DOI: 10.48305/jrrs.2023.41203.1012 Published by Vesnu Publications

مجموعه آزمون‌های عملکردی نه‌گانه Frohm در فوتبالیست‌های نخبه: یک مطالعه مقطعی

مصطفی ورمرزیار[۱]، رضا کوثری[۱]، محمد کریمی‌زاده اردکانی[۲]، فاطمه امیری‌زاده[۳]، سید حامد موسوی[۲]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ورزش فوتبال منجر به بروز آسیب‌هایی در اندام‌های فوقانی و تحتانی می‌شود که جهت توان‌بخشی و درمان این آسیب‌ها، به صرف وقت و هزینه زیادی نیاز می‌شود. شناسایی افراد در معرض خطر از طریق ارزیابی الگوهای حرکتی و عملکرد فرد امکان‌پذیر است. مجموعه آزمون‌های عملکردی نه‌گانه Frohm، یکی از کامل‌ترین ابزارهای غربالگری می‌باشد. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه نتایج آزمون‌های عملکردی Frohm در فوتبالیست‌های نخبه آسیب‌دیده و بدون آسیب بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، ۱۴۸ فوتبالیست جوان نخبه در چهار گروه «بدون آسیب، آسیب اندام فوقانی، مچ پا و زانو» شرکت کردند. آسیب‌ها از طریق پرسش‌نامه Fuller و با تأیید پزشک و مربی تیم مشخص گردید. آزمون‌های عملکردی نه‌گانه Frohm در هر چهار گروه ثبت شد. به منظور مقایسه نمرات آزمون بین فوتبالیست‌های آسیب‌دیده و بدون آسیب، از آزمون Kruskal-Wallis و برای پیش‌بینی گزارش آسیب، از آزمون Logistic regression استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج آزمون Kruskal-Wallis نشان داد که آسیب‌دیدگی باعث کاهش معنی‌دار در آزمون‌های Deep squat، One-legged squat، In-line lunge، Active hip flexion، Seated rotation، Functional shoulder mobility (P = ۰/۰۰۱) و Total Score Pushup (P = ۰/۰۰۴) در فوتبالیست‌های نخبه آسیب‌دیده و بدون آسیب شد. بر اساس نتایج رگرسیون چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون آسیب، مشخص گردید که آزمون‌های One-legged squat [Odds ratio (OR) = ۱۱، Confidence interval (CI) = ۳/۶۶۸-۳۲/۹۹۰ درصد] و Deep squat (OR = ۱۳/۷۵۱، CI = ۵/۱۸۶-۳۶/۴۶۲ ۹۵ درصد) می‌توانند گزارش آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی کنند.

نتیجه‌گیری: شا آزمون‌های نه‌گانه Frohm می‌توانند گزارش آسیب را پیش‌بینی کنند و این آزمون‌ها برای غربالگری پیش‌فصل جهت پیش‌بینی آسیب و رفع آسیب‌دیدگی‌های احتمالی و افزایش عملکرد ورزشی ورزشکاران مؤثر می‌باشد.

کلید واژه‌ها: فوتبال؛ آسیب؛ پیش‌بینی آسیب

ارجاع: ورمرزیار مصطفی، کوثری رضا، کریمی‌زاده اردکانی محمد، امیری‌زاده فاطمه، موسوی سید حامد. **مجموعه آزمون‌های عملکردی نه‌گانه Frohm در فوتبالیست‌های نخبه: یک مطالعه مقطعی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۱؛ ۱۸: ۴۵-۳۵.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۱۰ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۲/۱۵

مقدمه

فوتبال با میلیون‌ها بازیکن به عنوان محبوب‌ترین ورزش در جهان شناخته شده است (۱). در فوتبال حرفه‌ای، به علت وجود ترکیبی از استرس‌های فیزیکی و روانی، خطر آسیب‌دیدگی بسیار بالا می‌باشد (۲)؛ به گونه‌ای که در ازای هر ۱۰۰۰ ساعت بازی (تمرین و مسابقه)، ۶/۶ آسیب در این ورزش رخ می‌دهد (۳). سر، گردن، اندام فوقانی و تنه به عنوان محل آسیب‌دیدگی در یک چهارم فوقانی بدن و ران، زانو، ساق پا، تاندون آشیل، مچ و پا به عنوان محل آسیب‌دیدگی در یک چهارم تحتانی بدن در ورزش فوتبال مشخص شدند (۵، ۴، ۲) که در این میان، آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی با نرخ بروز ۶/۸ تنه با نرخ بروز ۰/۴، اندام فوقانی با نرخ بروز ۰/۳ آسیب به ازای هر ۱۰۰۰ ساعت بازی به ترتیب به عنوان شایع‌ترین محل‌های آسیب‌دیدگی شناخته شده‌اند (۶). بیشتر آسیب‌دیدگی‌های فوتبال در طول بازی رخ می‌دهد (۱۰-۷) و به طور عمده نیاز به جراحی دارند (۹) که این امر در مقایسه با سایر ورزش‌ها، خطر جدی‌تری برای پایان دادن به فصل یا بازی حرفه‌ای بازیکن به شمار می‌رود.

تأثیر منفی آسیب‌دیدگی‌های فوتبال بر سلامت و عملکرد بازیکنان بر کسی پوشیده نیست و به طور عمده افراد آسیب‌دیده به سختی به سطح عملکرد قبل

۱- کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه آسیب‌شناسی و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، ایران
۲- استادیار، گروه آسیب‌شناسی و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، ایران
۳- دانشجوی دکتری تخصصی آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
نویسنده مسؤول: سید حامد موسوی؛ استادیار، گروه آسیب‌شناسی و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، ایران
Email: musavihamed@ut.ac.ir

از آسیب‌دیدگی خود برمی‌گردند (۱۱). از این‌رو، با توجه به طولانی بودن زمان غیبت و بازگشت دوباره ورزشکار به مسابقات بعد از آسیب‌دیدگی‌های فوتبال، همواره شناسایی افراد در معرض خطر جهت پیشگیری از آسیب و توان‌بخشی، از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از موارد مهم جهت شناسایی افراد در معرض خطر، ارزیابی الگوهای حرکتی و عملکرد فرد و مشخص شدن عوامل خطر موجود در هنگام اجرای حرکات عملکردی است؛ به گونه‌ای که امروزه متخصصان علوم ورزشی، فیزیوتراپیست‌ها و پزشکان بر این باور هستند که ارزیابی حرکات عملکردی و استراتژی‌های تمرینی، می‌تواند در پیش‌بینی، پیشگیری و کاهش نرخ آسیب‌های ورزشی و بهبود عملکرد ورزشی مفید واقع شود (۱۳، ۱۲). در حقیقت، ارزیابی حرکت یکی از اجزای اصلی در تعیین کارایی حرکت و خطرات بالقوه برای آسیب به شمار می‌رود (۱۴) و جنبه بسیار مهمی در تشخیص و توان‌بخشی کنترل حرکتی محسوب می‌شود (۱۵). اولین گام در هرم پیشگیری از آسیب ورزشکاران نیز تعیین عملکرد حرکتی آن‌ها و مشخص نمودن وضعیت افراد در آزمون‌های حرکات بنیادین می‌باشد (۱۶).

یکی از عوامل مهم در پیشگیری از آسیب و بهبود عملکرد، تشخیص سریع عدم تقارن‌ها و نقص در حرکت و ثبات می‌باشد که منجر به تغییر الگوهای حرکتی (شکل‌گیری الگوی حرکتی جبرانی) در زنجیره حرکتی بسته و در نهایت، آسیب می‌شود (۱۷). Cook و همکاران آزمون‌های غربالگری حرکتی عملکردی (Functional Motor Screening یا FMS) را معرفی کردند که مجموعه‌ای از ۷ الگوی حرکتی پایه می‌باشد و فرد برای اجرای صحیح آن باید به صورت متعادلی تحرک و ثبات (درگیری سیستم عصبی- عضلانی، کنترل حرکت) داشته باشد. این آزمون‌ها دارای قابلیت شناسایی محدودیت‌ها و تغییرات الگوهای حرکتی نرمال می‌باشند که جهت تعامل بین تحرک زنجیره حرکتی و پایداری لازم برای اجرای الگوهای حرکات عملکردی طراحی شده‌اند (۱۸). با این حال، به غیر از FMS، آزمون‌های متعدد دیگری به عنوان غربالگری الگوهای حرکتی افراد و ورزشکاران وجود دارد که خلأهای FMS را تا حدودی پوشش می‌دهد و می‌توان از آن‌ها جهت سنجش حرکات عملکردی استفاده نمود.

