

The effect of various interventions on functional movement screen scores in football players: a narrative review

Farideh Golfeshan¹, Iman Tebbi², Majid Hamoon gard³, Mohammad Mashhadi⁴

- 1. Master Student of sports injury and corrective exercises, Tehran University, Tehran, Iran
- 2. Master student of sports injury and corrective exercises, South Tehran Payamenoor University, Tahrn, Iran
- 3. Phd student of sports injury and corrective exercises, Department of Biomechanic and Sports injury, Kharazmi University, Karaj, Iran
- 4. Phd in Department of sports injury and corrective exercises, Shahid Bahonar University , Kerman , Iran

Abstract

Purpose: One of the reliable methods to identify athletes at risk of injury is the functional movement screen test (FMS). Therefore, the purpose of the current research is to review sources to investigate the effect of various interventions on FMS test scores in football players.

Methods: The search was conducted in databases: PubMed, Magiran, ISI, IranDoc, Scopus, and Google Scholar. Studies including any effective intervention on the scores of the FMS test in football players according to the PRISMA checklist between 2017 and 2022 and by combining the keywords "Functional Movement Screen", "Intervention", "Training", and "Football/Soccer" players" were obtained. The quality of the included studies was assessed by the PEDro scale.

Results: A total of 50 articles were found, and after applying the inclusion and exclusion criteria, 9 studies that investigated the effect of training protocols on the scores of the FMS test in soccer players were examined. Corrective exercises (1 study), FIFA +11 injury prevention exercises (5 studies), functional training (2 studies) and sport-specific training (1 study) were among the most important interventions that worked were taken. Except for 3 studies, all studies reported a significant increase in FMS test scores following the implementation of exercise interventions.

Conclusion: The use of targeted training interventions to improve sport-specific movement patterns and FMS tests to identify athletes at risk of injury are recommended to athletic trainers.

Key words: Functional movement screen test, Movement patterns, Soccer, Injury prevention

* Corresponding Author; E-mail: md.mashhadi@gmail.com
DOI: 10.48308/POSTURE.2024.231001.1012
Submit date : 2023/03/08

Accept date : 2024/02/24



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

مروری بر تأثیر مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات غربالگری عملکردی حرکات در بازیکنان فوتبال

فریده گل فشان^۱، ایمان طبی^۲، مجید هامون گرد^۳، محمد مشهدی^{۴*} 

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه پیام نور تهران جنوب، تهران، ایران
۳. دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه بیومکانیک و آسیب شناسی ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴. دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

چکیده

هدف: یکی از روش‌های معتبر شناسایی ورزشکاران در معرض آسیب، استفاده از آزمون غربالگری حرکتی عملکردی است. بنابراین، هدف از پژوهش حاضر مروری بر تأثیر مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات آزمون غربالگری حرکتی عملکردی در بازیکنان فوتبال می‌باشد.

روش شناسی: جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی پابمد، مگیران، ای‌اس‌ای، ایرانداک، اسکوپوس و گوگل اسکالر انجام شد. مطالعات شامل هرگونه مداخله مؤثر بر نمرات آزمون غربالگری حرکتی عملکردی در فوتبالیست‌ها مطابق با چک‌لیست پریسما در فاصله زمانی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ و با ترکیب کلیدواژه‌های **“Functional Movement Screen”**، **“Intervention”**، **“Training”**، **“Football/Soccer players”** به دست آمدند. کیفیت مطالعات وارد شده به کمک مقیاس **PEDro** ارزیابی شد.

یافته‌ها: تعداد ۵۰ مقاله یافت شد که پس از اعمال معیارهای ورود و خروج از پژوهش، ۹ مطالعه که به بررسی تأثیر پروتکل‌های تمرینی بر نمرات آزمون غربالگری حرکتی عملکردی در بازیکنان فوتبال پرداخته بودند، بررسی شد. تمرینات اصلاحی (۱ مطالعه)، تمرینات پیشگیری از آسیب فیفا ۱۱+ (۵ مطالعه)، تمرینات فانکشنال (۲ مطالعه) و تمرینات اختصاصی رشته ورزشی (۱ مطالعه) از مهم‌ترین مداخلاتی بود که به کار گرفته شده بودند. به‌جز ۳ مطالعه، همه مطالعات افزایش چشمگیر نمرات آزمون غربالگری حرکتی عملکردی به‌دنبال اجرای مداخلات تمرینی را گزارش کردند.

نتیجه‌گیری: استفاده از مداخلات تمرینی هدفمند برای بهبود الگوهای حرکتی اختصاصی رشته ورزشی و همچنین بهره‌گیری از آزمون غربالگری حرکتی عملکردی به‌منظور شناسایی ورزشکاران در معرض آسیب به مریبان توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: آزمون غربالگری حرکتی عملکردی، الگوهای حرکتی، فوتبال، پیشگیری از آسیب

مقدمه

تحمیل هزینه‌های مالی به سیستم‌های درمانی، دوری طولانی‌مدت ورزشکاران از صحنه رقابت و همچنین زمان ازدست‌رفته برای آموزش و بهره‌وری منجر می‌شود (۲). محبوبیت ورزش فوتبال رو به فزونی است، به‌طوری که افزایش میزان مشارکت در آن به‌ویژه در نوجوانان و جوانان، باعث افزایش شیوع آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در بازیکنان فوتبال شده است (۳).

هنگام شرکت در هر نوع فعالیت بدنی یا ورزشی، خطر آسیب‌دیدگی نگرانی عمده‌ای برای ورزشکاران محسوب می‌شود (۱). افزایش میزان وقوع آسیب در ورزش به برخی نگرانی‌های سلامت عمومی مثل

نویسنده مسئول: دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

ایمیل: md.mashhadi@gmail.com

تاریخ ارسال: ۱۴۰۱/۱۲/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵

فوتبال ورزشی است که نیاز به قدرت، سرعت، توان انفجاری، تعادل و هماهنگی عصبی عضلانی دارد (۴). همچنین افزایش و کاهش شتاب، تغییر مسیرهای ناگهانی، پرش و فرود، تکل و بسیاری از حرکات پیش‌بینی‌نشده دیگر در بین بازیکنان فوتبال رایج است که می‌تواند احتمال خطر وقوع آسیب را افزایش دهد (۵). محققان آسیب در فوتبال را تا ۱۰۰۰ برابر بیشتر از ورزش‌های دیگر مانند والیبال، هندبال، بسکتبال، هاکی، راگبی و شنا در سطوح مختلف حرفه‌ای، آماتور و همچنین در تمامی گروه‌های سنی گزارش کرده‌اند (۵). تحقیقات انجام‌شده در بین بازیکنان جوان فوتبال نشان داد که تقریباً ۴۰ درصد از بازیکنان فوتبالی که در سطوح مختلف آماتور و حرفه‌ای بازی می‌کنند، دچار آسیب‌های اسکلتی عضلانی و کشیدگی لیگامان‌های زانو شده‌اند (۶). علاوه بر این تحقیقی در بین ۲۳ تیم فوتبال حرفه‌ای در اروپا نشان داد که احتمال آسیب‌دیدگی به‌ازای هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین حدود ۸ نفر است. این میزان آسیب در میدان رقابت در مقایسه با جلسات تمرینی به مراتب بیشتر بود (۴). نقص در الگوهای حرکتی اختصاصی رشته ورزشی^۱ به‌عنوان یک عامل خطرزا در بازیکنان فوتبال شناخته شده است. مطالعات اخیر نشان داده‌اند عدم تعادل عضلانی و کنترل عصبی عضلانی ضعیف یک عامل خطر اساسی در وقوع آسیب‌های ورزشی است (۴). گری کوک^۲ و همکاران (۲۰۱۴) نشان دادند ورزشکارانی که تمرینات خود را با الگوی حرکتی نامطلوب انجام می‌دهند، با احتمال بیشتری در آینده در معرض خطر آسیب قرار می‌گیرند (۷). نقص در مهارت‌های حرکتی بنیادین

