

بررسی تأثیر برنامه تمرینی +۱۱ بر نمره کل FMS و نقش آن در پیشگیری از آسیب‌های اسکلتی - عضلانی در نوجوانان فوتبالیست

پریسا سادات حسینی^۱، زهرا آفاکوچکی^{۲*}، سعید صادقی^۳

۱. کارشناسی ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، واحد خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

۲. استادیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳. استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده:

نوجوانان فوتبالیست به دلیل رشد فیزیکی سریع و شرکت در فعالیت‌های پرفشار، در معرض آسیب‌های ورزشی قرار دارند. آزمون غربالگری حرکتی عملکردی (FMS) یکی از ابزارهای ارزیابی کیفیت حرکتی است که می‌تواند به شناسایی ناهنجاری‌ها و نقاط ضعف حرکتی کمک کند. از سوی دیگر، برنامه تمرینی فیفا +۱۱ به عنوان یک پروتکل استاندارد گرم کردن، برای بهبود عملکرد حرکتی و کاهش آسیب‌ها پیشنهاد شده است. از این رو، هدف این پژوهش بررسی تأثیر برنامه تمرینی +۱۱ بر نمره کل آزمون FMS و نقش آن در پیشگیری از آسیب در نوجوانان فوتبالیست بود. در این مطالعه نیمه تجربی، ۴۰ فوتبالیست نوجوان ۱۰ تا ۱۵ ساله به طور تصادفی به دو گروه ۲۰ نفره تجربی و کنترل تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۶ هفته، سه جلسه در هفته، برنامه فیفا +۱۱ را اجرا کرد، در حالی که گروه کنترل از برنامه گرم کردن معمولی استفاده نمود. ارزیابی‌های FMS در دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. نتایج آزمون کواریانس نشان داد با کنترل پیش‌آزمون بین گروه تجربی و کنترل، نمره کل FMS در گروه تجربی به طور معناداری نسبت به گروه کنترل افزایش یافت ($P < 0.05$). اندازه اثر مداخله ($ES = 0.29$) نشان‌دهنده تأثیر مثبت برنامه تمرینی +۱۱ بر بهبود الگوهای حرکتی عملکردی است. این یافته‌ها تأیید می‌کنند که اجرای منظم برنامه تمرینی +۱۱ می‌تواند به عنوان یک راهکار کارآمد در بهبود کیفیت حرکتی و کاهش آسیب‌های ورزشی نوجوانان فوتبالیست مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: تمرینات +۱۱، FMS، آسیب‌های ورزشی، نوجوانان فوتبالیست، حرکت عملکردی.

* ایمیل نویسنده مسئول: Zahra.aghakuchaki@gmail.com

مقدمه:

فوتبال یکی از پرمخاطب‌ترین ورزش‌های جهان است که به دلیل ماهیت پرفشار و پویای خود، بازیکنان را در معرض آسیب‌های اسکلتی-عضلانی متعددی قرار می‌دهد. در میان بازیکنان فوتبال، نوجوانان به‌ویژه در معرض خطر بیشتری قرار دارند، زیرا تغییرات فیزیولوژیکی و بیومکانیکی دوران رشد می‌تواند بر کنترل عصبی-عضلانی، هماهنگی حرکتی و پایداری مفصلی تأثیر بگذارد و در نتیجه، آسیب‌پذیری آنان را افزایش دهد (ربیعی و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعات نشان داده‌اند که آسیب‌های شایعی در این گروه سنی شامل پیچ‌خوردگی مچ پا، آسیب‌های لیگامانی زانو (به‌ویژه پارگی رباط صلیبی قدامی)، کشیدگی همسترینگ و دردهای ناشی از اضافه‌بار مانند سندرم کشکی-رانی وجود دارد که می‌توانند روند پیشرفت ورزشی بازیکنان را مختل کرده و حتی منجر به پیامدهای طولانی مدت شوند (بیزا^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین، شناسایی عوامل خطرزا و طراحی راهکارهای مؤثر برای کاهش این آسیب‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از ابزارهای کارآمد برای شناسایی نقص‌های حرکتی و پیش‌بینی احتمال بروز آسیب‌ها، آزمون غربالگری حرکتی عملکردی^۲ (FMS) است. این آزمون یک روش استاندارد برای ارزیابی کیفیت حرکات بنیادین است و شامل هفت حرکت اصلی مانند اسکات^۳، گام‌برداری از مانع^۴، لانج^۵، تست تحرک‌پذیری شانه^۶، آزمون بالا آوردن پا^۷، شنای سوئدی همراه با ثبات تنه^۸ و ثبات چرخشی^۹ می‌باشد که برای بررسی تعادل، تحرک‌پذیری و هماهنگی عصبی-عضلانی استفاده می‌شود (کومار^{۱۰} و وتریسِلوان^{۱۱}، ۲۰۲۴). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نمره پایین‌تر از ۱۴ در این آزمون با افزایش خطر آسیب‌های ورزشی ارتباط دارد (آنام^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۴). مطالعات متعددی از جمله پژوهش اسمیت^{۱۳} (۲۰۱۷) و نیتون^{۱۴} (۲۰۱۷) تأیید کرده‌اند که بازیکنانی با نمره پایین‌تر در آزمون FMS به میزان قابل توجهی در معرض آسیب‌های غیرتماسی قرار دارند.