یکی از ابزارهای در دسترس و مناسب جهت غربالگری الگوهای حرکتی و عملکردی، آزمون Frohm می‌باشد که برای اندازه‌گیری مجموعه‌ای از عملکردهای فیزیکی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). نقص در اجرای این الگوهای حرکتی پایه، منجر به فعال شدن الگوهای حرکتی جبرانی خواهد شد و به کارگیری مداوم و تقویت این الگوهای جبرانی، باعث تضعیف الگوی بیومکانیکی و در نهایت، افزایش پتانسیل بروز آسیب می‌شود (۲۰). بر اساس پژوهشی که Frohm و همکاران به منظور غربالگری حرکات عملکردی و پیش‌بینی آسیب و توان‌بخشی بر روی ورزشکاران فوتبالیست نخبه انجام دادند، به نظر می‌رسد این آزمون ابزار مناسبی جهت پیشگیری از آسیب، توان‌بخشی و بهبود عملکرد باشد و از روایی و اعتبار بالایی برخوردار است (۱۹).

از سوی دیگر، آگاهی از سطح عملکرد بازیکن، می‌تواند در شناسایی افراد در معرض خطر جهت جلوگیری از آسیب‌ها بسیار مفید باشد (۲۱) و استفاده از آزمون Frohm برای ارزیابی خطر آسیب (Risk of injury) ضروری به نظر می‌رسد (۲۲). بر اساس مطالعات پیشین، تاکنون تحقیقی به صورت جامع به مقایسه عملکرد فوتبالیست‌های آسیب‌دیده و بدون آسیب از طریق آزمون Frohm نپرداخته است. با توجه به شیوع بالای آسیب‌دیدگی در اندام فوقانی و تحتانی بازیکنان فوتبال و تأثیرات منفی آن در سطح عملکرد افراد (۲۵-۲۳)، تحقیق حاضر با هدف بررسی تفاوت نمرات آزمون Frohm در دو گروه فوتبالیست با سابقه آسیب قبلی و بدون آسیب و تعیین اختلال در الگوهای حرکتی، محدودیت‌های حرکتی و وجود عدم تقارن بین این دو گروه انجام شد. براساس نتایج پژوهش، مشخص می‌شود که بین اختلال در الگوهای حرکتی عملکردی و میزان بروز آسیب در این رشته ورزشی ارتباطی وجود دارد یا خیر؟ همچنین، مشخص می‌گردد که آیا این نوع آزمون‌ها می‌توانند معیار مناسبی برای پیش‌بینی آسیب و اختلال در الگوهای حرکتی، محدودیت‌های حرکتی و وجود عدم تقارن در ورزشکاران فوتبالیست باشند؟

مواد و روش‌ها

طرح تحقیق: این مطالعه از نوع علی- مقایسه‌ای، کاربردی و از نظر طرح، مقطعی بود. مراحل بر اساس ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه تهران طراحی شد و به تأیید این کمیته رسید.

آزمودنی‌ها: جامعه آماری تحقیق را مردان فوتبالیست نخبه ایرانی ۱۸ تا ۲۸ ساله تشکیل داد. بدین ترتیب، ۱۴۸ نفر از آنان به روش نمونه‌گیری در دسترس و هدفمند انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. معیارهای ورود شامل دامنه سنی ۱۸ تا ۲۸ سال، اشتغال در لیگ برتر و لیگ دسته یک، داشتن سابقه حداقل سه سال و هر هفته سه جلسه تمرین و مسابقه، نداشتن درد و آسیب در روز انجام آزمون، نداشتن سابقه جراحی و شکستگی در اندام تحتانی و فوقانی طی شش ماه گذشته و نداشتن ناهنجاری‌های عضلانی- اسکلتی مشهود در اندام تحتانی و فوقانی بود. وجود ناهنجاری‌های قابل تشخیص در پا و کف پا نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. تمام آزمودنی‌ها قبل از شرکت در پژوهش فرم رضایت‌نامه را امضا کردند.

روش اجرا: زمان انجام آزمون، ابتدای فصل ۱۴۰۲-۱۴۰۱ و قبل از شروع مسابقات تیم‌ها بود؛ به گونه‌ای که پس از انتخاب آزمودنی‌ها و توضیح در مورد هدف، چگونگی اجرای پژوهش و اخذ فرم رضایت‌نامه و مشخصات از افراد، از بازیکنان شاغل در لیگ برتر و دسته یک فوتبال ایران دعوت به عمل آمد تا در روز معین در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران حضور یابند و سپس فرایند مطالعه آغاز گردید. ابتدا سنجش قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از متر نواری و ترازوی دیجیتال (Fluke، آمریکا) نجام شد. سپس اطلاعات مربوط به آسیب‌دیدگی افراد از طریق پرسش‌نامه اصلاح شده Fuller که متشکل از بخش‌های مختلفی همچون زمان وقوع آسیب، نوع آسیب، ناحیه آسیب‌دیده، عوامل خطرزا و مشخصات فرد آسیب‌دیده است (۲۶)، جمع‌آوری و ثبت گردید. لازم به ذکر است که روایی محتوایی این پرسش‌نامه با تأیید گروهی از متخصصان طب ورزش و استادان تربیت بدنی تأیید شد و پایایی درونی آن با استفاده از ضریب Cronbachs alpha، ۰/۸۶ به دست آمد (۲۷). اطلاعات مربوط به نوع و مشخصات آسیب توسط پزشک و کادر پزشکی تعیین و در پرونده پزشکی بازیکنان و پرسش‌نامه ثبت گردید. به این صورت، از بازیکنان فوتبالیست نخبه‌ای که در فصل قبل آسیب دیده بودند و از زمان آسیب آن‌ها حداقل شش ماه گذشته بود و در فصل جدید و در روز انجام آزمون آسیبی نداشتند و در شرایط تمرین و مسابقه بودند، استفاده شد. در ادامه، به منظور ارزیابی عملکرد افراد، از آزمون غربالگری عملکردی حرکتی نه‌گانه (9TSB یا Nine-test Screening Battery) استفاده گردید. این آزمون یکی از ابزارهای در دسترس و مناسب جهت غربالگری الگوهای حرکتی و عملکردی و متشکل از

http://jrrs.mui.ac.ir

۹ آزمون مختلف می‌باشد که برای اولین بار در سال ۲۰۱۱ توسط Frohm و همکاران جهت غربالگری الگوی حرکتی ورزشی ارایه شد (۱۹). در واقع، هدف از استفاده از این ۹ آزمون، ارزیابی حرکات بنیادی و اساسی و اعمال فشار اختصاصی بر اجزایی مانند ثبات و تحرک در زنجیره حرکتی بدن است و هر تمرین به منظور ارزیابی تحرک، ثبات و کنترل عصبی- عضلانی استاندارد شده است (۱۹).

