA, Bradshaw EJ, Ball NB, Pease DL, Spratford W. Injury epidemiology and risk factors in competitive artistic gymnasts: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2019;53(17):1056-69.
- Whatman C, Hing W, Hume P. Kinematics during lower extremity functional screening tests--are they reliable and related to jogging? *Phys Ther Sport*. 2011;12(1):22-9.
- Schneiders AG, Davidsson A, Horman E, Sullivan SJ. Functional movement screen normative values in a young, active population. *Int J Sports Phys Ther*. 2011;6(2):75-82.
- Mellos V, Dallas G, Kirialanis P, Fiorilli G, Di Cagno A. Comparison between physical conditioning status and improvement in artistic gymnasts and non-athletes peers. *Science of Gymnastics Journal*. 2014;6(1):33-43.
- Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *N Am J Sports Phys Ther*. 2006;1(3):132-9.
- Gabbe BJ, Finch CF, Wajswelner H, Bennell KL. Predictors of lower extremity injuries at the community level of Australian football. *Clin J Sport Med*. 2004;14(2):56-63.
- Steinberg N, Hershkovitz I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Heim M, et al. Range of joint movement in female dancers and nondancers aged 8 to 16 years: anatomical and clinical implications. *Am J Sports Med*. 2006;34(5):814-23.
- Morehead EK. Development of a Functional Movement Screening Tool for Football: University of Central Lancashire; 2014.
- Sleeper MD, Beers M, Erwin M, Meyer J, Passaglia J, Schornak E, et al. The Gymnastics Functional Measurement Tool: An Instrument for the Physical Assessment of Competitive Gymnasts: 1563: Board# 202 9: 30 AM-10: 30 AM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2006;38(5):S232.
- Sleeper MD, Kenyon LK, Casey E. Measuring fitness in female gymnasts: the gymnastics functional measurement tool. *Int J Sports Phys Ther*. 2012;7(2):124-38.
- Sleeper MD, Kenyon LK, Elliott JM, Cheng MS. Measuring Sport-Specific Physical Abilities in Male Gymnasts: The Men's Gymnastics Functional Measurement Tool.

- Int J Sports Phys Ther. 2016;11(7):1082-100.
18. Kaldas J, Bisson C, Hogue AC, Apinis C, Berbiche D, Gaudreault N. Construct validity and inter-rater reliability of the Gymnastic Functional Measurement Tool in the classification of female competitive gymnasts in Canada. *Phys Ther Sport*. 2017;28:9-14.
 19. Tabachnick BG, Fidell LS, Ullman JB. *Using multivariate statistics*: pearson Boston, MA; 2013.
 20. Nazim F, Saki H, Jalili M. Validation of the Francis staircase protocol by the method of respiratory gas analysis and the design of a native equation for estimating aerobic capacity in Iranian boys. (*Knowledge and well-being in basic medical sciences (Danish and well-being magazine*. 2016;12(1):66-72. [Persian].
 21. Brooks MA, Schiff MA, Rivara FP. Identifying previous sports injury among high school athletes. *Clin Pediatr (Phila)*. 2009;48(5):548-50.
 22. Gabbe BJ, Finch CF, Wajswelner H, Bennell KL. Predictors of lower extremity injuries at the community level of Australian football. *Clin J Sport Med*. 2004;14(2):56-63.
 23. Fakoor Rashid H, Daneshmandi H, Norasteh AA, Atrkar Roushan Z. Epidemiology of Musculoskeletal Diseases in Elite Iranian Veteran Athletes. *Iranian Journal of Culture and Health Promotion*. 2023;7(2):353-61.
 24. Vault (gymnastics) [Internet]. Available from: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vault_\(gymnastics\)&oldid=215349578](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vault_(gymnastics)&oldid=215349578)
 25. Khazanin H, Daneshmandi H, Fakoor Rashid H. Effect of selected fall-proof exercises on fear of falling and quality of life in the elderly. *Iranian Journal of Ageing*. 2022;16(4):564-77.