برای مقابله با این چالش، برنامه‌های تمرینی پیشگیرانه‌ای طراحی شده‌اند که هدف آنها بهبود کنترل عصبی-عضلانی، افزایش پایداری مرکزی و کاهش خطر آسیب‌های شایع در ورزشکاران است. در این میان، برنامه تمرینی فیفا^{۱۵} یکی از مؤثرترین پروتکل‌های گرم‌کردن استاندارد محسوب می‌شود که توسط فیفا برای بهبود عملکرد حرکتی و کاهش آسیب‌ها در بازیکنان فوتبال توسعه یافته است (کیسوری^{۱۵} و اوآزو^{۱۶}، ۲۰۲۴). این برنامه شامل سه بخش اصلی است: حرکات گرم‌کردنی پویا، تمرینات قدرتی و پایداری مرکزی، و حرکات سرعتی و پلیومتریک. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که اجرای مداوم این برنامه می‌تواند آسیب‌های زانو و مچ پا را تا ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش دهد (رابلز^{۱۷} و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، پژوهش‌هایی

¹. Baeza

². Functional Movement Screen

³. Squat

⁴. Step-over

⁵. Lunge

⁶. Shoulder Mobility

⁷. Active Straight Leg Raise

⁸. Trunk Stability Push-Up

⁹. Rotary Stability

¹⁰. Kumar

¹¹. Vetrivelan

¹². Anam

¹³. Smith

¹⁴. Newton

¹⁵. Kessouri

¹⁶. Ouazzou

¹⁷. Robles

مثل علیمردی و همکاران (۲۰۲۴) اثربخشی این برنامه را در بهبود عملکرد حرکتی، افزایش نمرات آزمون FMS، و کاهش نرخ آسیب‌های غیرتماسی تأیید کرده‌اند (گاک^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). با وجود شواهد موجود، هنوز داده‌های کافی درباره تأثیر این برنامه در بهبود شاخص‌های عملکردی نوجوانان فوتبالیست، به‌ویژه در زمینه تغییرات نمرات آزمون FMS، وجود ندارد. پژوهش‌های محدودی نشان داده‌اند که اجرای برنامه ۱۱ می‌تواند الگوهای حرکتی را بهبود ببخشد، اما اثرات دقیق آن بر فاکتورهای عملکردی در نوجوانان کمتر بررسی شده است (مورگان^۲ و همکاران، ۲۰۲۳). از این‌رو، هدف این پژوهش بررسی تأثیر برنامه فیفا ۱۱ بر نمره کل آزمون FMS و بهبود کیفیت حرکات عملکردی و کاهش ریسک آسیب‌های ورزشی در نوجوانان فوتبالیست است. نتایج این پژوهش می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را برای مربیان و متخصصان علوم ورزشی فراهم کند تا از برنامه‌های تمرینی مبتنی بر شواهد علمی برای کاهش خطر آسیب‌ها و بهینه‌سازی عملکرد بازیکنان استفاده کنند. علاوه بر این، می‌توان از یافته‌های این پژوهش برای اصلاح و بهبود برنامه‌های گرم‌کردن و توانبخشی در ورزشکاران نوجوان بهره برد.

با توجه به اهمیت شناسایی نقص‌های حرکتی و اثربخشی برنامه‌های تمرینی پیشگیرانه در کاهش آسیب‌های ورزشی، سوال اصلی این پژوهش این است که آیا اجرای برنامه تمرینی فیفا ۱۱ می‌تواند به‌طور معناداری نمره کل آزمون غربالگری حرکتی عملکردی (FMS) را در نوجوانان فوتبالیست بهبود بخشد و نقش مؤثری در پیشگیری از آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ایفا کند؟

روش پژوهش:

این مطالعه نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون، با هدف بررسی تأثیر برنامه تمرینی فیفا ۱۱ بر بهبود عملکرد حرکتی و کاهش ریسک آسیب‌های ورزشی در فوتبالیست‌های نوجوان انجام شد. جامعه آماری شامل پسران فوتبالیست ۱۰ تا ۱۵ ساله آکادمی فوتبال اصفهان بود که ۴۰ نفر انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تخصیص داده شدند. تعداد نمونه بر اساس نرم افزار جی پاور انتخاب شد. گروه تجربی به مدت ۶ هفته، در هفته سه جلسه ۳۰ دقیقه‌ای، تمرینات فیفا ۱۱ را اجرا کردند، درحالی‌که گروه کنترل از برنامه گرم کردن معمولی پیروی نمود. شرایط ورود به مطالعه شامل بازه سنی ۱۰ تا ۱۵ سال، عدم سابقه آسیب یا جراحی اندام تحتانی در یک سال گذشته بود. معیارهای خروج شامل آسیب‌های شدید اسکلتی-عضلانی، ناهنجاری‌های شدید و عدم همکاری در تمرینات بود. ابزار گردآوری داده‌ها شامل فرم جمع‌آوری اطلاعات و رضایت‌نامه، ترازوی دیجیتال، متر نواری، کرنومتر بود. برای ارزیابی عملکرد حرکتی، آزمون غربالگری حرکتی عملکردی (FMS) استفاده شد.

آزمون (FMS) یک ابزار جامع ارزیابی است که به‌منظور بررسی الگوهای حرکتی افراد و شناسایی نقاط ضعف، محدودیت‌ها و عدم تعادل‌های احتمالی در سیستم حرکتی طراحی شده است. این آزمون به‌ویژه برای ارزیابی کیفیت حرکتی و شناسایی ریسک‌های آسیب‌های جسمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌طور گسترده در ورزش‌های حرفه‌ای و پزشکی کاربرد دارد. آزمون FMS از هفت حرکت اصلی تشکیل شده است که هرکدام به‌طور دقیق توانایی فرد را در انجام حرکات‌های بنیادی بررسی می‌کند. (شکل ۱).

^۱. Gok

^۲. Morgan



شکل ۱- آزمون غربالگری حرکتی عملکردی
Figure 1 – Functional Movement Screen

در این آزمون، هر یک از حرکات به طور مجزا با نمره‌ای از ۰ تا ۳ ارزیابی می‌شود، که نمره صفر به معنای انجام اشتباه یا ناتوانی در انجام حرکت و نمره سه به معنای انجام حرکت به طور صحیح و به صورت کامل است. نمره‌های به دست آمده از هر حرکت، به طور کلی به عنوان یک شاخص از کیفیت حرکت و میزان ریسک آسیب‌های احتمالی در نظر گرفته می‌شوند (کروس^۱ و همکاران، ۲۰۱۴).

در این پژوهش، برنامه تمرینی ۱۱+ که به عنوان یک پروتکل استاندارد و جامع در فوتبال شناخته شده و توسط فیفا طراحی و توسعه یافته است، به عنوان مداخله‌ای جهت بهبود عملکرد فنی و جسمانی نوجوانان فوتبالیست به کار گرفته شد (آیالا^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). پروتکل مذکور به صورت یک جلسه ۳۰ دقیقه‌ای در سه بخش اصلی شامل گرم کردن عمومی، تمرینات تقویتی به همراه پایداری مرکزی و تمرینات سرعتی و پلیومتریک^۳ اجرا گردید. در مرحله‌ی اولیه، آزمودنی‌ها با اجرای تمرینات پویا مثل دویدن ملایم و حرکات نرمشی دمای عضلات و دامنه حرکتی مفاصل را افزایش داده؛ به گونه‌ای که بدن به صورت تدریجی برای مواجهه با فعالیت‌های با شدت بالاتر آماده شدند. در گام بعدی، تمرینات تخصصی قدرتی، تعادلی و هماهنگی عصبی-عضلانی به کار گرفته شد. با اجرای تمرینات تعادلی نظیر ایستادن روی یک پا به همراه تغییرات زاویه‌ای، واکنش‌های عصبی-عضلانی تقویت شده و قابلیت پاسخ‌دهی سریع بازیکنان افزایش یافت. در بخش پایانی، تمرینات دویدن با سرعت بالا و تغییر جهت‌های سریع به گونه‌ای طراحی و اجرا شدند که شرایط واقعی مسابقه را شبیه‌سازی نموده و منجر به افزایش ضربان قلب و بهبود سرعت و چابکی گردید. به طور کلی، اجرای منظم و دقیق این برنامه گرم کردن که بر اساس استانداردهای علمی و تجربی تدوین شده بود، منجر به ارتقای سطح عملکرد بازیکنان گردیده و اهمیت آن به عنوان بخشی حیاتی از آماده‌سازی اولیه قبل از تمرینات و مسابقات تأیید شده بود (استفن^۴ و همکاران، ۲۰۱۳). در گروه تجربی، در هر

¹. Kraus

². Ayala

³. Plyometric

⁴. Steffen

مرحله از اجرای تمرینات، تنوع پذیری و افزایش تدریجی شدت رعایت شد، در حالی که گروه کنترل تنها از برنامه گرم کردن معمولی استفاده نمودند. در پایان هفته ششم، آزمون غربالگری حرکتی عملکردی برای هر دو گروه مجدداً انجام شد. پروتکل این پژوهش با کد IR.IAU.KHUISF.REC.1403.152 توسط کمیته ملی اخلاق در پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان تصویب شد.