(ثبات، تحرک و هماهنگی عصبی عضلانی) تأثیر مخربی بر فاکتورهای عملکردی در بازیکنان فوتبال می‌گذارد (۶). تعامل صحیح بین قدرت عضلانی، ثبات، انعطاف‌پذیری و کنترل حرکتی برای دستیابی به عملکرد بهینه ضروری به نظر می‌رسد (۸). مجموعه‌ای از عوامل خطرزا شامل بدراستی‌های ساختاری، نسبت قدرت عضلات موافق به مخالف، استقامت ناکافی و عدم تعادل عضلانی ورزشکار را در معرض خطر آسیب قرار می‌دهد (۷). عدم تعادل عضلانی باعث بروز حرکات جبرانی، الگوی بیومکانیکی ناکارآمد، الگوی حرکتی اشتباه و در نهایت وقوع میکروتروما و آسیب در بازیکنان فوتبال می‌شود (۸). نقص در الگوی حرکتی و عدم ثبات و تحرک کافی در زنجیره حرکتی از عوامل خطر اصلاح‌پذیر در نظر گرفته می‌شوند که با به‌کارگیری رویکردهای تمرینی هدفمند قابل اصلاح‌اند (۹).

شناسایی ورزشکاران در معرض آسیب با استفاده از ابزار غربالگری کم‌هزینه، در دسترس، کارآمد و غیرتهاجمی و به‌دنبال آن استفاده از برنامه‌های پیشگیری از آسیب هدفمند می‌تواند تعداد آسیب‌های جدی در ورزشکاران را کاهش دهد (۱۰). به‌منظور ارزیابی خطر آسیب در طول فعالیت‌های ورزشی، چندین آزمون حرکت‌محور معرفی شده است (۱۱). یک ابزار تحقیقاتی محبوب برای ارزیابی خطر آسیب و فاکتورهای عملکردی، شناسایی عدم تقارن‌ها و اختلالات حرکتی در ورزشکاران آزمون غربالگری حرکتی عملکردی (FMS)^۳ است (۶). آزمون FMS برای ارزیابی خطر آسیب در بازیکنان فوتبال و همچنین به‌عنوان

1. Sport-specific movement patterns

2. Gary cook

3. Functional Movement Screen

طریق تحرک‌پذیری شانه^۸ و بالا آوردن مستقیم پا به صورت فعال^۹ بررسی می‌شوند که امتیاز نهایی بین ۰ تا ۲۱ است (۱۸).

پژوهشگران نشان داده‌اند استفاده از مداخلات تمرینی در افراد با نمرات پایین در آزمون FMS می‌تواند باعث افزایش نمرات آن و بهبود الگوهای حرکتی پایه شود (۸، ۱۹، ۲۰). هدف از پروتکل‌های تمرینی برطرف کردن اختلالات الگوی حرکتی و عدم تعادل عضلانی است (۲۱). مداخلات تمرینی با هدف بازیابی تعادل عضلانی و الگوی حرکتی صحیح در ورزشکاران توسعه یافته‌اند (۴). در این رابطه، استفاده از تمرینات ثبات مرکزی (۹)، مقاومتی (۲۲)، تمرینات اصلاحی (۸) و فانکشنال (۲۳) بهبود نمرات FMS را نشان داده‌اند. شواهد نیز نشان می‌دهند که برنامه‌های پیشگیری از آسیب می‌توانند علاوه بر کاهش خطر آسیب، اجرای عملکرد ورزشی در ورزشکاران را بهبود ببخشند (۲۴). کلارک^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۲) طی مطالعه‌ای مروری با هدف بررسی تأثیر مداخلات تمرینی بر بهبود نمرات FMS در ورزشکاران در معرض آسیب به این نتیجه رسیدند که تمرینات ثبات مرکزی، فانکشنال، پیلاتس و مقاومتی باعث افزایش نمرات در ورزشکاران می‌شود (۲۵). شایان ذکر است یکی از محدودیت‌های این مطالعه استفاده از آزمودنی‌های رشته‌های ورزشی مختلف مشتمل بر دوندگان، بازیکنان بسکتبال، والیبال، فوتسال، رزمی و تنیس روی میز بود که ممکن است نتایج آن را تحت تأثیر قرار دهد (۲۵).

مطالعات بسیاری تأثیر تمرینات گوناگون بر

یک ابزار غربالگری به منظور شناسایی عدم تقارن‌ها و الگوهای حرکتی جبرانی به وجود آمده است (۶، ۱۲). کوربا^۱ و همکاران (۲۰۱۰) (۱۳) اعلام کردند که بازیکنان فوتبال با امتیاز کمتر از ۱۴ در آزمون FMS افزایش چهار برابری خطر آسیب در اندام تحتانی را نشان می‌دهند. به علاوه در یک فراتحلیل بونازا^۲ و همکاران به این نتیجه رسیدند که امتیاز کمتر از ۱۴ با افزایش سه برابری خطر آسیب در بازیکنان فوتبال همراه است (۱۴). به طور کلی امتیاز کمتر از ۱۴ در این آزمون، افزایش خطر وقوع آسیب در آینده را نشان می‌دهد (۱۳).

سه هدف اصلی FMS شامل ارزیابی ثبات و تحرک در زنجیره حرکتی، شناسایی عدم تقارن‌ها و الگوهای حرکتی ناکارآمد است (۱۵). FMS شامل مجموعه‌ای از الگوهای حرکتی بنیادین است که فرد برای اجرای صحیح آن باید به صورت متناوب در مفاصل بدن تحرک و ثبات داشته باشد (۱۶). شامل هفت آزمون که برای بررسی الگوی‌های عملکردی بنیادین، سه سطح دشواری حرکت را بررسی می‌کند (۷). سه آزمون آن شامل اسکات بالای سر^۳، گام برداشتن از روی مانع^۴ و لانج^۵ به عنوان الگوهای سطح بالاتر یا الگوهای حرکتی ترکیبی توصیف می‌شوند. آزمون‌های پایداری تنه^۶ و پایداری چرخشی^۷ به عنوان الگوهای انتقالی و پایداری شناخته می‌شوند که ثبات مرکزی بدن را در صفحه‌های حرکتی عمودی و افقی ارزیابی می‌کنند (۱۷). در نهایت الگوهای تحرک‌پذیری اصلی از

1. Chorba
2. Bonazza
3. Overhead Squat
4. Hurdle Step
5. Lunge
6. Trunk Stability
7. Rotary Stability

8. Shoulder Mobility
9. Active Straight Leg Raise Test
10. Clark

پیشگیری از آسیب (۲۱) و گروهی از مطالعات به بررسی تأثیر مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات آزمون FMS پرداخته‌اند (۸، ۹) که مطالعه حاضر با هدف مرور منابع موجود در ارتباط تأثیر مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات این آزمون در بازیکنان فوتبال صورت گرفته است. این مطالعه مطابق با موارد گزارش ترجیحی برای مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل پریسما^۱ ۲۰۲۰ انجام شده است (۲۸).

