

تأثیر برنامه جامع گرم کردن فیفا «+۱۱» بر تعادل پویای بازیکنان فوتبال نوجوان مرد مصطفی زارعی*، محمدحسین علیزاده^۲، نادر رهنما^۳، توحید سیف برقی^۴، هادی صمدی^۵

۱. استادیار دانشگاه شهید بهشتی*

۲. دانشیار دانشگاه تهران

۳. استاد دانشگاه اصفهان

۴. استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵. استادیار آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۵/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۹/۰۶

چکیده

مطالعات پیشین نشان داده‌اند برنامه جامع گرم کردن فیفا +۱۱ به میزان قابل توجهی آسیب‌های ورزشی بازیکنان فوتبال را کاهش می‌دهد، اما اطلاعات محدودی در مورد تأثیر این برنامه بر تعادل پویای بازیکنان فوتبال وجود دارد؛ بنابراین هدف این پژوهش کنترل‌شده تصادفی خوشه‌ای، بررسی اثر برنامه +۱۱ بر تعادل پویای بازیکنان فوتبال نوجوانان پسر ۱۴ تا ۱۶ سال است. ۶۶ بازیکن نوجوان (۳۴ نفر گروه تمرین، ۳۲ نفر گروه کنترل) ۱۴ تا ۱۶ ساله، بدون آسیب اندام تحتانی از چهار باشگاه در این مطالعه شرکت کردند. تیم‌ها به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند. گروه تمرین به مدت ۳۰ هفته برنامه جامع گرم کردن فیفا +۱۱ شامل: تمرینات پلیومتریک، قدرتی، ثبات مرکزی، تعادلی و دویدنی را انجام دادند. این تمرینات در هر هفته دست‌کم دو بار به‌عنوان گرم کردن پیش از تمرین اجرا شدند. گروه کنترل تمرینات معمول خود را انجام دادند. تعادل پویای بازیکنان به وسیله آزمون تعادل ستاره اندازه‌گیری شد. بازیکنان هر دو گروه یک هفته پیش از شروع فصل و یک هفته پس از پایان فصل مسابقات (به فاصله ۳۰ هفته) آزموده شدند. از آزمون آماری تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری ۲ × ۲ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. متغیر بین گروهی، گروه (دو سطح کنترل، تمرین) و متغیر درون گروهی، زمان (دو سطح پیش‌آزمون، پس‌آزمون) در نظر گرفته شد. از آزمون‌های تی وابسته و مستقل نیز برای بررسی اختلاف درون گروهی و بین گروهی استفاده شد. افزایش معناداری در میزان دستیابی در جهت‌های قدامی، قدامی‌داخلی، داخلی، خلفی‌داخلی و خارجی آزمون ستاره در بازیکنان گروه تمرین در پس‌آزمون در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد ($P < 0.05$). این مطالعه نشان داد برنامه تمرینی جامع گرم کردن +۱۱ می‌تواند موجب افزایش توانایی تعادل پویای بازیکنان نوجوان فوتبال شود.

واژگان کلیدی: گرم کردن، برنامه +۱۱، تعادل پویا، نوجوان، فوتبال

مقدمه

فوتبال یکی از محبوب‌ترین رشته‌های ورزشی در ایران و جهان است و طبق آمار فیفا، ۲۷۰ میلیون نفر در سرتاسر جهان فوتبال بازی می‌کنند که این تعداد معادل چهار درصد از جمعیت کره زمین است (۱). محبوبیت این ورزش روزبه‌روز رو به افزایش است به‌گونه‌ای که رشد سریع تعداد شرکت‌کنندگان، به‌ویژه نوجوانان و جوانان به افزایش میزان شیوع آسیب‌های این بازیکنان منجر شده است (۲). پژوهشگران بروز آسیب را در فوتبال بیشتر از ورزش‌های میدانی دیگر مانند هاکی، والیبال، هندبال، بسکتبال، راگبی، کریکت، بدمینتون، جودو، بوکس، شمشیربازی، دوچرخه‌سواری و شنا گزارش کرده‌اند (۳). میزان شیوع آسیب در میان بازیکنان مرد فوتبال در حدود ۱۰ تا ۳۵ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت مسابقه تخمین زده شده است (۴)؛ یعنی هر بازیکن مرد نخبه فوتبال تقریباً در هر سال با یک آسیب محدودکننده عملکرد مواجه می‌شود (۵). نتایج پژوهشی در اتحادیه فوتبال انگلیس نشان داد هر آسیب به‌طور میانگین غیبت از چهار مسابقه را به همراه دارد و هر هفته حدود ۱۰ درصد از اعضای تیم به‌علت آسیب قادر به انجام تمرین نیستند. همچنین این تحقیق نشان داد منابع مالی از دست‌رفته به‌علت غیبت حاصل از آسیب بازیکنان در فصل ۲۰۰۰-۱۹۹۹ در لیگ فوتبال انگلیس (۹۲ باشگاه) حدود ۱۲۵ میلیون یورو (یعنی به‌طور میانگین ۱/۴ میلیون یورو در هر تیم) بوده است (۵). دوراک^۱ (۲۰۱۱) نیز بیان کرده است که در ۴۳ رویداد ورزشی فیفا از سال ۱۹۹۸ تاکنون، به‌طور میانگین ۲/۴ آسیب در مسابقه و ۷۶ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت روی داده است (۶)؛ بنابراین، برای کاهش تعداد آسیب‌ها، جلوگیری از بازنشستگی زود هنگام و فراهم کردن محیطی سالم و ایمن برای بازیکنان، طراحی و اجرای برنامه‌های پیشگیرانه از آسیب ضروری به‌نظر می‌رسد.