پرسش‌نامه Fuller: از پرسش‌نامه گزارش آسیب Fuller و همکاران جهت ثبت اطلاعات آسیب افراد استفاده گردید. این پرسش‌نامه اطلاعات را در سه بخش دسته‌بندی کرده است. بخش اول شامل اطلاعاتی از فراوانی آسیب اندام‌های کلی بدن (سر و صورت، تنه و ستون مهره‌ها، اندام فوقانی و اندام تحتانی) می‌باشد که هر کدام از این اندام‌ها به اعضای جزیی‌تر تقسیم شده‌اند. بخش دوم شامل اطلاعاتی از فراوانی انواع آسیب‌ها در بدن (پوستی، عضلانی- وتری، مفصلی- رباطی، استخوانی و درد) است. بخش سوم آن نیز مربوط به اطلاعات مکانیسم‌ها یا علل آسیب می‌باشد (۲۶). لازم به ذکر است که آسیب‌های زانو و مچ پا و... در طول فصل با تأیید پزشک و مربیان تیم‌ها در فرم مربوط ثبت گردید و منظور از آسیب، آسیب‌هایی بود که در تمرین یا مسابقه اتفاق افتاده بود و بازیکن آسیب‌دیده نمی‌توانست در آن جلسه تمرین و مسابقه و جلسه بعدی شرکت کند (تعریف آسیب بر مبنای غیبت از تمرین و مسابقه) (۲۹، ۲۸).

آزمون غربالگری حرکات عملکردی (Frohm): 9TSB یکی از ابزارهای در دسترس و مناسب جهت غربالگری الگوهای حرکتی و عملکردی (۳۰، ۲۰) و شامل آزمون‌های «Deep squat، One-legged squat، In-line lunge، Active hip flexion، Straight leg raises، Push-up، Diagonal lift، Seated rotation، Functional shoulder mobility» می‌باشد (۳۱) که در این میان، آزمون One-legged squat برگرفته از سیستم غربالگری الگوهای حرکتی از انجمن تنیس آمریکا (United States Tennis Association یا USTA) (۱۹) و شش آزمون «Deep squat، In-line lunge، Active hip flexion، Push-up، Diagonal lift و Functional shoulder mobility» برگرفته از تعدادی از آزمون‌های Functional Movement Screen (FMS) با در نظر گرفتن اصلاحاتی در آن‌ها می‌باشد (۳۲) و در واقع، تمام الزامات FMS را برطرف کرده است (۳۳). در نهایت، دو آزمون Straight leg raises و Seated rotation که توسط گروه تحقیقاتی Frohm جهت ارزیابی عملکرد دینامیک فلکسورهای تنه و چرخش دهنده‌های مهره‌های کمر در نظر گرفته شد (۱۸)، از اجزای این مجموعه می‌باشد (۱۹). بنابراین، به صورت کلی آزمون Frohm جهت ارزیابی تحرک، ثبات و کنترل عصبی- عضلانی استاندارد شده است (۱۹).

برای انجام هر یک از آزمون‌های 9TSB، ورزشکار طبق توضیحات خاصی از موقعیت شروع به موقعیت نهایی حرکت می‌کرد. هر آزمون سه بار و به صورت متوالی در مجموع زمانی ۳۰ دقیقه با پای برهنه و لباس ورزشی انجام شد تا حداکثر قابلیت فرد مورد بررسی قرار گیرد و جهت امتیازدهی از اعداد (صفر، ۱، ۲ و ۳) استفاده شد (۱۹). از سه بار آزمون، نمره دو آزمون که مشابه بودند، به عنوان نمره آن آزمون ثبت شد (۳۴). امتیاز ۳ نشان دهنده انجام صحیح حرکت بدون حرکت جبرانی، امتیاز ۲ بیان‌کننده انجام حرکت صحیح با استفاده از حرکات جبرانی، امتیاز ۱ نشانگر عدم انجام حرکت صحیح مطابق با دستورالعمل‌های ارایه شده حتی با انجام حرکات جبرانی و امتیاز صفر نشان از عدم توانایی انجام آزمون تحت هیچ شرایطی بود (۱۹). بیشینه قابل کسب نمره، ترکیبی از مجموع ۹ آزمون با امتیاز ۲۷ (۲۰، ۱۹) بود. طبق مطالعه Frohm و همکاران، نمره کمتر از ۱۴ تشان می‌دهد فرد مستعد آسیب می‌باشد؛ البته باید توجه نمود که بالا بودن امتیاز ترکیبی این آزمون نسبت به نمره معیار، به صورت قطعی نشان دهنده عدم بروز آسیب نمی‌باشد (۱۹). آزمونگر اطلاعی از آسیب افراد نداشت (کورسازی) و در گروه آسیب‌دیده، آسیب‌دیدگی حداقل شش ماه پیش اتفاق افتاده بود و فرد در روز آزمون در شرایط مسابقه و تمرین قرار داشت. بنابراین، آزمونگر از روی عملکرد افراد نمی‌توانست آسیب‌دیدگی یا سالم بودن فرد را حدس بزند.

به منظور بررسی تفاوت‌های آماری، در بخش آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و در بخش آمار استنباطی از آزمون Kruskal-Wallis جهت مقایسه نمرات آزمون Frohm ورزشکاران فوتبالیست بدون سابقه آسیب و دارای آسیب‌دیدگی و آزمون Logistic regression برای پیش‌بینی گزارش آسیب با استفاده از آزمون‌های عملکردی استفاده گردید. همچنین، جهت پیش‌بینی گزارش ارتباط احتمالی بین آزمون‌های عملکردی و نمره دریافتی، از تحلیل Logistic regression تک متغیره استفاده شد. متغیرهایی با $P < ۰/۲$ در مدل Logistic regression چند متغیره با حذف معکوس گنجانده شدند (۳۵) و ارتباط آن‌ها با آسیب بررسی گردید. همچنین، نتایج به صورت نسبت شانس‌ها (Odds ratio یا OR) و فاصله اطمینان (Confidence interval یا CI) ۹۵ درصد گزارش شد. OR در متغیرهای طبقه‌ای نشان دهنده تغییر در شانس آسیب برای افزایش یک واحدی است. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی در نظر گرفته شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ (version 26, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

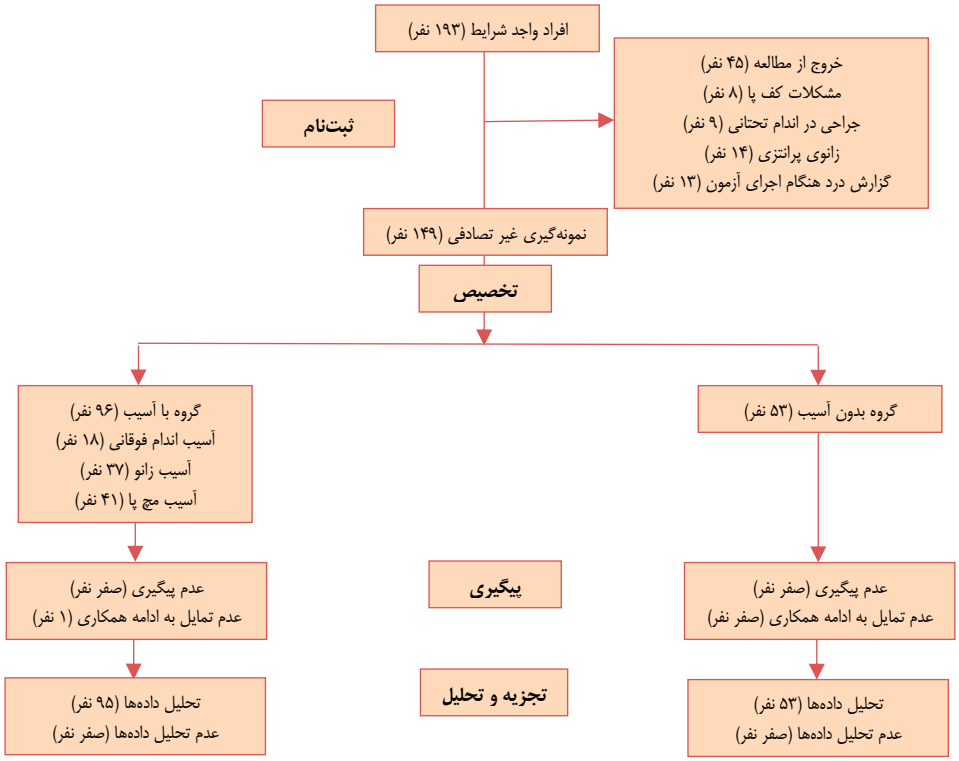
یافته‌ها

از ۱۴۹ نمونه‌ای که در مرحله اول وارد پژوهش شدند، ۱۴۸ نفر آزمون‌ها را تکمیل کردند. ۱ نفر از گروه با آسیب اندام فوقانی به دلیل عدم تمایل به همکاری، از مطالعه خارج شد (شکل ۱).