به‌منظور بررسی ادبیات و پیشینه مطالعات در محدوده زمانی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ از پایگاه‌های الکترونیکی Magiran، Google Science، ISC، PubMed، Scopus، Scholar، Direct، Elsevier، Springer و PEDro با کلیدواژه‌های «Intervention»، «Training»، «Functional movement screen»، «Football players»، «Exercise» و «Fundamental movement pattern» به‌صورت جداگانه و در ترکیب با هم براساس استراتژی (PICO: Population, Intervention, Comparison, Outcome measures) جست‌وجو انجام شد. بر این اساس، بازیکنان فوتبال، برنامه‌های تمرینی، گروه کنترل و نمرات آزمون FMS به‌ترتیب آزمودنی، مداخله، گروه مقایسه‌شونده و متغیر مورد بررسی در نظر گرفته شدند. استراتژی جست‌وجو به‌صورت (Intervention OR Training OR Exercise OR Corrective) AND (Functional movement screen OR Fundamental movement pattern OR Functional movement assessment) AND (Football players)) بود. علاوه‌براین، منابع فهرست مقالات استنادکننده و مقالات مرتبط هر

نمرات آزمون FMS در ورزشکاران رشته‌های مختلف را بررسی کرده‌اند. انجام یک مطالعه مروری با در نظر گرفتن تأثیر برنامه‌های مداخله‌ای مختلف بر نمرات آزمون FMS در یک گروه خاص از ورزشکاران باعث به دست آمدن نتایج دقیق‌تر و تعمیم‌پذیری بیشتر می‌شود. با توجه به اینکه وقوع آسیب در بازیکنان فوتبال رو به افزایش است، مرور منابع اطلاعاتی منظم و مبتنی بر شواهد به‌منظور شناسایی یک ابزار غربالگری معتبر برای پیش بازیکنان در معرض آسیب و استفاده از برنامه‌های تمرینی مختلف که بیشترین اثربخشی را در جهت کاهش خطر آسیب در بازیکنان فوتبال دارند، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین هدف از مطالعه حاضر مرور منابع به‌منظور بررسی تأثیر پروتکل‌های تمرینی مختلف بر نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال است.

روش بررسی

این مطالعه از نوع مطالعات مروری روایی است (دارای کد ثبت در سایت PROSPERO به شماره CRD42022384137). مطالعات نظام‌مند به شیوه‌های مختلفی انجام می‌شود که یکی از معروف‌ترین آنها مروری روایی است که به‌عنوان تحلیل ثانویه مطالعات پیشین با قوانین و روش جست‌وجوی ازپیش‌تعریف‌شده به‌صورت نظام‌مند تعریف می‌شود. پژوهش‌های مختلف در ارتباط با آزمون FMS با اهداف عمده‌ای انجام شده‌اند، بخشی از این تحقیقات با هدف بررسی روایی و اعتبار این آزمون‌ها صورت گرفته که اکثر آنها روایی خوب و عالی را برای این آزمون‌ها گزارش کرده‌اند (۲۶)، گروه دیگر به تعیین نمرات نقطه برش و احتمال پیش‌بینی آسیب (۲۷)، گروهی به توان

1. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses; PRISMA-2020

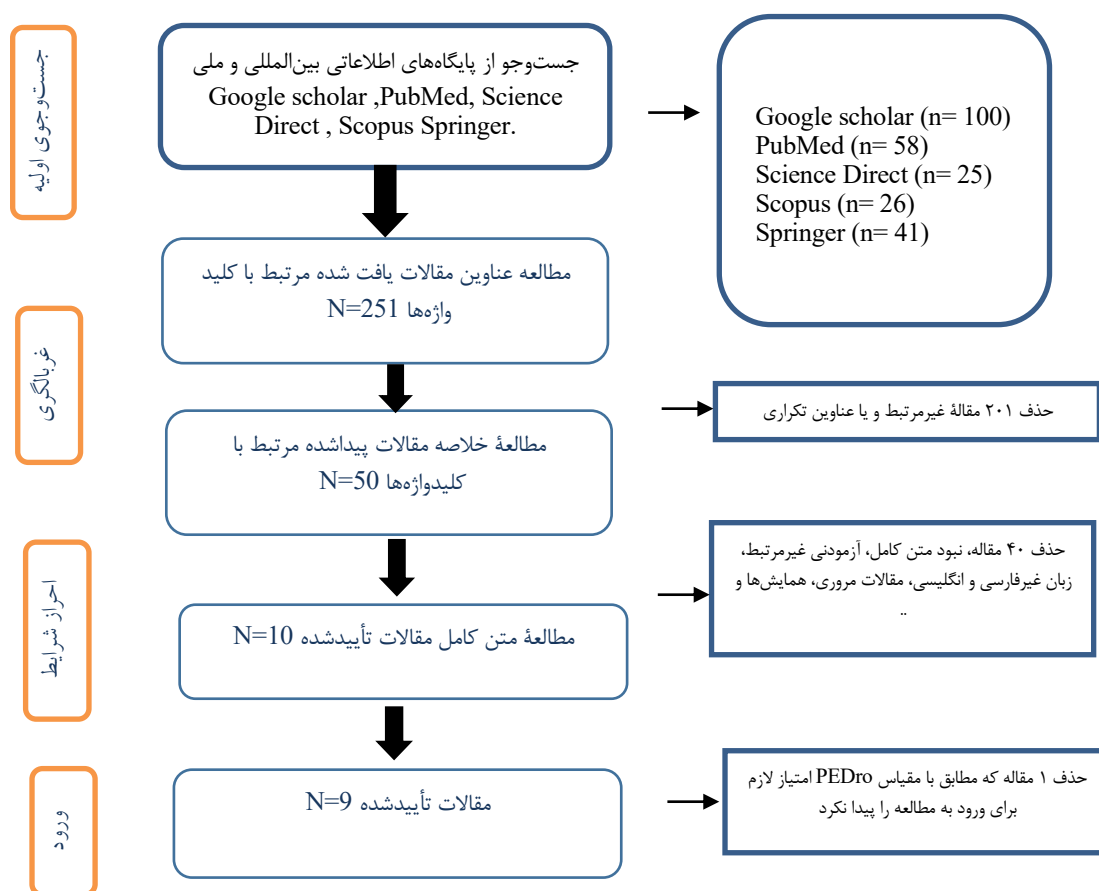
مقاله نیز برای یافتن مقالات مشابه به صورت دستی و دقیق بررسی شد. پرسش اصلی پژوهش حاضر این است: «آیا مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال تأثیر دارد؟».

جست‌وجوی متون را به صورت مستقل دو نویسنده انجام دادند. در ابتدا عناوین مطالعات برای بررسی واجد شرایط بودن ارزیابی شدند، سپس چکیده مقالات با مرور سریع عنوان برای انتخاب تمام متن مقالات برای ورود به مطالعه طبق ملاک ورود و خروج بررسی نهایی شدند. در صورت بروز اختلاف بین دو نویسنده، نویسنده سوم اختلافات را با بحث و مشورت حل کرد. معیارهای ورود به مطالعه عبارت‌اند از: مقالات به زبان فارسی یا انگلیسی و تمام متن مقاله موجود باشد، تحقیقات تجربی، نیمه‌تجربی و کارآزمایی‌های بالینی روی نمونه‌های انسانی، مقالاتی که تأثیر پروتکل تمرینی بر نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال را بررسی کردند. معیارهای خروج عبارت‌اند از:

جدول ۱ - ارزیابی کیفیت مطالعات ورودی بر اساس مقیاس PEDro

PEDro scale	Alimoradi (2022)	Baeza (2017)	Rey (2018)	Siamaki (2017)	Campa (2019)	Dinc (2017)	Rabiei (2021)	Riela (2019)	Hwang (2019)
1. Eligibility criteria were specified	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Random allocation of subjects	+	+	+	+	+	-	+	+	+
3. Allocation was concealed	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Groups similar at baseline	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5. There was blinding of all subjects	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Blinding of therapist	-	-	+	-	+	-	-	-	-
7. Blinding of assessors	-	+	-	-	-	-	-	+	-
8. >1 key outcome was obtained for more than 85% of subjects initially allocated to groups	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9. All subjects received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analyzed by 'intention to treat'	+	+	+	+	+	+	+	+	+

PEDro scale	Alimoradi (2022)	Baeza (2017)	Rey (2018)	Siamaki (2017)	Campa (2019)	Dinc (2017)	Rabiei (2021)	Riela (2019)	Hwang (2019)
10. results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11. The study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Total score	7	8	8	7	8	6	7	8	7



شکل ۱ - نحوه گزینش مقالات

گروه سنی نوجوانان با میانگین سنی ۱۲ تا ۱۷ سال (۳۱-۸، ۲۱، ۲۹) و سه مطالعه هم در رده سنی بزرگسالان ۱۸ تا ۲۸ سال (۴، ۱۵، ۳۲) انجام شده بود. از لحاظ مدت زمان تمرینی سه مطالعه ۸ هفته (۴، ۳۳، ۳۴)، سه مطالعه ۱۲ هفته (۱۵، ۲۱، ۳۰)، دو مطالعه ۶ هفته (۲۹، ۳۲) و یک مطالعه ۱۰ هفته (۳۱، ۲۰، هفته ۸) و ۱۲ هفته (۱۵) را در نظر