همه‌ی تحلیل‌های آماری در این پژوهش با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS نسخه ۲۱ انجام شد. نتایج به‌صورت میانگین و انحراف معیار گزارش گردید. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها، از آزمون شاپیرو-ویلک^۱ استفاده شد. همچنین همگنی واریانس‌ها با بهره‌گیری از آزمون لون^۲ ارزیابی گردید. جهت تحلیل داده‌ها و مقایسه گروه‌های مختلف، از آزمون تحلیل کوواریانس^۳ بهره گرفته شد. برای تعیین معنی‌داری نتایج، سطح آلفا برابر با ۰,۰۵ در نظر گرفته شد. این روش‌ها امکان ارزیابی دقیق و معتبر تفاوت‌های بین گروه‌ها و تاثیر متغیرهای مختلف را فراهم ساخت.

یافته‌های پژوهش:

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی و کنترل
Table 1- Characteristics of experimental and control groups subjects

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	مقدار F	مقدار P
سن (سال) age (years)	تجربی	13/24 $\pm$ 1/83	0/9	0/47
	کنترل	13/83 $\pm$ 1/62		
قد (سانتی متر) height (cm)	تجربی	152/6 $\pm$ 5/45	2/16	0/16
	کنترل	153/4 $\pm$ 5/86		
وزن (کیلوگرم) weight (kg)	تجربی	47/41 $\pm$ 4/74	1/7	0/21
	کنترل	47/73 $\pm$ 4/23		

تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش توصیفی و آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بین دو گروه تجربی و کنترل از نظر ویژگی‌های دموگرافیکی از جمله سن، قد و وزن، تفاوت معناداری وجود ندارد و این دو گروه از لحاظ این متغیرها همگن هستند (جدول ۱).

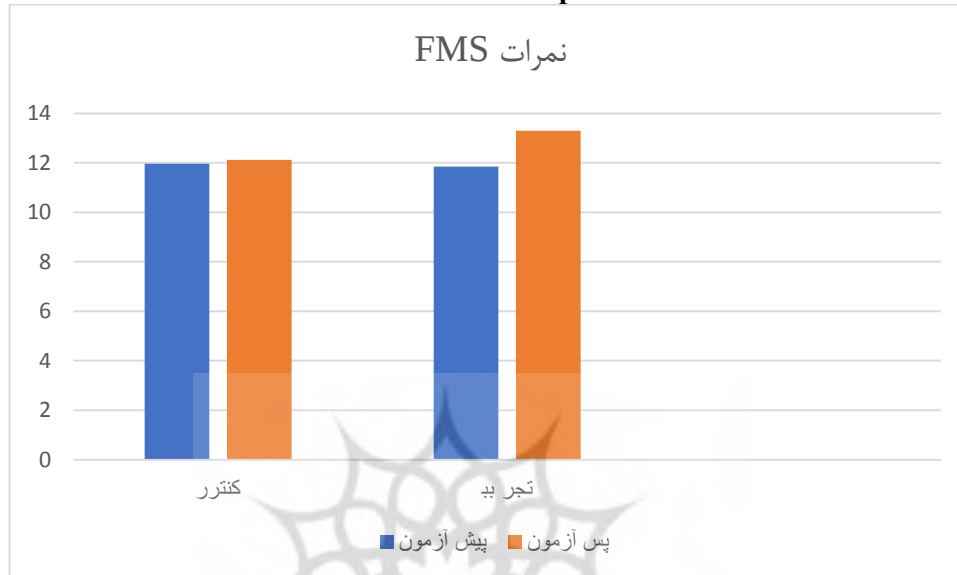
¹. Shapiro-Wilk test

². Levene's Test

³. Ancova

نمودار ۱- تغییر نمرات FMS پیش و پس از مداخله در گروه‌های تجربی و کنترل

Chart 1 - Changes in FMS Scores Before and After Intervention in Experimental and Control Groups



جدول ۲- نتایج آزمون کوواریانس برای تعیین اثر مداخله پژوهش بر نمره FMS

Table 2- Covariance test results to determine the effect of research intervention on the FMS score.