آمار توصیفی ویژگی‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) به تفکیک گروه در جدول ۱ ارایه شده است.

ویژگی‌های آنتروپومتریک گروه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت. برای مقایسه نمرات آزمون Frohm در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب از آزمون Kruskal-Wallis استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.

نتایج آزمون Kruskal-Wallis نشان داد که در آزمون‌های In-line lunge، One-legged squat، Active hip flexion، Seated rotation، Push up، Functional shoulder mobility و Deep squat و همچنین، در امتیاز کل، ارتباط معنی‌داری بین ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$) (جدول ۲). بنابراین، همچنان که انتظار می‌رفت، آسیب‌دیدگی در نمرات دریافتی از آزمون‌ها تأثیر داشت. به عبارت دیگر، آسیب‌دیدگی باعث کاهش معنی‌دار رکورد فرد در آزمون‌های عملکردی شد، اما در دیگر آزمون‌ها بین دو گروه ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵۰$).



شکل ۱. تعداد و ریزش شرکت‌کنندگان در بخش‌های مختلف مطالعه

مقایسه بین‌گروهی نشان داد که در آزمون In-line lunge، بین گروه بدون آسیب با گروه‌های آسیب مچ پا (P = ۰/۰۰۳) و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۱) و بین گروه آسیب اندام فوقانی با گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو (P = ۰/۰۱۰ برای هر دو مقایسه) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در آزمون One-legged squat نیز بین گروه بدون آسیب با گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۱ برای هر دو مقایسه) و بین گروه آسیب اندام فوقانی با گروه‌های آسیب مچ پا (P = ۰/۰۳۰) و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۶) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. در آزمون Active hip flexion، بین گروه بدون آسیب با گروه‌های آسیب زانو (P = ۰/۰۰۱)، آسیب اندام فوقانی و آسیب زانو (P = ۰/۰۳۰) و گروه‌های آسیب زانو و آسیب مچ پا (P = ۰/۰۰۸) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در آزمون Seated rotation، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های بدون آسیب و آسیب اندام فوقانی و بین گروه آسیب اندام فوقانی با گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۱ برای هر سه مقایسه) نشان داده شد. در آزمون Functional shoulder mobility، بین گروه‌های بدون آسیب و آسیب اندام فوقانی (P = ۰/۰۰۱) و گروه آسیب اندام فوقانی با گروه‌های آسیب مچ پا (P = ۰/۰۲۰) و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. در آزمون Deep squat، بین گروه بدون آسیب با گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو و گروه آسیب اندام فوقانی با گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۱ برای هر چهار مقایسه) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. در آزمون Push up، تفاوت بین گروه‌های بدون آسیب و آسیب اندام فوقانی (P = ۰/۰۰۲) و گروه آسیب اندام فوقانی با گروه‌های آسیب مچ پا و آسیب زانو (P = ۰/۰۰۵ برای هر دو مقایسه) معنی‌دار بود. در نمره کلی آزمون نیز بین گروه‌های بدون آسیب با هر یک از سه گروه آسیب (P = ۰/۰۰۱) تفاوت معنی‌داری مشاهده شد.

برای پیش‌بینی گزارش آسیب با استفاده از آزمون‌های عملکردی، از آزمون Logistic regression استفاده گردید. نتایج تحلیل Logistic regression تک متغیره بین دو گروه آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب در جدول ۳ ارایه شده است. بدین ترتیب، برای هر آزمون، عملکرد صحیح و بدون نقص به عنوان سطح مبنا (رفرنس) در نظر گرفته شد و مدل نسبت به آن ساخته شد.

جدول ۱. ویژگی‌های آنتروپومتریک شرکت‌کنندگان به تفکیک گروه

متغیر	بدون آسیب (۵۳ نفر)	آسیب اندام فوقانی (۱۷ نفر)	آسیب مچ پا (۴۱ نفر)	آسیب زانو (۳۷ نفر)	مقدار P (مقایسه بین‌گروهی)
سن (سال)	۲۲/۲۸ ± ۲/۷۸	۲۲/۰۶ ± ۲/۹۷	۲۳/۷۳ ± ۲/۶۸	۲۲/۹۵ ± ۳/۲۴	۰/۰۷۳
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۶۸ ± ۵/۵۷	۷۲/۴۷ ± ۵/۰۵	۷۳/۷۸ ± ۵/۷۲	۷۴/۴۳ ± ۵/۹۶	۰/۴۳۸
قد (سانتی‌متر)	۱۷۷/۵۸ ± ۶/۷۲	۱۷۷/۱۸ ± ۵/۹۰	۱۷۹/۰۵ ± ۶/۵۹	۱۷۹/۱۴ ± ۶/۷۳	۰/۵۲۸
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۳/۰۳ ± ۰/۷۹	۲۳/۰۷ ± ۰/۶۷	۲۲/۹۸ ± ۰/۶۳	۲۳/۱۶ ± ۰/۶۳	۰/۷۱۳

BMI: Body mass index

داده‌ها بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است.

http://jrrs.mui.ac.ir

جدول ۲. نتایج آزمون Kruskal-Wallis برای مقایسه نمرات آزمون Frohm

آزمون	گروه	میانه (دامنه)	میانگین رتبه‌ها	درجه آزادی	آزمون Kruskal-Wallis	مقدار P
In-line lunge	بدون آسیب	۳ (۳-۱)	۹۱/۰۹	۳	۲۹/۷۹	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۳ (۳-۲)	۹۴/۹۴			
	آسیب مچ پا	۲ (۳-۱)	۶۳/۴۸			
	آسیب زانو	۲ (۳-۱)	۵۳/۵۵			
One-legged squat	بدون آسیب	۳ (۳-۱)	۹۸/۸۱	۳	۴۲/۳۹	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۳ (۳-۲)	۸۴/۳۲			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۱)	۵۹/۲۴			
	آسیب زانو	۳ (۳-۱)	۵۲/۰۷			
Active hip flexion	بدون آسیب	۳ (۳-۲)	۸۲/۹۹	۳	۱۵/۴۶	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۳ (۳-۲)	۷۷/۳۲			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۱)	۷۶/۹۹			
	آسیب زانو	۳ (۳-۱)	۵۸/۲۸			
Diagonal lift	بدون آسیب	۳ (۳-۱)	۷۵/۵۶	۳	۴/۸۱	۰/۱۸۶
	آسیب اندام فوقانی	۳ (۳-۲)	۶۲/۵۳			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۱)	۷۴/۸۷			
	آسیب زانو	۳ (۳-۲)	۷۸/۰۸			
Seated rotation	بدون آسیب	۳ (۳-۲)	۸۳/۱۸	۳	۳۱/۳۵	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۲ (۳-۱)	۴۴/۳۵			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۲)	۷۲/۱۲			
	آسیب زانو	۳ (۳-۲)	۷۸/۶۲			
Functional shoulder mobility	بدون آسیب	۳ (۳-۲)	۸۱/۴۶	۳	۱۵/۵۴	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۲ (۳-۱)	۴۹/۲۶			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۱)	۷۲/۸۲			
	آسیب زانو	۳ (۳-۲)	۷۷/۹۹			
Deep squat	بدون آسیب	۳ (۳-۲)	۱۰۴/۲۸	۳	۷۵/۰۲	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۳ (۳-۲)	۹۹/۷۶			
	آسیب مچ پا	۲ (۳-۱)	۴۸/۰۰			
	آسیب زانو	۲ (۳-۱)	۴۹/۵۹			
Push up	بدون آسیب	۳ (۳-۱)	۷۷/۵۰	۳	۱۳/۴۰	*۰/۰۰۴
	آسیب اندام فوقانی	۲ (۳-۱)	۴۹/۴۴			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۱)	۷۸/۳۰			
	آسیب زانو	۳ (۳-۱)	۷۷/۵۰			
Straight leg raises	بدون آسیب	۳ (۳-۲)	۷۴/۴۲	۳	۰/۰۶۱	۰/۹۹۰
	آسیب اندام فوقانی	۳ (۳-۲)	۷۵/۲۹			
	آسیب مچ پا	۳ (۳-۱)	۷۵/۰۵			
	آسیب زانو	۳ (۳-۱)	۷۳/۶۵			
جمع امتیاز	بدون آسیب	۲۶ (۲۷-۲۲)	۱۱۱/۰۸	۳	۶۳/۷۹	*۰/۰۰۱
	آسیب اندام فوقانی	۲۴ (۲۷-۱۹)	۶۶/۳۸			
	آسیب مچ پا	۲۳ (۲۶-۲۰)	۵۵/۰۱			
	آسیب زانو	۲۳ (۲۵-۱۹)	۴۷/۴۳			