یافته‌ها

پس از انجام جست‌وجو براساس معیارهای ورود و خروج در نهایت تعداد ۹ مقاله به دست آمد که به بررسی تأثیر برنامه‌های مداخله‌ای بر نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال پرداخته بودند. آزمودنی‌ها، بازیکنان فوتبال با سطح فعالیت حرفه‌ای، نخبه و عادی بودند. اکثر مطالعات میان

گرفته بودند. مطالعات بررسی شده حاکی از آن است که اکثر

مداخلات تمرینی به‌کاربرده شده شامل تمرینات فیفا یازده پلاس ویژه کودکان (۳۴)، چهار مطالعه برنامه تمرینی استاندارد فیفا یازده پلاس (۱۵، ۲۹، ۳۲، ۳۳)، سه مطالعه تمرینات فانکشنال (۴، ۳۰، ۳۱)، تمرینات اصلاحی (۸) و تمرینات اختصاصی رشته ورزشی (۲۱) بود. در تمام مطالعات، از آزمون FMS، برای ارزیابی ورزشکاران و بررسی میزان اثرگذاری مداخلات بر نمرات FMS استفاده شده بود. سایر شاخص‌های اندازه‌گیری شده در این مطالعات شامل آزمون پرش و فرود ویژه بازیکنان فوتبال (۳۴)، آزمون سرعت و شتاب (۳۰)، آزمون دوی سرعت ۱۰ متر و ۳۰ متر، آزمون متناوب یویو و آزمون چابکی سر پیکان (۱۵) بودند. نتیجه

مداخلات تمرینی استفاده شده باعث افزایش نمرات FMS شد (۴، ۸، ۱۵، ۲۱، ۳۰، ۳۱، ۳۴). در مورد سایر شاخص‌های اندازه‌گیری شده، برخی از این مداخلات برای پیشگیری از آسیب (۲۱، ۳۰، ۳۳)، بهبود عملکرد (۱۵، ۲۱)، بهبود پرش و فرود، سازگاری‌های عصبی عضلانی و بهبود مهارت‌های حرکتی پایه، به‌ترتیب در مطالعات (۳۱، ۳۰، ۳۴) اشاره شده است. تنها در ۳ مطالعه که شامل مداخلات ۶ هفته‌ای بودند، تغییرات چشمگیری میان نتایج گروه کنترل و تجربی مشاهده نشد (۳۴، ۳۲، ۲۹). خلاصه روند انجام مطالعات، آزمودنی‌ها، مداخله‌های تمرینی، یافته‌ها و نتایج پژوهش‌ها در (جدول ۲) نمایش داده شده است.

جدول ۲ - مطالعات مرتبط با تأثیر مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات آزمون FMS

مطالعه	آزمودنی	مداخله	شاخص	یافته‌ها	نتایج
۱. Alimoradi و همکاران (۲۰۲۲) (۳۴)	۴۸ نفر (۲۴ نفر گروه کنترل و ۲۴ نفر گروه فیفا یازده پلاس کودکان) با میانگین سنی ۱۲ سال	گروه تجربی ۸ هفته، ۲ جلسه در هفته تمرینات فیفا یازده پلاس ویژه کودکان و گروه کنترل برنامه گرم کردن روزمره خود را انجام دادند.	آزمون FMS و پرش و فرود ویژه بازیکنان فوتبال	تفاوت معناداری بین گروه تجربی و کنترل در نمرات آزمون FMS مشاهده نشد اما گروه تجربی بهبود بیشتری داشت.	انجام ۸ هفته تمرینات فیفا یازده پلاس در کودکان باعث بهبود نمرات آزمون FMS ویژه بازیکنان فوتبال می‌شود.
۲. Baeza و همکاران (۲۰۱۷) (۲۹)	۲۲ نفر (۱۱ نفر گروه کنترل و ۱۱ نفر گروه فیفا یازده پلاس) با میانگین سنی ۱۳ سال	گروه تجربی ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته برنامه تمرینی فیفا یازده پلاس و گروه کنترل برنامه گرم کردن عادی خود شامل دویدن و حرکات کششی را انجام دادند.	آزمون FMS	بهبود معناداری در پیش آزمون و پس آزمون گروه تجربی مشاهده شد اما بین گروه تجربی و کنترل تفاوت معناداری وجود نداشت.	۶ هفته برنامه تمرینی فیفا یازده پلاس در مقایسه با برنامه گرم کردن عادی، تأثیر چشمگیری در بهبود حرکات بنیادین بازیکنان فوتبالیست نوجوان ندارد.
۳. Rey و همکاران (۲۰۱۸) (۳۲)	۲۳ نفر (۱۲ نفر گروه فیفا یازده پلاس و ۱۱ نفر گروه کنترل) با	گروه تجربی ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته تمرینات فیفا یازده پلاس و گروه کنترل برنامه گرم کردن	آزمون FMS	بهبود معناداری از پیش آزمون به پس آزمون در هر دو گروه کنترل و تجربی مشاهده شد	برنامه تمرینی پیشگیری از آسیب فیفا یازده پلاس در مقایسه با برنامه‌های تمرینی گرم کردن

مروری بر تأثیر مداخلات تمرینی مختلف بر نمرات غربالگری عملکردی حرکات در بازیکنان فوتبال گل فشان و همکاران

مطالعه	آزمودنی	مداخله	شاخص	یافته‌ها	نتایج
	میانگین سنی ۲۴ سال	عادی خود را انجام دادند.		اما تغییرات بین گروهی معنادار نبود. بالین حال، گروه تجربی بهبود بیشتری داشتند.	استاندارد، باعث بهبود چشمگیر الگوهای حرکتی بنیادین نمی شود.
۴. Siamaki و همکاران (۲۰۱۷) (۳۱)	۲۷ نفر (۱۴ نفر گروه تجربی و ۱۳ نفر گروه کنترل) با میانگین سنی ۱۴ سال	گروه تجربی ۱۰ هفته، ۳ جلسه در هفته برنامه تمرینی فانکشنال (رها سازی مایوفاشیال، تمرینات ثبات مرکزی، مقاومتی چند مفصله، حرکات تعادلی و تمرینات سرعتی، چابکی و مهارت‌های ویژه ورزشی) و گروه کنترل تمرینات مرسوم فوتبال را انجام دادند.	آزمون FMS	نمرات آزمون FMS در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری یافت.	تمرینات عملکردی باعث بهبود الگوهای حرکتی پایه در فوتبالیست‌های نوجوان پسر می شود. بنابراین توصیه می شود مربیان به جایگاه تمرینات عملکردی در بهبود سازگاری‌های عصبی عضلانی در نوجوانان فوتبالیست توجه ویژه داشته باشند.
۵. Campa و همکاران (۲۰۱۹) (۸)	۶۵ بازیکن جوان و نخبه فوتبال (۳۳ نفر گروه کنترل و ۳۲ نفر گروه تجربی) با میانگین سنی ۱۵ سال	گروه تجربی ۲۰ هفته تمرینات اصلاحی با استفاده از باند الاستیک، توپ طبی و فوم رولر شامل تمرینات قدرتی، ثباتی، فعال سازی عضلات مرکزی ۱۵ دقیقه‌ای ابتدایی تحرک بخشی و انعطاف و ۱۵ دقیقه نهایی تمرینات بهبود ثبات و پاسچر	آزمون FMS	نمرات FMS افزایش معنی داری داشت. همچنین، هیچ ورزشکاری در طول دوره مداخله آسیب شدیدی را تجربه نکرد.	الگوهای حرکتی عملکردی را می توان در طول فصل رقابت پس از یک برنامه تمرینات اصلاحی بهبود بخشید.
۶. Dinc و همکاران (۲۰۱۷) (۲۱)	۶۷ نفر (۲۴ نفر گروه تجربی و ۴۳ نفر گروه کنترل) در دامنه سنی ۱۴ الی ۱۹ سال	گروه تجربی ۱۲ هفته، ۲ جلسه در هفته تمرینات ویژه ورزشی (در ۳ مرحله تحرک پذیری، ثبات و یکپارچگی) را انجام دادند و گروه کنترل به زندگی روزمره خود	آزمون FMS	در گروه تجربی افزایش معنی داری در نمرات آزمون FMS گزارش شد. همچنین، میزان بروز آسیب غیر برخورداردی در گروه کنترل در مقایسه با گروه تجربی بیشتر بود.	غربالگری و مداخلات مناسب با تمرینات عملکردی به منظور بهبود ظرفیت حرکتی، عملکرد و پیشگیری از آسیب ارزشمند می باشد.