با وجود شیوع فراوان آسیب‌های بازیکنان فوتبال تعداد محدودی از محققان به بررسی تأثیر برنامه‌های پیشگیری از آسیب پرداخته‌اند. یکی از مؤثرترین برنامه‌های پیشگیری از آسیب که مرکز پزشکی و تحقیقاتی فیفا^۲ ارائه کرده است، برنامه گرم کردن جامعی به نام «+۱۱» است. این برنامه تمرینات دویندی، قدرتی، تعادلی، تمرینات همراه با پرش و دویندنی با سرعت به همراه برخی حرکات ویژه فوتبال را شامل می‌شود. سولیگارد و همکارانش^۳ (۲۰۰۸) (۷) نشان دادند اجرای برنامه +۱۱ می‌تواند از بروز آسیب در دختران جوان بازیکن فوتبال پیشگیری کند.

1. Dvorak
2. FIFA Medical Assessment and Research Center (F-MARC)
3. Soligard et al.

این محققان گزارش کردند اجرای این برنامه گرم کردن، بروز آسیب‌ها را حدود یک‌سوم کاهش داده است. آسیب‌های شدید نیز با اجرای این برنامه تا نصف کاهش یافته است. عوامل گوناگونی می‌توانند سبب تأثیر برنامه ۱۱+ فیفا بر کاهش و پیشگیری از بروز آسیب‌های بازیکنان فوتبال شود؛ برای مثال مطالعات پیشین نشان داده‌اند، افزایش قدرت عضلات اطراف ران و زانو می‌تواند به کاهش آسیب‌های بازیکنان فوتبال منجر شود (۸،۹). مطالعات دیگری نیز نشان داده‌اند که تمرینات ۱۱+ فیفا می‌توانند سبب افزایش قدرت عضلات شوند. بریتو^۱ و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کرده‌اند برنامه ۱۱+ قدرت عضلات مفصل زانو را بهبود می‌بخشد (۱۰). همچنین دانشجو و همکاران (۲۰۱۲)، اخیراً در بررسی اثر برنامه ۱۱+ بر قدرت ایزوکینتیک عضلات اطراف ران و ران بازیکنان مرد جوان فوتبال گزارش کرده‌اند که قدرت ایزوکینتیک این عضلات در حالت درون‌گرا و برون‌گرا در سرعت‌های زاویه‌ای مختلف برای هر دو پای غالب و غیرغالب نمونه‌ها بهبود پیدا کرده است (۱۱)؛ بنابراین می‌توان یکی از دلایل اثربخشی تمرینات ۱۱+ را در پیشگیری از آسیب‌ها افزایش قدرت عضلات بازیکنان پس از استفاده از این برنامه ذکر کرد. حال، این پرسش مطرح می‌شود که آیا می‌توان افزایش تعادل را نیز به‌عنوان یکی از علل کاهش بروز آسیب‌های بازیکنان فوتبال متعاقب استفاده از تمرینات ۱۱+ بیان کرد. محققان نشان داده‌اند ضعف تعادل سبب افزایش خطر بروز آسیب در میان ورزشکاران می‌شود (۱۲). تراپ و همکاران^۲ (۱۹۸۴) در مطالعه‌ای نشان دادند میزان شیوع آسیب‌های بازیکنان فوتبال با تعادل ضعیف تقریباً چهار برابر بازیکنان با تعادل طبیعی است (۱۳). ویلسون و همکاران^۳ (۲۰۰۵) نیز دریافتند احتمال ابتلا به آسیب‌های اندام تحتانی در ورزشکاران زنی که امتیاز مجموع آزمون تعادل ستاره آن‌ها کمتر از ۹۴ درصد طول پایشان است، شش و نیم برابر بیش از سایر بازیکنان است (۲۶، ۲۷). با وجود این واقعیت که تمرینات تعادلی یکی از اجزای اصلی برنامه جامع گرم کردن فیفا ۱۱+ است، مطالعه‌ای در زمینه تأثیر این برنامه بر تعادل پویای بازیکنان فوتبال انجام نشده است؛ بنابراین، هدف تحقیق حاضر بررسی اثر اجرای برنامه جامع گرم کردن فیفا ۱۱+ بر تعادل پویای بازیکنان نوجوان فوتبال است.