*وجود تفاوت معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵۰

نتایج تحلیل Logistic regression تک متغیره (جدول ۳) در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب نشان داد که عملکرد متوسط (نمره ۲) در آزمون‌های In-line lunge، One-legged squat، Seated rotation و Deep squat با آسیب مرتبط بود. همچنین، مشخص گردید که عملکرد ضعیف (نمره ۱) در آزمون‌های In-line lunge و One-legged squat با آسیب ارتباط داشت.

جدول ۴ نتایج Logistic regression چند متغیره را نشان می‌دهد. پس از تحلیل Logistic regression تک متغیره در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب، متغیرهایی که سطح معنی‌داری آن‌ها کمتر از ۰/۲ بود (P < ۰/۲)، به Logistic regression چند متغیره اضافه شدند.

جدول ۳. نتایج تحلیل Logistic regression تک متغیره

متغیر (آزمون)	سطح[#]	نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	مقدار P
In-line lunge	عملکرد متوسط	۴/۸۷۵ (۲/۰۳۷–۱۱/۶۶۸)	*۰/۰۰۱
	عملکرد ضعیف	۴/۶۶۷ (۱/۲۴۹–۱۷/۴۳۹)	۰/۰۲۰
One-legged squat	عملکرد متوسط	۱۱/۵۰۰ (۴/۴۲۵–۲۹/۸۸۵)	*۰/۰۰۱
	عملکرد ضعیف	۱۳/۵۲۹ (۱/۶۵۲–۱۱۰/۸۰۲)	*۰/۰۱۵
Active hip flexion	عملکرد متوسط	۲/۰۵۷ (۰/۷۰۱–۶/۰۳۸)	۰/۱۸۹
	عملکرد ضعیف	۰/۰۱۰ (۰/۰۱۰–۰/۰۱۰)	۰/۹۹۰
Diagonal lift	عملکرد متوسط	۱/۳۷۶ (۰/۴۵۶–۴/۱۴۶)	۰/۵۷۱
	عملکرد ضعیف	۰/۵۷۳ (۰/۰۳۵–۹/۳۷۸)	۰/۶۹۶
Seated rotation	عملکرد متوسط	۱۰/۹۴۷ (۱/۴۰۸–۸۵/۱۱۰)	۰/۰۲۰
	عملکرد ضعیف	۰/۰۱۰ (۰/۰۱۰–۰/۰۱۰)	۰/۹۹۰
Functional shoulder mobility	عملکرد متوسط	۱/۹۸۶ (۰/۷۳۴–۵/۳۷۰)	۰/۱۷۶
	عملکرد ضعیف	۰/۰۱۰ (۰/۰۱۰–۰/۰۱۰)	۰/۹۹۰
Deep squat	عملکرد متوسط	۱۴/۸۹۹ (۶/۲۴۱–۳۵/۵۶۷)	*۰/۰۰۱
	عملکرد ضعیف	۰/۰۱۰ (۰/۰۱–۰/۰۱۰)	۰/۹۹۰
Push up	عملکرد متوسط	۰/۸۹۲ (۰/۳۳۸–۲/۳۵۱)	۰/۸۱۷
	عملکرد ضعیف	۵/۳۵۱ (۰/۶۵۶–۴۳/۶۷۴)	۰/۱۱۷
Straight leg raises	عملکرد متوسط	۰/۷۱۷ (۰/۲۹۰–۱/۷۷۱)	۰/۴۷۰
	عملکرد ضعیف	۰/۰۱۰ (۰/۰۱۰–۰/۰۱۰)	۰/۹۹۰

[#]عملکرد صحیح و بدون نقص به عنوان سطح مبنا (رفرنس) در نظر گرفته شد.
[*]وجود تفاوت معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵۰

نتایج Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب نشان داد که آزمون‌های One-legged squat (OR = ۱۱، CI = ۳/۶۶۸–۳۲/۹۹۰ درصد) و Deep squat (OR = ۱۳/۷۵۱، CI = ۵/۱۸۶–۳۶/۴۶۲ درصد) می‌توانند گزارش آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی کنند؛ به این معنی که با هر واحد کاهش در نمره آزمون One-legged squat، ورزشکاران ۱۶ برابر بیشتر آسیب گزارش کردند و در آزمون Deep squat نیز با هر واحد کاهش در نمره آزمون، ورزشکاران ۱۳/۷۵۱ برابر بیشتر آسیب گزارش نمودند. همچنین، به همین روش ارتباط بین فوتبالیست‌های بدون سابقه آسیب و فوتبالیست‌های دارای آسیب اندام فوقانی بررسی شد.

نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست با آسیب اندام فوقانی و بدون سابقه آسیب نشان داد که آزمون Functional shoulder mobility (OR = ۳/۹۱۷، CI = ۰/۹۷۳–۱۵/۷۶۱ درصد) می‌تواند گزارش آسیب را در این ورزشکاران پیش‌بینی کند؛ یعنی با هر واحد کاهش در نمره آزمون Functional shoulder mobility، ورزشکاران ۳/۹۱۷ برابر بیشتر آسیب گزارش کردند.

جدول ۴. نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره

متغیر (آزمون)	گروه با آسیب	آسیب اندام فوقانی	آسیب مچ پا	آسیب زانو
			نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	
In-line lunge			۱۶/۹۳۴ (۱/۰۱۹–۲۸۱/۵۳۶) *P = ۰/۰۴۹	۲۹/۱۴۸ (۲/۲۷۲–۳۷۳/۹۷۲) *P = ۰/۰۰۱
One-legged squat	۱۱ (۳/۶۶۸–۳۲/۹۹۰) *P = ۰/۰۰۱		۱۲/۴۰۱ (۲/۰۶۲–۷۴/۵۹۰) *P = ۰/۰۰۶	۷۴/۶۰۱ (۵/۹۱۵–۹۴۰/۹۲۳) *P = ۰/۰۰۱
Active hip flexion				
Diagonal lift		۳/۹۱۷ (۰/۹۷۳–۱۵/۷۶۱) *P = ۰/۰۵۰		
Seated rotation				
Functional shoulder mobility				
Deep squat	۱۳/۷۵۱ (۵/۱۸۶–۳۶/۴۶۲) *P = ۰/۰۰۱		۹۳/۰۵۶ (۱۳/۰۱۴–۶۶۵/۳۸۷) *P = ۰/۰۰۱	۲۷۱/۸۶۵ (۱۳/۲۹۰–۵۵۶۱/۲۵۴) *P = ۰/۰۰۱
Push up				
Straight leg raises				