مطالعه	آزمودنی	مداخله	شاخص	یافته‌ها	نتایج
		پرداختند.			
۷. Rabiei و همکاران (۲۰۲۱) (۳۳)	۵۰ نفر (۲۵ نفر گروه کنترل و ۲۵ نفر گروه تجربی) با میانگین سنی ۱۲ سال	گروه تجربی ۸ هفته، سه جلسه در هفته تمرینات پیشگیری از آسیب FIFA+11 و گروه کنترل تمرینات مرسوم گرم کردن را انجام دادند.	آزمون FMS	هر دو گروه نسبت به پیش آزمون بهبود یافتند اما گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی داری در نمرات آزمون FMS نشان داد.	برنامه‌های تمرینی سنتی و FIFA+11 می‌توانند خطرات آسیب‌دیدگی را در فوتبالیست‌های نوجوان کاهش دهند، اما FIFA+11 اثرات بیشتری بر پیشگیری از آسیب دارد.
۸. Riela و همکاران (۲۰۱۹) (۴)	۳۰ فوتبالیست حرفه‌ای (۱۵ نفر گروه تجربی، ۱۵ نفر گروه کنترل) در حدود سنی ۱۸ الی ۲۸ سال	گروه تجربی ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و ۳۰ دقیقه تمرینات بنیادین و فانکشنال (رها سازی، کششی، قدرتی، ثبات مرکزی) را انجام داد.	آزمون FMS	نمرات آزمون FMS در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری یافت.	انجام ۸ هفته تمرینات فانکشنال روشی مؤثر برای بهبود نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال می باشد.
۹. Hwang و همکاران (۲۰۱۹) (۱۵)	۲۰ نفر مرد (۱۰ نفر گروه تجربی، ۱۰ نفر گروه کنترل) با میانگین سنی ۲۰ سال	گروه تجربی ۱۲ هفته، ۵ جلسه در هفته تمرینات فیفا یازده پلاس را انجام دادند و گروه کنترل برنامه گرم کردن معمول خود را پیش گرفتند.	آزمون FMS، آزمون دوی سرعت ۱۰ متر، و ۳۰ متر، آزمون متناوب یو یو، آزمون چابکی سر پیکان	در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود قابل توجهی در نمرات آزمون FMS، دوی سرعت ۳۰ متر، هماهنگی و چابکی مشاهده شد.	برنامه تمرینی هدفمند بر نمرات FMS و عملکرد بازیکنان فوتبال تأثیر مثبتی دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

آزمون FMS فرایندی هدفمند به منظور ارزیابی

هدف از انجام مطالعه حاضر، مروری نظام‌مند بر بررسی تأثیر پروتکل‌های تمرینی مختلف بر نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد مداخلات تمرینی مختلف باعث بهبود الگوهای حرکتی و افزایش نمرات FMS در بازیکنان فوتبال می‌شوند. با اینکه در سه مطالعه (۳۴، ۳۲، ۲۹) تغییرات معنادار نبود، با این حال افزایش نمرات FMS در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد.

خطر آسیب در بازیکنان فوتبال است. همچنین از آن به عنوان یک ابزار غربالگری برای ارزیابی الگوهای حرکتی پایه، تشخیص عدم تقارن‌ها و حرکات جبرانی استفاده می‌شود (۶). در برخی مطالعات از FMS به عنوان یک ملاک معتبر برای تصمیم‌گیری بازگشت به ورزش^۱ ایمن پس از جراحی‌های اندام تحتانی استفاده شده است (۳۵). نقص در مهارت‌های حرکتی پایه (هماهنگی عصبی-عضلانی، ثبات و

1. Return to sport

تحرك پذیری) باعث ایجاد محدودیت در مهارت های زیست- حرکتی (قدرت، سرعت، توان و استقامت) و تأثیر منفی بر عملکرد بازیکنان فوتبال می شود (۷). الگوی حرکتی ناکارآمد^۱ باعث بروز حرکات جبرانی، عدم تعادل عضلانی، نقص در راستای بیومکانیکی، وارد شدن استرس مکرر و بیش از حد بر عضلات و لیگامان ها و در نهایت بروز آسیب در بازیکنان فوتبال می شود (۴). کوک و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند ورزشکارانی که با الگوهای حرکتی نامطلوب به تمرین ادامه می دهند، با احتمال بیشتری در معرض خطر آسیب هستند. علاوه بر این ممکن است به دنبال آسیب تغییرات اساسی در الگوهای حرکتی ایجاد شود (۱۸). بنابراین نقص در الگوهای حرکتی باعث تأثیر منفی بر عملکرد و افزایش خطر آسیب در بازیکنان فوتبال می شود. استفاده از یک ابزار معتبر برای شناسایی نقص های حرکتی و به دنبال آن استفاده از مداخلات تمرینی هدفمند به منظور برطرف کردن این اختلالات حرکتی ضروری به نظر می رسد.

تمرینات فانکشنال پایه برای توسعه مهارت های فردی و تکنیکی در بازیکنان فوتبال در نظر گرفته می شود. ماهیت تمرینات فانکشنال به عنوان یک رویکرد منحصربه فرد و شکل آن مشابه شرایطی است که بازیکن در زمین مسابقه و تمرین با آن روبه رو می شود (۶). نقش اصلی تمرینات فانکشنال دستیابی به حفظ تعادل بهینه بین تحرک و ثبات حین انجام الگوهای حرکتی با حداکثر دقت و کارایی است. همچنین این تمرینات با هدف اصلاح نقص های حرکتی باعث بهبود کیفیت اجرای الگوهای حرکتی می شوند (۳۶). تمرینات فانکشنال شکلی از تمرین است که در آن یک حرکت هدف

به جای تمرکز بر روی یک عضله خاص انجام می شود. در همین راستا، اجرای تمرینات اختصاصی که باعث بهبود عملکرد ورزشی و کاهش خطر آسیب شود، به عنوان تمرینات فانکشنال تعریف می شوند (۴). ریلا^۲ و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه ای ۳۰ بازیکن فوتبال را به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم کردند، گروه تجربی ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته به تمرینات فانکشنال پرداختند، در حالی که گروه کنترل هیچ مداخله ورزشی دریافت نکرد. در نهایت، گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود نمرات FMS را نشان دادند. یافته های این مطالعه حاکی از آن است که تمرینات فانکشنال از طریق بهبود الگوهای حرکتی و به دنبال آن افزایش نمرات FMS می تواند به کاهش خطر آسیب کمک کند (۴). بارون^۳ و همکاران (۲۰۲۰) طی مطالعه ای به بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات فانکشنال بر سرعت، شتاب و نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال زیر ۱۷ سال پرداختند. در نهایت بهبود سرعت و نمرات آزمون گزارش شد. از محدودیت های این مطالعه می توان به نبود گروه کنترل اشاره کرد (۶). سیامکی و همکاران (۲۰۱۷) طی مطالعه ای به این پرسش پژوهشی پرداختند که «آیا برنامه تمرینات فانکشنال می تواند الگوهای حرکتی پایه در نوجوانان را تحت تأثیر قرار دهد؟». در این پژوهش، گروه تجربی ۱۰ هفته، هفته ای سه جلسه و هر جلسه ۹۰ دقیقه تمرینات فانکشنال و گروه کنترل تمرینات مرسوم فوتبال خود را انجام دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که الگوهای حرکتی پایه بررسی شده به وسیله FMS در پی انجام تمرینات فانکشنال بهبود می یابد. در