متغیر	منبع تغییرات	نسبت F	سطح معناداری	میزان تأثیر (مجذور اتا)	توان آزمون
آزمون غربالگری عملکردی	پیش آزمون	195/62	0/001*	0/841	1/000
حرکت FMS	عضویت گروهی	15/03	0/001*	0/289	0/965

*($P \leq 0/05$)

نتایج حاصل از آزمون تحلیل کوواریانس، که در جدول ۲ نشان داده شده است، نشان‌دهنده تفاوت‌های معنادار بین گروه‌های تجربی و کنترل پس از کنترل پیش‌آزمون در نمرات آزمون (FMS) می‌باشد ($P=0/001$). به‌طور خلاصه، روند تغییرات نمرات گروه پژوهش به‌طور چشمگیری به نفع گروه تجربی بوده و مداخله انجام‌شده تأثیرات قابل توجهی در بهبود نمره FMS در این گروه داشته است. علاوه بر این، اندازه اثر ناشی از مداخله در گروه تجربی به میزان ۲۹ درصد محاسبه گردید، که نشان‌دهنده تأثیر قوی و معنادار این برنامه تمرینی در ارتقای کیفیت عملکرد حرکتی در این گروه است.

بحث و نتیجه گیری:

در این پژوهش، تأثیر برنامه تمرینی ۱۱+ فیفا بر نمره کل آزمون غربالگری حرکتی عملکردی (FMS) و پیشگیری از آسیب‌های ورزشی در فوتبالیست‌های نوجوان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اجرای این برنامه تأثیرات قابل توجهی بر بهبود عملکرد حرکتی بازیکنان داشته و موجب کاهش ریسک آسیب‌های اسکلتی-عضلانی گردیده است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های پیشین هم‌راستا است که تأثیر مثبت برنامه‌های پیشگیرانه مشابه در بهبود کیفیت حرکتی و کاهش آسیب‌ها را تأیید کرده‌اند. مطالعات مختلف در زمینه پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، به‌ویژه در رده سنی نوجوانان، بر اهمیت برنامه‌های تمرینی منظم و ساختارمند تأکید دارند. برای مثال، مونسر^۱ و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که تمرینات پیشگیرانه نظیر ۱۱+ فیفا می‌تواند میزان آسیب‌ها را کاهش داده و سلامت عضلانی و عملکردی بازیکنان فوتبال را بهبود بخشد. همچنین، هوکسل^۲ و اندرسون^۳ (۲۰۱۳) به این نکته اشاره کردند که تمرینات متمرکز بر تقویت عضلات مرکزی، هماهنگی عضلانی و تعادل به‌طور مؤثری در پیشگیری از آسیب‌های ورزشی در نوجوانان نقش دارند. این نتایج در پژوهش حاضر نیز تأیید شد، به‌طوری‌که بازیکنان گروه تجربی که تمرینات ۱۱+ فیفا را انجام دادند، به‌طور معناداری در آزمون FMS بهبود یافتند. برنامه ۱۱+ فیفا به سه بخش اصلی تقسیم‌بندی شده است که هر یک نقشی اساسی در بهبود عملکرد حرکتی و پیشگیری از آسیب‌ها دارند. بخش اول که شامل حرکات دویدن آرام و کششی پویا است، موجب افزایش انعطاف‌پذیری و بهبود جریان خون به عضلات می‌شود که این خود از آسیب‌های عضلانی جلوگیری می‌کند (بهمن^۴ و همکاران، ۲۰۱۶). بخش دوم شامل تمرینات قدرتی و پایداری مرکزی است که بر تقویت عضلات مرکزی بدن و بهبود تعادل و هماهنگی عضلانی متمرکز می‌شود و در پیشگیری از آسیب‌های ناحیه زانو، مچ پا و لگن مؤثر است (مالانگا^۵ و همکاران، ۲۰۱۷). بخش سوم شامل حرکات پلیومتریک است که به تقویت قدرت انفجاری کمک کرده و در افزایش چابکی و قدرت عضلات اندام تحتانی مؤثر واقع می‌شود، در نهایت ریسک آسیب‌های ورزشی را کاهش می‌دهد (بو^۶ و همکاران ۲۰۱۶، سانتوس^۷، ۲۰۲۴، هانگ^۸ و همکاران ۲۰۲۳).