[*]وجود تفاوت معنی‌دار در سطح P < ۰/۰۵۰

http://jrrs.mui.ac.ir

بر اساس نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست با آسیب مچ پا و بدون سابقه آسیب، آزمون‌های In-line lunge (OR = ۱۶/۹۳۴، ۹۵ CI = ۱/۰۱۹–۲۸۱/۵۳۶ درصد)، One-legged squat (OR = ۱۲/۴۰۱، ۹۵ CI = ۲/۰۶۲–۷۴/۵۹۰ درصد) و Deep squat (OR = ۹۳/۰۵۶، ۹۵ CI = ۱۳/۰۱۴–۶۶۵/۳۸۷ درصد) می‌توانند گزارش آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی کنند. بدین ترتیب، با هر واحد کاهش در نمره آزمون In-line lunge، ورزشکاران ۱۶/۹۳۴ برابر بیشتر آسیب نشان دادند. با هر واحد کاهش در نمره آزمون One-legged squat، ورزشکاران ۱۲/۴۰۱ برابر و با هر واحد کاهش در نمره آزمون Deep squat نیز ورزشکاران ۹۳/۰۵۶ برابر بیشتر آسیب گزارش کردند. نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست با آسیب زانو و بدون سابقه آسیب نشان داد که آزمون‌های In-line lunge (OR = ۲۹/۱۴۸، ۹۵ CI = ۲/۲۷۲–۳۷۳/۹۷۲ درصد)، One-legged squat (OR = ۷۴/۶۰۱، ۹۵ CI = ۵/۹۱۵–۹۴۰/۹۲۳ درصد) و Deep squat (OR = ۲۷۱/۸۶۵، ۹۵ CI = ۱۳/۲۹–۵۵۶/۲۵۴ درصد) می‌توانند گزارش آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی نمایند و با هر واحد کاهش در نمره آزمون In-line lunge، ۲۹/۱۴۸ برابر بیشتر آسیب اتفاق افتاد. با هر واحد کاهش در نمره آزمون One-legged squat، ورزشکاران ۷۴/۶۰۱ برابر بیشتر آسیب دیده بودند و با هر واحد کاهش در نمره آزمون Deep squat، ورزشکاران ۲۷۱/۸۶۵ برابر بیشتر آسیب نشان دادند.

بحث

شناسایی ورزشکاران فوتبالیست در معرض خطر از طریق ارزیابی الگوهای حرکتی و عملکرد فرد بسیار مهم و کاربردی می‌باشد. بنابراین، هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه آزمون عملکردی Frohm در فوتبالیست‌های نخبه آسیب‌دیده (زانو، مچ پا و اندام فوقانی) و بدون آسیب بود. نتایج نشان داد که آسیب‌دیدگی باعث کاهش معنی‌دار رکورد آزمون‌های Deep squat، One-legged squat، In-line lunge، Active hip flexion، Seated rotation، Functional shoulder mobility و Total Score Pushup در فوتبالیست‌های نخبه شد. همچنین، نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب نشان داد که آزمون‌های One-legged squat و Deep squat می‌توانند گزارش آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی کنند.

با توجه به افزایش وقوع آسیب‌های ورزشی، امروزه غربالگری ورزشکاران به منظور پیشگیری از آسیب و افزایش عملکرد در ورزش، امری رایج می‌باشد. Cook و همکاران با در نظر گرفتن غربالگری پیش‌فصل و عوامل مرتبط با اجرا، آزمون‌های FMS را معرفی کردند (۳۶). یکی از ابزارهای در دسترس و مناسب جهت غربالگری الگوهای حرکتی و عملکردی، آزمون Frohm می‌باشد که برای شناسایی محدودیت‌های الگوهای حرکتی اساسی که ورزشکاران را مستعد آسیب می‌کند، طراحی شده است (۱۹). این آزمون برای آزمون مفاصل بدن به صورت مجزا طراحی نشده است و به عنوان ابزاری جهت تعیین ظرفیت افراد از جمله ورزشکاران، در راستای پیشگیری و شناسایی آسیب آن‌ها می‌باشد (۳۳). با این حال، آزمون عملکردی Frohm، یک آزمون عملکردی معتبر است که قدرت، استقامت، توان و کنترل حرکتی را مورد سنجش قرار می‌دهد (۳۳). در مطالعه حاضر، نمره کلی آزمون Frohm بین دو گروه بدون آسیب و با سابقه آسیب تفاوت داشت؛ بدین صورت که گروهی که هیچ‌گونه آسیبی نداشتند، نمره کلی بیشتری نسبت به افراد با سابقه آسیب‌دیدگی گزارش کردند. در بررسی زیرمجموعه‌های آزمون غربالگری حرکات عملکردی Frohm، رکورد آزمون‌های Deep squat، One-legged squat، In-line lunge، Active hip flexion و Seated rotation ارتباط معنی‌داری در گروه ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب نشان داد، اما در دیگر آزمون‌ها، بین دو گروه ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب، ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد. از طرف دیگر، نتایج تحلیل Logistic regression تک متغیره در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب نشان داد که عملکرد متوسط (نمره ۲) در آزمون‌های In-line lunge، One-legged squat، Seated rotation و Deep squat و عملکرد ضعیف (نمره ۱) در آزمون‌های In-line lunge و One-legged squat با گزارش آسیب مرتبط بود. همچنین، نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست آسیب‌دیده و بدون سابقه آسیب حاکی از آن بود که آزمون‌های One-legged squat و Deep squat می‌توانند آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی کنند.

نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست با آسیب اندام فوقانی و بدون سابقه آسیب نشان داد که آزمون Functional shoulder mobility می‌تواند آسیب را در این ورزشکاران پیش‌بینی نماید و فوتبالیست‌های دارای آسیب اندام فوقانی نیز در اغلب آزمون‌ها به جزء آزمون‌های Functional shoulder mobility، Push up و Seated rotation، عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های آسیب زانو و مچ پا داشتند. بنابراین، به نظر می‌رسد که در آسیب اندام فوقانی، آزمون‌های مرتبط با عملکرد اندام فوقانی از مجموعه نه‌گانه مورد استفاده، به خوبی تحرک‌پذیری و استقامت کمربند شانه و کمری را به چالش کشیدند و کاهش قدرت، توان و کنترل عصبی- عضلانی افراد آسیب‌دیده را مشخص نمود که این نتایج با یافته‌های تحقیقات پیشین (۳۸، ۳۷) همسو بود. Alemany و همکاران گزارش کردند که حرکات عملکردی، روش مؤثری برای ارزیابی شاخص‌های قدرت، توان و کنترل عصبی- عضلانی است (۳۷). در همین راستا، Pontillo و همکاران در مطالعه خود به بررسی ارتباط تعدادی از آزمون‌های قدرتی و عملکردی بازیکنان فوتبال با آسیب‌های رخ داده پرداختند و به این نتیجه رسیدند که استفاده از این آزمون‌ها در شناسایی افراد در معرض خطر آسیب‌دیدگی شانه مفید است (۳۸).

نتایج تحلیل Logistic regression چند متغیره در ورزشکاران فوتبالیست دارای آسیب زانو و بدون سابقه آسیب نشان داد که آزمون‌هایIn-line lunge، One-legged squat و Deep squat می‌توانند آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی کنند. زانو به دلیل قرار گرفتن در مرکز اندام تحتانی، به عنوان انتقال دهنده نیرو از کمربند لگنی به زمین و برعکس از پا و مچ پا به لگن، مستعد آسیب‌دیدگی می‌باشد (۳۹). بر اساس نتایج، آزمون‌های In-line lunge، One-legged squat و Deep squat می‌توانند آسیب را در ورزشکاران فوتبالیست پیش‌بینی نمایند. مچ پا سطح اتکای بدن است و وزن را تحمل می‌کند و در جابه‌جایی بدن نیز نقش مهمی دارد (۴۰). مرحله اولیه جدا شدن پا از زمین و غلبه بر نیروی وزن در انجام برخی از آزمون‌های عملکردی، مستلزم انقباض قدرتی عضلات پلانتار فلکسورها است و این فرایند در افراد بدون آسیب، با افزایش تحریک مکانورسپتورها به شکل مطلب انجام می‌شود (۴۱). در