2. Riela

3. Baron

1. dysfunctional movement pattern

انجام دادند، درحالی‌که گروه کنترل فعالیت روزمره خود را ادامه دادند. افزایش نمرات FMS و همچنین کاهش وقوع آسیب‌های غیربرخوردی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل گزارش شد (۲۱). یافته‌های مطالعه دینک و همکاران (۲۰۱۷) (۲۱) با مطالعه بادن^۳ و همکاران (۲۰۱۵) (۲۲) مبنی بر بهبود الگوهای حرکتی از طریق تمرینات اختصاصی رشته ورزشی همراستا است. از دلایل همراستایی می‌توان به اصل تشابه بین تمرینات اشاره کرد. مطابق با پروتکل کوک و همکاران، تمرینات ثباتی و تحرک‌پذیری که در پروتکل تمرینات اختصاصی رشته ورزشی استفاده شده است بر بهبود الگوهای حرکتی تأثیر مثبتی می‌گذارند (۱۸).

تمرینات اصلاحی برای بازآموزی الگوهای حرکتی ناکارآمد، عدم تقارن، بهبود تحرک، انعطاف‌پذیری، ثبات و بهبود پاسچر طراحی شده‌اند. تمرینات اصلاحی لوازم و تجهیزات گران‌قیمتی ندارند و همچنین زمان زیادی را نمی‌گیرند و به راحتی با وسایلی مانند فوم رولر، مدیسین بال و باندهای کشی توسط خود فرد و یار کمکی برای کشش و رفع نقاط ماشه‌ای قابل اجرا هستند. این تمرینات همچنین شامل حرکات مقاومتی و ثباتی برای تحریک فعال‌سازی عضلات مرکزی به منظور تقویت ارتباط میان زنجیره‌های حرکتی بدن در نظر گرفته شده‌اند (۸). تمرینات سستی کیفیت اجرای حرکت و عوامل مؤثر بر آن مثل هماهنگی عصبی-عضلانی، ثبات و تحرک‌پذیری در مفاصل را در نظر نمی‌گیرند، حال آنکه تمرینات اصلاحی با تکیه بر رویکردهای یادگیری حرکتی و تقویت عضلات

ارتباط با تمرینات فانکشنال، مطالعات ریل و همکاران (۴) و سیامکی همکاران (۳۱) افزایش نمرات FMS در پی انجام تمرینات فانکشنال را نشان دادند. در مطالعات مذکور ساختار برنامه‌های تمرینی متفاوت بود، اما مواردی چون تحرک‌پذیری، تمرینات چندمفصله، تعادلی و رهاسازی مایوفاشیا مشترک بود که ممکن است از طریق بهبود الگوی به کارگیری عضلات، حس عمقی و کنترل عصبی عضلانی سطح بالا باعث بهبود الگوهای حرکتی شوند. همچنین نشان داده شده است که انجام تمرینات بازآموزی الگوهای حرکتی در مقایسه با تمرینات تک‌مفصلی صرف، تأثیرگذاری بیشتری بر بهبود نمرات FMS دارند (۲۲). از آنجاکه تمرینات فانکشنال بر حرکات چندمفصله و کیفیت اجرای الگوهای حرکتی تأکید دارند، ممکن است عاملی مؤثر بر تأثیرگذاری این تمرینات در افزایش نمرات FMS باشد.

شبیه‌سازی حرکات تمرینی به محیط رقابت به منظور حداکثر کارایی الگوهای حرکتی ضروری است که از آن به عنوان تمرینات اختصاصی رشته ورزشی^۱ یاد می‌شود. برای دستیابی به عملکرد بهینه ورزشی نیاز است که تمرینات مشابه الگوی حرکتی رشته ورزشی انجام شود (۳۷). دینک^۲ و همکاران (۲۰۱۷) طی پژوهشی به بررسی تأثیر تمرینات اختصاصی رشته ورزشی بر نمرات FMS و پیشگیری از آسیب در بازیکنان حرفه‌ای فوتبال پرداختند. بازیکنان به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی تمرینات اختصاصی رشته ورزشی را به مدت ۱۲ هفته (تمرینات تحرک‌پذیری، پایداری و چندمفصلی)

1. Sport-specific

2. Dinc

3. Boden

استفاده از برنامه فیفا یازده پلاس کودکان باعث کاهش خطر آسیب اندام تحتانی در بازیکنان فوتبال توجوان می‌شود (۳۸). این برنامه تمرینی شامل یک بازی دویدن، دو تمرین پرشی، تمرین تعادل و هماهنگی عصبی عضلانی، تمرکز بر ثبات بدن و یک تمرین بهبود تکنیک فرود است (۳۹). علیمردادی و همکاران (۲۰۲۲) طی پژوهشی به بررسی تأثیر تمرینات فیفا یازده پلاس ویژه کودکان بر نمرات آزمون FMS و عملکرد پرش و فرود در نوجوانان فوتبالیست پرداختند. گروه تجربی ۸ هفته تمرینات فیفا یازده پلاس کودکان و گروه کنترل همان پروتکل گرم کردن عادی خود را انجام دادند. آنها تفاوت معناداری در نمرات آزمون FMS بین دو گروه کنترل و تجربی مشاهده نکردند، با این حال گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود بیشتری داشت (اندازه اثر ۷ درصد). آنها پایین بودن حجم نمونه، کم بودن طول دوره مداخله و عدم تشابه حرکات تمرینی فیفا یازده پلاس کودکان به الگوهای حرکتی FMS را از دلایل عدم مشاهده تغییرات چشمگیر اعلام کردند.

برنامه تمرینی فیفا یازده پلاس^۴ با همکاری کارشناسان ملی و بین‌المللی تحت نظارت مرکز تحقیقاتی و پزشکی فیفا توسعه یافته تا میزان بروز آسیب‌های رایج در فوتبال را کاهش دهد. فیفا یازده پلاس به‌عنوان یک برنامه گرم کردن ساده و آسان با هدف کاهش خطر آسیب طراحی شده است و شامل دویدن با سرعت پایین، تمرینات ثبات مرکزی، حس عمقی، تعادلی، قدرتی، چابکی و انجام تمرینات پلايومتریک با حفظ راستای صحیح بدنی است. نکته درخور توجه اینکه این برنامه

مرکزی بدن باعث بهبود رابطه بین عملکرد عضلات و الگوهای حرکتی اساسی می‌شوند (۳۷). کامپا^۱ و همکاران (۲۰۱۹) طی پژوهشی به بررسی تأثیر ۲۰ هفته تمرینات اصلاحی بر نمرات آزمون FMS در بازیکنان جوان و نخبه فوتبال پرداختند. گروه تجربی ۲۰ هفته، ۲ جلسه در هفته و ۳۰ دقیقه تمرینات اصلاحی را انجام دادند، درحالی‌که گروه کنترل هیچ مداخله ورزشی دریافت نکردند. آنها نشان دادند تمرینات اصلاحی موجب بهبود چشمگیر نمرات آزمون FMS و کاهش عدم تقارن و ناکارآمدی الگوهای حرکتی می‌شود (۸). مطالعات قبلی دوره‌های کوتاه مدت تمرینات اصلاحی را بررسی کرده‌اند، به عقیده کامپا و همکاران (۲۰۱۹) برنامه‌های مداخله‌ای طولانی‌تر با جلسات هفتگی کمتر می‌تواند برای بهبود الگوهای حرکتی در بازیکنان فوتبال مفیدتر باشد (۸). از لحاظ ماهیت اجرا تمرینات اصلاحی را می‌توان تمرینات فانکشنال در نظر گرفت که بر حس عمقی، ثبات و تحرک‌پذیری زنجیره‌های حرکتی در بدن تأکید دارند و از این طریق باعث بهبود الگوهای حرکتی بنیادین و افزایش نمرات آزمون FMS می‌شوند.