آزمون FMS، که به‌عنوان ابزاری مؤثر برای شناسایی ناهنجاری‌ها و نقاط ضعف حرکتی شناخته می‌شود (بونازا^۹ و همکاران، ۲۰۱۷). در این پژوهش نقش کلیدی در ارزیابی کیفیت حرکتی و پیش‌بینی آسیب‌ها ایفا کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که پس از شش هفته اجرای تمرینات ۱۱+ فیفا، بازیکنان گروه تجربی به‌طور معناداری در آزمون‌های FMS بهبود یافته‌اند که این امر نشان‌دهنده تأثیر مثبت برنامه‌های تمرینی ساختاریافته در کاهش ریسک آسیب‌ها است. آیت‌های این آزمون، مثل تست عبور از مانع و تست اسکات که به‌طور ویژه بر ثبات مرکزی بدن تأکید دارند، به‌خوبی توانستند تأثیرات برنامه تمرینی جامع ۱۱+ را مشخص کنند. مطالعات مشابه همچون پژوهش استفن^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۳) نیز تأکید دارند که اجرای تمرینات پیشگیرانه می‌تواند میزان آسیب‌ها را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد و تأثیر مثبتی بر

¹. Moncer

². Huxel

³. Anderson

⁴. Behm

⁵. Malanga

⁶. Booth

⁷. Santos

⁸. Huang

⁹. Bonazza

¹⁰. Steffen

کیفیت عملکرد بازیکنان داشته باشد (استفن^۱ و همکاران، ۲۰۱۳). به‌ویژه در نوجوانان، که بدن آن‌ها در حال رشد است و آسیب‌پذیرتر می‌باشند، برنامه‌های پیشگیرانه نظیر ۱۱+ فیفا می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مؤثر در کاهش آسیب‌ها و بهبود کیفیت حرکتی عمل کند.

نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج پژوهش‌های پیشین همچون گومز^۲ (۲۰۱۷)، عسگری و همکاران (۲۰۲۲) و سیلورز^۳ (۲۰۱۵) هم‌راستا است که همگی به تأثیر مثبت برنامه‌های پیشگیرانه در کاهش آسیب‌ها و بهبود عملکرد حرکتی اشاره کرده‌اند. این یافته‌ها نشان‌دهنده تأثیر قابل توجه برنامه‌های تمرینی ساختارمند مانند ۱۱+ فیفا در کاهش ریسک آسیب‌ها و ارتقای کیفیت حرکتی است و بر لزوم توجه به پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، به‌ویژه در رده سنی نوجوانان، تأکید می‌کند. در این پژوهش‌ها همچنین بر اهمیت تمرینات متمرکز بر تقویت عضلات مرکزی و بهبود تعادل و هماهنگی عضلانی اشاره شده است. علاوه بر این، این پژوهش نشان می‌دهد که ابزارهای ارزیابی مانند آزمون FMS می‌تواند به‌طور دقیق ناهنجاری‌ها و ضعف‌های حرکتی را شناسایی کرده و به بهبود برنامه‌های تمرینی کمک کند. به‌طور خاص، نتایج این پژوهش نشان داد که پس از شش هفته تمرینات ۱۱+ فیفا، بازیکنان گروه تجربی در آزمون FMS به‌طور معناداری بهبود یافتند. این نتایج به‌طور قابل توجهی به اثبات این نکته کمک می‌کند که استفاده از ابزارهای ارزیابی دقیق می‌تواند به برنامه‌ریزی بهتر و مؤثرتر برای پیشگیری از آسیب‌ها و بهبود کیفیت عملکرد حرکتی ورزشکاران کمک کند.

با توجه به نتایج این پژوهش، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ترکیب برنامه‌های تمرینی پیشگیرانه مانند ۱۱+ فیفا با ارزیابی‌های دقیق از جمله آزمون FMS می‌تواند به پیشگیری از آسیب‌ها و بهبود عملکرد حرکتی در فوتبال نوجوانان کمک کند. این ترکیب به بهبود سلامت حرکتی و کاهش ریسک آسیب‌ها کمک می‌کند و می‌تواند راهکار مناسبی برای ارتقای کیفیت ورزش و پیشگیری از آسیب‌های آینده باشد.

نتایج این پژوهش نشان داد که برنامه تمرینی ۱۱+ فیفا تأثیر قابل توجهی در بهبود نمرات آزمون FMS و کاهش ریسک آسیب‌ها و ناهنجاری‌های اسکلتی-عضلانی در فوتبالیست‌های نوجوان داشته است. به‌ویژه، اجرای این برنامه به‌طور معناداری عملکرد حرکتی بازیکنان را ارتقا بخشید و موجب کاهش نقاط ضعف حرکتی و ناهنجاری‌های عضلانی در گروه تجربی گردید. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که استفاده از برنامه‌های تمرینی ساختاریافته و استاندارد نظیر ۱۱+ فیفا می‌تواند به عنوان یک راهکار مؤثر و قابل اعتماد در پیشگیری از آسیب‌های ورزشی و بهبود کیفیت حرکتی در گروه سنی نوجوانان عمل کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، توصیه می‌شود که برنامه‌های تمرینی مشابه به‌طور منظم و سیستماتیک در روتین تمرینی بازیکنان فوتبال نوجوان گنجانده شود. این امر می‌تواند نه تنها در پیشگیری از آسیب‌ها بلکه در بهبود عملکرد ورزشی و ارتقای سلامت حرکتی ورزشکاران نیز مؤثر واقع گردد. به‌ویژه در دوره‌های رشد جسمانی نوجوانان، این نوع تمرینات می‌تواند به تثبیت و تقویت توانایی‌های حرکتی آن‌ها کمک کند و از بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی در آینده جلوگیری نمایند.

پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده، تأثیرات بلندمدت برنامه‌های مشابه بر سلامت و عملکرد ورزشی بازیکنان در طول فصل‌های مختلف رقابت‌های ورزشی بررسی شود. پژوهش‌های آینده می‌توانند همچنین به مقایسه تأثیرات برنامه‌های تمرینی مختلف در گروه‌های سنی متفاوت و در رشته‌های ورزشی گوناگون پرداخته و به اطلاعات جامع‌تری در خصوص

¹. Steffen

². Gomes

³. Silvers

بهترین روش‌های پیشگیری از آسیب‌ها و بهبود کیفیت حرکتی دست یابند. بررسی تأثیرات فصلی و طولانی مدت این برنامه‌ها می‌تواند به درک عمیق‌تری از پایداری اثرات این نوع تمرینات در کاهش آسیب‌ها و بهبود عملکرد ورزشکاران منجر شود. در نهایت، به منظور ارتقاء سطح عملکرد و کاهش آسیب‌ها در فوتبال نوجوانان، استفاده منظم از برنامه‌های پیشگیرانه مانند ۱۱+ فیفا و نظارت دقیق بر ارزیابی‌های FMS توصیه می‌شود. بنابراین، استفاده از ترکیب این دو رویکرد، یعنی برنامه‌های تمرینی ساختاریافته و ارزیابی‌های دقیق، می‌تواند به بهبود سطح سلامت و عملکرد ورزشی نوجوانان کمک کرده و از بروز آسیب‌های احتمالی در آینده جلوگیری کند.

تشکر و قدردانی:

از کلیه عزیزانی که در انجام این پژوهش همکاری داشته‌اند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد..



منابع:

- Alimoradi, M., Hosseini, E., Iranmanesh, M., Monfaredian, O., & Kozinc, Ž. (2024). Effect of 24-Week FIFA 11+ Referees Program on Quality of Change of Direction Maneuver in Elite Soccer Referees. *Applied Sciences*, 14(16), 7004.
- Anam, K., Setiowati, A., Nurrachmad, L., Indardi, N., Azmi, D. A. N., Aditia, E. A., Irawan, F. A., Latino, F., Tafuri, F., & Pavlovic, R. (2024). Injury Risk Analysis of Soccer Academy Students: Review of Functional Movement Screen Scores and Demographic Data. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* (55), 900-907.
- Asgari, M. A. M., Shahrbanian, S., Nolte, K., & Jaitner, T. (2022). Effects of the FIFA 11+ and a modified warm-up programme on injury prevention and performance improvement among youth male football players. *PloS One*, 17(10), e0275545.
- Ayala, F., Calderón-López, A., Delgado-Gosálbez, J. C., Parra-Sánchez, S., Pomares-Noguera, C., Hernández-Sánchez, S., López-Valenciano, A., & De Ste Croix, M. (2017). Acute effects of three neuromuscular warm-up strategies on several physical performance measures in football players. *PloS one*, 12(1), e0169660.
- Baeza, G., Paredes, G., Vega, P., Monrroy, M., & Gajardo-Burgos, R. (2017). Effect of "FIFA 11+" on the pattern of fundamental movements in under-14 soccer players. *Revista brasileira de medicina do Esporte*, 23, 465-468.

- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(1), 1-11.
- Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A. (2017). Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 45(3), 725-732.
- Booth, M. A., & Orr, R. (2016). Effects of plyometric training on sports performance. *Strength & Conditioning Journal*, 38(1), 30-37.
- Dos'Santos, T. (2024). Plyometric Training: Importance for Multi-directional Speed Development and Injury Prevention. *Science of Multi-Directional Speed*. com/plyometric-training-importance-for-multi-directionalspeed-development-and-injury-prevention.
- Gok, U., Gok, Y., Kurt, E. I., & Canikli, A. (2024). Investigation of the acute effect of different warm-up protocols on test performance in young soccer players. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 28(6), 501-508.
- Gomes Neto, M., Conceição, C. S., de Lima Brasileiro, A. J., de Sousa, C. S., Carvalho, V. O., & de Jesus, F. L. (2017). Effects of the FIFA 11 training program on injury prevention and performance in football players: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 31(5), 651-659.
- Huang, H., Huang, W.-Y., & Wu, C.-E. (2023). The effect of plyometric training on the speed, agility, and explosive strength performance in elite athletes. *Applied Sciences*, 13(6), 3605.
- Huxel Bliven, K. C., & Anderson, B. E. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health*, 5(6), 514-522.
- Kessouri, O., & Ouazzou, M. O. A. (2024). Acute effect of injury-prevention-exercise-based warm-up vs. small-sided-game-based warm-up on speed performance in young amateur soccer players. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 3(4), 513-523.
- Kraus, K., Schütz, E., Taylor, W. R., & Doyscher, R. (2014). Efficacy of the functional movement screen: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(12), 3571-3584.
- Malanga, G. A., Aydin, S. M., Holder, E. K., & Petrin, Z. (2017). Functional therapeutic and core strengthening. *The hip and pelvis in sports medicine and primary care*, 185-214.
- Moncer, R., Ghanmi, M., Chebil, D., Bhiri, S., Youssef, I. B., Kacem, A., Salah, S., Mtaouaa, S., Frigui, S., & Jemni, S. (2024). Only severe Injuries are effectively reduced by muscles' injury prevention protocols in football players: A systematic review. *F1000Research*, 13(695), 695.
- Morgan, P. J., Barnett, L. M., Cliff, D. P., Okely, A. D., Scott, H. A., Cohen, K. E., & Lubans, D. R. (2013). Fundamental movement skill interventions in youth: A systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 132(5), e1361-e1383.
- Newton, F., McCall, A., Ryan, D., Blackburne, C., aus der Fünten, K., Meyer, T., Lewin, C., & McCunn, R. (2017). Functional Movement Screen (FMS™) score does not predict injury in English Premier League youth academy football players. *Science and Medicine in Football*, 1(2), 102-106.
- Rabiei, M., Qasemi, B., & Abbassi, M. (2021). The effect of the eight-week FIFA 11+ injury prevention program on adolescent footballers' functional movement screen scores. *Journal of Advanced Sport Technology*, 5(2), 90-98.
- Robles-Palazón, F. J., Blázquez-Rincón, D., López-Valenciano, A., Comfort, P., López-López, J. A., & Ayala, F. (2024). A systematic review and network meta-analysis on the effectiveness of exercise-based interventions for reducing the injury incidence in youth team-sport players. Part 1: an analysis by classical training components. *Annals of medicine*, 56(1), 2408457.

- Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., Junge, A., Snyder-Mackler, L., & Dvorak, J. (2015). Efficacy of the FIFA 11+ injury prevention program in the collegiate male soccer player. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(11), 2628-2637.
- Smith, P. D., & Hanlon, M. P. (2017). Assessing the effectiveness of the functional movement screen in predicting noncontact injury rates in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12), 3327-3332.
- Steffen, K., Emery, C. A., Romiti, M., Kang, J., Bizzini, M., Dvorak, J., Finch, C. F., & Meeuwisse, W. H. (2013). High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial. *British journal of sports medicine*, 47(12), 794-802.
- Vetriselvan, K., & Kumar, S. S. (2024). Efficacy of FIFA 11+ Training Program on Performance and Functional Movement in Collegiate Football Players. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 18.



Investigating the Impact of the +11 Training Program on the Total FMS Score and Its Role in Preventing Musculoskeletal Injuries in Adolescent Football Players

Parisa Sadat Hosseini¹, Zahra AghaKuchaki^{*2}, Saeed Sadeghi³

1. Master's Student, Department of Corrective Exercise and Sport Injuries, Faculty of Sport Sciences, Isfahan Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2. Assistant Professor, Department of Corrective Exercise and Sport Injuries, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Abstract:

Adolescent football players are vulnerable to sports injuries due to rapid physical growth and participation in high-intensity activities. The Functional Movement Screen (FMS) is an evaluation tool that helps identify movement anomalies and deficiencies. In contrast, the FIFA +11 training program, as a standardized warm-up protocol, has been proposed to improve movement performance and reduce injuries. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of the +11-training program on the overall FMS score and its role in injury prevention among adolescent football players. In this quasi-experimental study, 40 adolescent football players aged 10 to 15 years were randomly assigned to two groups of 20 participants each: an experimental group and a control group. The experimental group performed the FIFA +11 program for six weeks, with three sessions per week, while the control group engaged in the regular warm-up routine. FMS assessments were conducted at two stages—pre-test and post-test. Covariance analysis results revealed that, after controlling for pre-test scores between the experimental and control groups, the overall FMS score significantly increased in the experimental group compared to the control group ($P < 0.05$). The intervention effect size ($ES = 0.29$) demonstrated the positive impact of the +11-training program on improving functional movement patterns. These findings confirm that the regular implementation of the +11-training program can serve as an effective strategy to enhance movement quality and reduce sports injuries among adolescent football players.

Keywords: FIFA +11 training, FMS, sports injuries, adolescent football players, Functional movement

* Correspondence: Zahra.aghakuchaki@gmail.com