http://jrrs.mui.ac.ir

آسیب‌های مچ پا، تحریک‌پذیری مکانورسپتور کاهش می‌یابد و می‌تواند موجب کاهش قدرت عضلات پلانتار فلکسور گردد (۴۲). آزمون‌های عملکردی از جمله FMS، به عنوان یک آزمون کامل جهت بررسی اندام تحتانی، می‌تواند ویژگی‌های مکانیکی ساختارهای اندام تحتانی افراد را به نمایش بگذارد (۴۳) و به همین دلیل، برای پیش‌بینی و شناسایی بی‌ثباتی مزمن مچ پا و آسیب‌های همراه آن (۴۴) و سنجش قدرت اندام تحتانی ورزشکاران مبتلا به آسیب لیگامنت متقاطع قدامی (Anterior cruciate ligament یا ACL) به کار برده می‌شود (۴۵). هم‌راستا با ضعف عملکردی ورزشکاران دچار آسیب در مجموعه آزمون‌های نه‌گانه مورد بحث در مطالعه حاضر، نتایج مشابهی در برخی تحقیقات پیشین برای فوتبالیست‌های لیگ (۴۶) و افسران نظامی (۴۷) نیز گزارش شده است. با این حال، برخی پژوهشگران اعتقاد دارند که آزمون‌های عملکردی به علت حساسیت کمتر از ۵۰ درصد، نمی‌تواند میزان بروز آسیب‌ها را پیش‌بینی نمایند (۴۸) که این تفاوت می‌تواند بر اساس جنسیت یا سطح فعالیت آزمودنی‌ها ظاهر گردد. به نظر می‌رسد که آزمون‌های عملکردی به خوبی می‌توانند گزارش آسیب را پیش‌بینی کنند و معیار مناسبی برای غربالگری پیش از فصل باشند.

محدودیت‌ها

پژوهش حاضر بر روی بازیکنان فوتبال که در لیگ برتر و لیگ یک ایران بازی می‌کنند، انجام شد و با توجه به شرایط آب و هوایی و میزان مهارت و امکانات ورزشی و سایر موارد، نمی‌توان آن را به سایر کشورها تعمیم داد. همچنین، تعداد بازیکنان شاغل در لیگ‌های ایران بسیار زیاد است و در مطالعه حاضر فقط ۱۴۸ نفر از آن‌ها شرکت کردند و آزمودنی‌های بیشتری در دسترس نبود.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی طراحی شود که نشان دهد با استفاده از آزمون عملکردی Frohm در ورزشکاران بدون آسیب، می‌توان میزان بروز آسیب در آینده را پیش‌بینی نمود یا خیر.

نتیجه‌گیری

آزمون‌های نه‌گانه Frohm می‌توانند گزارش آسیب را پیش‌بینی کنند و برای غربالگری پیش‌فصل جهت پیش‌بینی آسیب و رفع آسیب‌دیدگی‌های احتمالی و افزایش عملکرد ورزشی ورزشکاران مؤثر واقع شوند. ممکن است که با استفاده از آزمون عملکردی Frohm، بتوان آزمون‌های پیش از فصل را بهینه‌سازی کرد و از آن‌ها جهت شناسایی افراد در معرض خطر آسیب‌های ورزشی و پیشگیری از وقوع آسیب استفاده نمود. با توجه به ضعف عملکرد در اجرای برخی از آزمون‌ها در ورزشکاران آسیب‌دیده، به خصوص آزمون‌های مرتبط با عملکرد همان بخش، ضرورت برنامه‌ریزی طراحی و اجرای توان‌بخشی و تمرینات تخصصی هدفمند به منظور بازگشت ایمن به ورزش و پیشگیری از وقوع مجدد آسیب بدیهی است.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با شماره ۳۱۰۸۲/۰۱/۱، مصوب دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از تمام بازیکنان فوتبال شرکت‌کننده در این پژوهش و همچنین، از همکاری مربیان و پزشکان تیم‌ها تقدیر و تشکر به عمل می‌آورند.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی مطالعه: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، فاطمه امیری‌زاده

خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی

فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری

جمع‌آوری داده‌ها: مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، فاطمه امیری‌زاده

تحلیل و تفسیر نتایج: مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، فاطمه امیری‌زاده

خدمات تخصصی آمار: سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری

تنظیم دست‌نوشته: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، امیری‌زاده

ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از لحاظ مفاهیم علمی: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، فاطمه امیری‌زاده

تایید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، فاطمه امیری‌زاده

مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: محمد کریمی‌زاده اردکانی، سید حامد موسوی، مصطفی ورمزیار، رضا کوثری، امیری‌زاده

منابع مالی

تحقیق حاضر برگرفته از طرح پژوهشی با شماره ثبت ۳۱۰۸۲/۰۱/۱ و کد اخلاق IR.UT.SPORT.REC.1401.006 می‌باشد که با حمایت مالی دانشگاه تهران انجام شد. دانشگاه در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش، آماده‌سازی دست‌نوشته و تصویب نهایی پژوهش برای انتشار دخالت نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر موسوی و کریمی‌زاده استادیاران تربیت بدنی دانشگاه تهران می‌باشند و مسؤولیت هدایت طرح با دکتر موسوی بود.

References

1. Peterson L, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Dvorak J. Incidence of football injuries and complaints in different age groups and skill-level groups. Am J Sports Med 2000; 28(5 Suppl): S51-S57.
2. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. Br J Sports Med 2011; 45(7): 553-8.
3. Ekstrand J, Spreco A, Bengtsson H, Bahr R. Injury rates decreased in men's professional football: an 18-year

rospective cohort study of almost 12 000 injuries sustained during 1.8 million hours of play. Br J Sports Med 2021; 55(19): 1084-91.
4. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. Am J Sports Med 2004; 32(1 Suppl): 5S-16S.
5. Hawkins RD, Fuller CW. A prospective epidemiological study of injuries in four English professional football clubs. Br J Sports Med 1999; 33(3): 196-203.
6. Lopez-Valenciano A, Ruiz-Perez I, Garcia-Gomez A, Vera-Garcia FJ, De Ste CM, Myer GD, et al. Epidemiology of injuries in professional football: A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med 2020; 54(12): 711-8.
7. Swenson DM, Collins CL, Best TM, Flanigan DC, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of knee injuries among U.S. high school athletes, 2005/2006-2010/2011. Med Sci Sports Exerc 2013; 45(3): 462-9.
8. Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. J Athl Train 2007; 42(2): 311-9.
9. Rechel JA, Collins CL, Comstock RD. Epidemiology of injuries requiring surgery among high school athletes in the United States, 2005 to 2010. J Trauma 2011; 71(4): 982-9.
10. Ingram JG, Fields SK, Yard EE, Comstock RD. Epidemiology of knee injuries among boys and girls in US high school athletics. Am J Sports Med 2008; 36(6): 1116-22.
11. Hagglund M, Walden M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. Br J Sports Med 2013; 47(12): 738-42.
12. Sanders B, Blackburn TA, Boucher B. Preparticipation screening - the sports physical therapy perspective. Int J Sports Phys Ther 2013; 8(2): 180-93.
13. Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ, Marshall SW. The landing error scoring system as a screening tool for an anterior cruciate ligament injury-prevention program in elite-youth soccer athletes. J Athl Train 2015; 50(6): 589-95.
14. Clark M, Lucett S, Medicine NAS. NASM essentials of corrective exercise training. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2010.
15. Demircan E, Kulic D, Oetomo D, Hayashibe M. Human movement understanding. IEEE Robot Autom Mag 2015; 22(3): 22-4.
16. Minick KI, Kiesel KB, Burton L, Taylor A, Plisky P, Butler RJ. Interrater reliability of the functional movement screen. J Strength Cond Res 2010; 24(2): 479-86.
17. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. Int J Sports Phys Ther 2014; 9(3): 396-409.
18. 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.
19. Frohm A, Heijne A, Kowalski J, Svensson P, Myklebust G. A nine-test screening battery for athletes: a reliability study. Scand J Med Sci Sports 2012; 22(3): 306-15.
20. Flodstrom F, Heijne A, Batt ME, Frohm A. The nine test screening battery - Normative values on a group of recreational athletes. Int J Sports Phys Ther 2016; 11(6): 936-44.
21. Clark NC. Functional performance testing following knee ligament injury. Phys Ther Sport 2001; 2(2): 91-105.
22. Leandersson J, Heijne A, Flodstrom F, Frohm A, von Rosen P. Can movement tests predict injury in elite orienteerers? An 1-year prospective cohort study. Physiother Theory Pract 2020; 36(8): 956-64.
23. Ekstrand J, Hagglund M, Tornqvist H, Kristenson K, Bengtsson H, Magnusson H, et al. Upper extremity injuries in male elite football players. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2013; 21(7): 1626-32.
24. Steinl GK, Padaki AS, Irvine JN, Popkin CA, Ahmad CS, Lynch TS. The prevalence of high school multi-sport participation in elite national football league athletes. Phys Sportsmed 2021; 49(4): 476-9.
25. Aman M, Forssblad M, Larsen K. National injury prevention measures in team sports should focus on knee, head, and severe upper limb injuries. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2019; 27(3): 1000-8.
26. Fuller CW, Junge A, Dvorak J. A six year prospective study of the incidence and causes of head and neck injuries in international football. Br J Sports Med 2005; 39 (Suppl 1): i3-9.
27. Rahnama N, Bambaeichi E, Daneshjou AAH. Incidence and causes of anterior cruciate ligament (ACL) injuries In Iranian male professional soccer players. Olympic 2009; 16(4): 7-16. [In Persian].
28. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: Cluster randomised controlled trial. BMJ 2008; 337: a2469.