برنامه تمرینی فیفا یازده پلاس ویژه کودکان^۲ برنامه‌ای چندبعدی و ساختاریافته به منظور پیشگیری از آسیب در کودکان زیر ۱۴ سال است که در مرکز ارزیابی و تحقیقات پزشکی فیفا^۳ طراحی شده است. این برنامه با هدف بهبود جهت‌گیری فضایی، توجه، افزایش ثبات وضعیتی، هماهنگی عصبی عضلانی، قدرت و آموزش تکنیک فرود مناسب طراحی شده است (۳۴). نشان داده شده است

1. Campa

2. FIFA +11 Kids

3. FMARC

4. FIFA 11+

تمرینی به تجهیزات فنی به‌جز توپ نیازی ندارد و در عرض ۱۰-۱۵ دقیقه قابل اجراست (۴۰). بیزا^۱ و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات فیفا یازده پلاس بر بهبود نمرات FMS در بازیکنان فوتبال زیر ۱۴ سال پرداختند. آنها در نهایت به این نتیجه رسیدند که ۶ هفته برنامه تمرینی فیفا یازده پلاس تأثیر چشمگیری بر بهبود نمرات آزمون ندارد. همچنین ری^۲ و همکاران (۲۰۱۸) طی پژوهشی به بررسی تأثیر تمرینات پیشگیری از آسیب فیفا یازده پلاس در مقایسه با برنامه گرم کردن استاندارد بر نمرات FMS در بازیکنان فوتبال آماتور پرداختند. گروه تجربی تمرینات فیفا یازده پلاس را ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته و ۲۵ دقیقه قبل از برنامه تمرینی اصلی انجام دادند و گروه کنترل به برنامه گرم کردن معمول خود پرداختند. در نهایت تفاوت چشمگیری در نمرات آزمون بین دو گروه مشاهده نشد. باین حال گروه تجربی (۱۰ درصد) در مقایسه با گروه کنترل (۷ درصد) بهبود بیشتری پیدا کرده بود. ربیعی و همکاران (۲۰۲۱) پژوهشی را با هدف بررسی تأثیر تمرینات پیشگیری از آسیب فیفا یازده پلاس بر نمرات FMS در بازیکنان نوجوان فوتبالیست انجام دادند. گروه تجربی ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و ۲۰ دقیقه تمرینات فیفا یازده پلاس را انجام دادند و گروه کنترل به تمرینات روزانه خود پرداختند. در نهایت گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل بهبود چشمگیری در افزایش نمرات آزمون داشتند. هوانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشی را با هدف بررسی تأثیر برنامه تمرینی فیفا یازده پلاس بر عملکرد و نمرات FMS در بازیکنان

فوتبال دانشگاهی انجام دادند. گروه تجربی تمرینات فیفا یازده پلاس را ۱۲ هفته، ۵ جلسه در هفته و ۲۰ تا ۲۵ دقیقه انجام دادند و گروه کنترل برنامه گرم کردن معمول خود را پیش گرفتند. بهبود چشمگیری در افزایش نمرات آزمون و برخی شاخص‌های عملکردی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد. در ارتباط با تمرینات فیفا یازده پلاس مطالعات بیزا و همکاران (۲۰۱۷) و ری و همکاران (۲۰۱۸) تغییر چشمگیری در نمرات آزمون مشاهده نکردند، باین حال تغییرات در مطالعات ربیعی و همکاران (۲۰۲۱) و هوانگ و همکاران (۲۰۱۹) معنادار بود. به نظر می‌رسد طول دوره تمرینی عاملی است که بر معناداری نتایج تأثیر می‌گذارد. مطالعاتی که در آن تغییر معناداری در نمرات آزمون FMS مشاهده نشده بود، از ۶ هفته مداخله استفاده کرده بودند که ممکن است این بازه زمانی ناکافی باشد.

در رابطه با میانگین سنی، پنج مطالعه (۸، ۲۹، ۳۱، ۳۳، ۳۴) از بازیکنان نوجوان به‌عنوان آزمودنی استفاده کرده بودند. نشان داده شده است که بازیکنان فوتبال زیر ۱۴ سال با احتمال بیشتری در معرض آسیب‌های غیربرخوردی هستند. کولسترپ^۴ و همکاران (۲۰۱۶) ۱۵/۳ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت بازی فوتبال را بین نوجوانان گزارش کردند (۴۱). در سنین نوجوانی که هنوز الگوهای حرکتی بنیادین نهادینه نشده‌اند از طریق کنترل عصبی عضلانی مناسب و سازگاری‌های بیومکانیکی می‌توان باعث تثبیت هرچه بهتر الگوهای حرکتی مطلوب شد (۴۲). ثابت شده است که انجام تمرینات عصبی عضلانی طی دوران رشد در بهبود

1. Baeza

2. Rey

3. Hwang

4. Kolstrup

هدف باشد و از اصل ویژگی اختصاصی تمرین تبعیت کند (۴۳). بنابراین توصیه می‌شود مربیان و بازیکنان فوتبال برای برطرف کردن نقص‌های حرکتی، بهبود عملکرد ورزشی و کاهش خطر آسیب‌های تمریناتی را انجام دهند که بر بهبود کیفیت الگوهای حرکتی تمرکز دارند. مطالعه حاضر به منظور تسهیل در تفسیر نتایج فقط بازیکنان فوتبال را به عنوان آزمودنی در نظر گرفت که تعمیم‌پذیری نتایج آن را به سایر رشته‌های ورزشی با مشکل روبه‌رو می‌سازد، بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعات مروری آینده تأثیر مداخلات تمرینی بر آزمون FMS در سایر رشته‌های پرخطر دیگر را در نظر گیرند.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کمبود تعداد پژوهش‌های انجام‌گرفته در زمینه اثربخشی مداخلات تمرینی بر نمرات FMS در بازیکنان فوتبال، وارد نکردن مطالعات غیرفارسی و انگلیسی و مقالات منتشرشده در کنفرانس‌ها و همچنین اختلاف سنی آزمودنی‌ها اشاره کرد که ممکن است بر میزان اثربخشی مداخلات تمرینی تأثیر بگذارد. به عنوان نتیجه‌گیری کلی با توجه به مرور مطالعات، می‌توان نتیجه گرفت که انجام تمرینات مبتنی بر بهبود الگوهای حرکتی تأثیرگذاری بیشتری بر افزایش نمرات آزمون FMS در بازیکنان فوتبال و به دنبال آن بهبود الگوهای حرکتی اختصاصی دارد.

منابع

1. Pfirmann D, Herbst M, Ingelfinger P, Simon P, Tug S. Analysis of injury incidences in male professional adult and elite youth soccer players: a systematic review. *Journal of athletic training*. 2016;51(5):410-24.
2. Moran RW, Schneiders AG, Mason J, Sullivan SJ. Do Functional Movement Screen (FMS) composite

مهارت‌های حرکتی بنیادین مثل توانایی درک حرکت، حس عمقی، تعادل و قدرت تأثیر چشمگیری دارد (۲۹). بنابراین ممکن است غربالگری، شناسایی الگوهای حرکتی ناکارآمد و انجام تمرینات پیشگیری از آسیب در سنین نوجوانی در بهبود و نهادینه شدن الگوهای حرکتی مطلوب از اهمیت بیشتری برخوردار باشد. مطالعاتی که از تمرینات اصلاحی (۸)، فانکشنال (۴، ۳۱)، فیفا یازده پلاس (۱۵-۴، ۲۹، ۳۲) و اختصاصی رشته ورزشی (۲۱) استفاده کرده بودند، افزایش معناداری را در نمرات آزمون FMS نشان دادند. با این حال، تفاوت در نوع و زمان انجام مداخلات تمرینی، وجود تفاوت‌های فردی بین آزمودنی‌ها از جمله سن، سابقه ورزشی و ویژگی‌های آنترپومتریک ممکن است عواملی باشند که بر نتایج مطالعات تأثیر بگذارند. همچنین، افزایش نمرات آزمون FMS در تمرینات فیفا یازده پلاس ویژه کودکان (۳۴) و در سه مطالعه که از تمرینات فیفا یازده پلاس (۲۹، ۳۲، ۳۴) استفاده کرده بودند، چشمگیر نبود.