29. Steffen K, Bakka HM, Myklebust G, Bahr R. Performance aspects of an injury prevention program: A ten-week intervention in adolescent female football players. Scand J Med Sci Sports 2008; 18(5): 596-604.
30. Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The Functional Mobility Scale (FMS). J Pediatr Orthop 2004; 24(5): 514-20.
31. Rafnsson E, Frohm A, Myklebust G, Bahr R, Valdimarsson O, Arnason A. Nine Test Screening Battery Intra-rater reliability and screening on Icelandic male handball players. Br J Sports Med 2014; 48(7): 674.
32. Green S. Functional movement training as a method to reduce injury among police and firefighter personnel. Rock Hill, SC: Winthrop University; 2022.
33. Bakken A, Targett S, Bere T, Eirale C, Farooq A, Tol JL, et al. Interseason variability of a functional movement test, the 9+ screening battery, in professional male football players. Br J Sports Med 2017; 51(14): 1081-6.
34. Cullen B, O'Neill B, Evans JJ, Coen RF, Lawlor BA. A review of screening tests for cognitive impairment. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2007; 78(8): 790-9.
35. Mousavi SH, Hijmans JM, Minoonejad H, Rajabi R, Zwerver J. Factors associated with lower limb injuries in recreational runners: A cross-sectional survey including mental aspects and sleep quality. J Sports Sci Med 2021; 20(2): 204-15.
36. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. Int J Sports Phys Ther 2014; 9(4): 549-63.
37. Alemany JA, Bushman TT, Grier T, Anderson MK, Canham-Chervak M, North WJ, et al. Functional Movement Screen: Pain versus composite score and injury risk. J Sci Med Sport 2017; 20(Suppl 4): S40-4.
38. Pontillo M, Spinelli BA, Sennett BJ. Prediction of in-season shoulder injury from preseason testing in division I collegiate football players. Sports Health 2014; 6(6): 497-503.
39. Hagglund M, Walden M, Bengtsson H, Ekstrand J. Re-injuries in professional Football: The UEFA Elite Club Injury Study. In: Musahl V, Karlsson J, Krutsch W, Mandelbaum BR, Espregueira-Mendes J, d'Hooghe P, editors. Return to play in football: An evidence-based approach. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2018. p. 953-62.
40. Tran M, Gabert L, Hood S, Lenzi T. A lightweight robotic leg prosthesis replicating the biomechanics of the knee, ankle, and toe joint. Sci Robot 2022; 7(72): eabo3996.
41. Ribot-Ciscar E. Cutaneous and muscle mechanoreceptors: Sensitivity to mechanical vibrations. In: Rittweger J, editor. Manual of vibration exercise and vibration therapy. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2020. p. 87-107.
42. Fong DT, Hong Y, Chan LK, Yung PS, Chan KM. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. Sports Med 2007; 37(1): 73-94.
43. Coogan SM, Schock CS, Hansen-Honeycutt J, Caswell S, Cortes N, Ambegaonkar JP. Functional Movement Screen (FMS) scores do not predict overall or lower extremity injury risk in collegiate dancers. Int J Sports Phys Ther 2020; 15(6): 1029-35.
44. Khaled K, Mouloud H, Larbi HM. The role of the Functional movement screen tests (FMS) in the prevention and prediction of sports injuries among soccer players case study for the (USM Algiers U21) team," first professional league. Sport System Journal 2022; 9(3): 1131-47.
45. Teyhen DS, Shaffer SW, Lorenson CL, Halfpap JP, Donofry DF, Walker MJ, et al. The Functional Movement Screen: A reliability study. J Orthop Sports Phys Ther 2012; 42(6): 530-40.
46. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? N Am J Sports Phys Ther 2007; 2(3): 147-58.
47. O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ. Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. Med Sci Sports Exerc 2011; 43(12): 2224-30.
48. Sorenson E. Functional movement screen as a predictor of injury in high school basketball athletes [PhD Thesis]. Eugene, OR: University of Oregon; 2009.

DOI: 10.48305/jrrs.2023.41203.1012 Published by Vesnu Publications

Frohm Nine-Test Screening Battery for Elite Soccer Players: A Cross-Sectional Study

Mostafa Varmaziyar[1], Reza Kowsari[1], Mohammad Karimizadeh-Ardakani[2], Fatemah Amirizadeh[3], Seyed Hamed Mousavi[2]

Original Article

Abstract

Introduction: Football as a sport may result in various injuries of the upper and lower limbs, which impose considerable time and money to rehabilitate and cure. Identifying people at risk is possible through evaluating the movement patterns and individual performance. The Frohm functional test is one of the most comprehensive screening tools. Therefore, the aim of the current research was to compare the results of Frohm functional tests in injured and uninjured elite soccer players.

Materials and Methods: 148 elite young soccer players participated in the present study in four groups of "without injury", "upper limb", "ankle", and "knee" injury. The injuries were confirmed through Fuller's questionnaire and with the approval from the team's doctor and coach. Nine performance tests were taken from them. Then, in order to compare test scores between football players with and without injury, Kruskal-Wallis statistical method was used and logistic regression was used to predict the injury report from the test.

Results: The results of the Kruskal-Wallis test showed that injury caused a significant decrease in deep squat test, one-legged squat test, in-line lunge test, active hip flexion test, seated rotation test, functional shoulder mobility test, total score (P = 0.001), and push-up test (P = 0.004) in elite soccer players with and without injuries. Besides, the results of multivariable regression in soccer players with and without history of injury showed that one-legged squat test [odds ratio (OR) = 11, 95% confidence interval (CI) = 3.66-32.99] and deep squat test (OR = 13.751, 95% CI = 5.186-36.462) could predict injury report in soccer players.

Conclusion: Frohm nine-test screening battery can predict injury reports and these tests can be effective for pre-season screening to predict injury, eliminate possible injuries, and increase sports performance of athletes.

Keywords: Football; Injuries; Injury prediction

Citation: Varmaziyar M, Kowsari R, Karimizadeh-Ardakani M, Amirizadeh F, Mousavi SH. **Frohm Nine-Test Screening Battery for Elite Soccer Players: A Cross-Sectional Study.** J Res Rehabil Sci 2022; 18: 35-45.

Received date: 04.04.2022 Accept date: 30.04.2022 Published: 05.05.2022

1- MSc of Sports Injury and Corrective Exercise, Department of Sport Injuries and Biomechanics, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran
2- Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Biomechanics, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran
3- PhD of Sports Injury and Corrective Exercises, Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Kharazmi, Tehran, Iran
Corresponding Author: Seyed Hamed Mousavi; Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Biomechanics, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran,
Iran; Email: rokhsareh. musavihamed@ut.ac.ir