نتایج نشان داد مطالعاتی که بر بهبود الگوهای حرکتی تمرکز دارند (۴، ۸، ۲۱، ۳۱)، باعث بهبود بیشتر نمرات آزمون FMS و به دنبال آن بهبود الگوهای حرکتی پایه می‌شوند. به عنوان یک اصل مهم در تمرینات، انتقال و سازگاری‌های عصبی عضلانی مطلوب برای یک الگوی حرکتی زمانی رخ می‌دهد که حرکت در الگوهای مشابه با حرکت

- scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2017;51(23):1661-9.
3. Wong PA, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *British journal of sports medicine*. 2005;39(8):473-82.
 4. Riela LA, Bertollo M. The effectiveness of eight weeks of a movement-based program on functional movement patterns in male professional soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019;19:1976-

- 83.
5. Drawer S, Fuller CW. Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *British journal of sports medicine*. 2002;36(6):446-51.
6. Baron J, Bieniec A, Swinarew A, Skalski D, Stanula A. The Effects of Twelve-Week Functional Training on the Power of the Lower Limbs of Young Footballers.
7. 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.
8. Campa F, Spiga F, Toselli S. The effect of a 20-week corrective exercise program on functional movement patterns in youth elite male soccer players. *Journal of sport rehabilitation*. 2019;28(7):746-51.
9. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *International journal of sports physical therapy*. 2014;9(4):549.
10. Laible C, Sherman OH. Risk factors and prevention strategies of non-contact anterior cruciate ligament injuries. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*. 2014;72(1):70-.
11. McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Le Gall F, Berthoin S, Dupont G. Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *British journal of sports medicine*. 2015;49(9):583-9.
12. Kiesel K, Plisky P, Butler R. Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2011;21(2):287-92.
13. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. 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.
14. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of sports medicine*. 2017;45(3):725-32.
15. Hwang J, Kim J, Hwang J, Kim J. Effect of FIFA 11+ training program on soccer-specific physical performance and functional movement in collegiate male soccer players: A randomized controlled trial. *Exercise Science*. 2019;28(2):141-9.
16. 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.
17. Myer GD, Brent JL, Ford KR, Hewett TE. Real-time assessment and neuromuscular training feedback techniques to prevent ACL injury in female athletes. *Strength and conditioning journal*. 2011;33(3):21.
18. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function-Part 2. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*. 2006;1(3):132.
19. Basar MJ, Stanek JM, Dodd DD, Begalle RL. The influence of corrective exercises on functional movement screen and physical fitness performance in army ROTC cadets. *Journal of sport rehabilitation*. 2019;28(4):360-7.
20. Mashhadi M, Hamoongard M, Tebbi I, Zarei S, Nikoogoftar M. Comparison of the Effectiveness of Virtual and Face-to-Face Corrective Exercises on Functional Movement Screening Scores of Male Students During the COVID-19 Epidemic. *J. Sport Inj Prev Biomech* 2023; 1 (2)
21. Dinc E, Kilinc BE, Bulat M, Erten YT, Bayraktar B. Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players. *Journal of exercise rehabilitation*. 2017;13(5):535.
22. Bodden JG, Needham RA, Chockalingam N. The effect of an intervention program on functional movement screen test scores in mixed martial arts athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(1):219-25.
23. Sawczyn M. Effects of a periodized functional strength training program (FST) on Functional Movement Screen (FMS) in physical education students. *Physical education of students*. 2020;24(3):162-7.
24. Noyes FR, Barber Westin SD. Anterior cruciate ligament injury prevention training in female athletes: a systematic review of injury reduction and results of athletic performance tests. *Sports health*. 2012;4(1):36-46.
25. Clark SC, Rowe ND, Adnan M, Brown SM, Mulcahey MK. Effective Interventions for Improving Functional Movement Screen Scores Among "High-Risk" Athletes: A Systematic Review. *International journal of sports physical therapy*. 2022;17(2):131.
26. Anderson BE, Neumann ML, Bliven KC. Functional movement screen differences between male and female secondary school athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(4):1098-106.
27. Letafatkar A, Hadadnezhad M, Shojaedin S, Mohamadi E. Relationship between functional movement screening score and history of injury. *International journal of sports physical therapy*. 2014;9(1):21.
28. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *International journal of surgery*. 2021;88:105906.
29. Baeza G, Paredes G, Vega P, Monrroy M, Gajardo-Burgos R. Effect of "FIFA 11+" on the pattern of fundamental movements in under-14 soccer players. *Revista brasileira de medicina do Esporte*. 2017;23:465-8.
30. Baron J, Bieniec A, Swinarew AS, Gabryś T, Stanula A. Effect of 12-week functional training intervention on the speed of young footballers. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(1):160.
31. Siamaki R, Minoonejad H, Alizadeh MH, Soori R. Are Fundamental Movement Patterns Affected by

- Functional Training in Youth Male Soccer Players?. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2017;13(1):7-13.
32. Rey E, Padrón-Cabo A, Penedo-Jamardo E, González-Villora S. Effect of the 11+ injury prevention programme on fundamental movement patterns in soccer players. *Biology of sport*. 2018;35(3):229-36.
33. Rabiei M, Qasemi B, Abbassi M. The effect of the eight-week FIFA 11+ injury prevention program on adolescent footballers' functional movement screen scores. *Journal of Advanced Sport Technology*. 2021;5(2):90-8.
34. Alimoradi M, Daneshjoo A, Sahebozamani M, Noorian S. Does the 11+ Kids program improve the scores of musculoskeletal screening tests?. *Sport Sciences and Health Research*. 2021;13(1).
35. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*. 2007;2(3):147.
36. Bernardes Marques V, Menezes Medeiros T, de Souza Stigger F, Yuzo Nakamura F, Manfredini Baroni B. THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMSTM) IN ELITE YOUNG SOCCER PLAYERS BETWEEN 14 AND 20 YEARS: COMPOSITE SCORE, INDIVIDUAL-TEST SCORES AND ASYMMETRIES. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2017;12(6).
37. Cook G, Fields K. Functional training for the torso. *Strength & Conditioning Journal*. 1997;19(2):14-9.
38. Rössler R, Junge A, Bizzini M, Verhagen E, Chomiak J, Aus der Fünten K, Meyer T, Dvorak J, Lichtenstein E, Beaudouin F, Faude O. A multinational cluster randomised controlled trial to assess the efficacy of '11+ Kids': a warm-up programme to prevent injuries in children's football. *Sports medicine*. 2018;48:1493-504.
39. Pomares-Noguera C, Ayala F, Robles-Palazón FJ, Alomoto-Burneo JF, López-Valenciano A, Elvira JL, Hernández-Sánchez S, De Ste Croix M. Training effects of the FIFA 11+ kids on physical performance in youth football players: a randomized control trial. *Frontiers in pediatrics*. 2018;6:40.
40. Barengo NC, Meneses-Echávez JF, Ramírez-Vélez R, Cohen DD, Tovar G, Correa Bautista JE. The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*. 2014;11(11):11986-2000..
41. Kolstrup LA, Koopmann KU, Nygaard UH, Nygaard RH, Agger P. Injuries during football tournaments in 45,000 children and adolescents. *European journal of sport science*. 2016;16(8):1167-75..
42. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *Bmj*. 2005;330(7489):449.
43. Lederman E. Neuromuscular rehabilitation in manual and physical therapy: Principles to practice. Elsevier Churchill Livingstone; 2016.