-
1. Brito
 2. Tropp et al.
 3. Willson et al.

روش پژوهش

۸۲ بازیکن نوجوان فوتبال که در زمان شروع مطالعه به آسیب اندام تحتانی مبتلا نبودند (۴۲ نفر گروه تمرین، ۴۰ نفر گروه کنترل) از چهار تیم در این پژوهش شرکت کردند. این تیم‌های فوتبال در فصل ۱۳۹۰-۱۳۹۱ لیگ برتر آسیا ویتن تهران شرکت داشتند. نمونه‌های مورد مطالعه با توجه به تیمشان به دو گروه کنترل و مداخله تقسیم شدند. نمونه‌های دو گروه از لحاظ سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یکدیگر تفاوت معناداری نداشتند (جدول ۱). هشت بازیکن گروه تمرین به دلیل سابقه آسیب غیرمرتبط با فوتبال (دو نفر) و کامل نکردن پیش‌آزمون یا پس‌آزمون (شش نفر) از فرآیند تحقیق کنار گذاشته شدند. همچنین، هشت بازیکن گروه کنترل نیز به دلیل کامل نکردن پیش‌آزمون یا پس‌آزمون از مطالعه حذف شدند. در نهایت، داده‌های ۶۶ بازیکن (۳۴ نفر تمرین، ۳۲ نفر کنترل) تجزیه و تحلیل شدند.

جدول ۱. ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها (انحراف استاندارد \pm میانگین)

متغیر	گروه مداخله		گروه کنترل	
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
سن (سال)	۱۵/۰۳ \pm ۰/۷	۱۵/۰۶ \pm ۰/۵	۱۵/۲۲ \pm ۰/۶	۱۵/۸ \pm ۰/۷
قد (سانتی‌متر)	۱۷۱/۱ \pm ۶/۹	۱۷۳/۸ \pm ۶/۷	۱۷۰/۵ \pm ۱۹/۷	۱۷۴/۱ \pm ۶/۰۲
وزن (کیلوگرم)	۶۰/۳ \pm ۷/۳	۶۲/۵ \pm ۶/۷	۶۲/۱ \pm ۶/۶	۶۴/۱ \pm ۶/۳
شاخص توده بدنی	۲۰/۴ \pm ۱/۷۰	۲۱/۰۵ \pm ۱/۰۵	۲۰/۵۴ \pm ۱/۷۰	۲۱/۱۳ \pm ۱/۷۷
درصد چربی	۱۴/۸۹ \pm ۲/۲۹	۱۵/۴۵ \pm ۳/۶۰	۱۴/۶۰ \pm ۲/۰۸	۱۴/۹۹ \pm ۲/۷۰

این پژوهش تجربی، کارآزمایی تصادفی کنترل‌شده خوشه‌ای^۱ بود و به منظور بررسی تأثیر برنامه گرم کردن جامع فیفا ۱۱+ بر تعادل پویای بازیکنان فوتبالی مرد نوجوان ایران در فصل ۱۳۹۰ انجام شد. بدین منظور از طرف فدراسیون فوتبال ایران از تمام تیم‌های لیگ برتر آسیا ویتن نوجوانان (۱۴ تا ۱۶ سال) استان تهران (۱۴ تیم) دعوت شد در طول یک فصل (از تیرماه تا اسفند ۱۳۹۰) در این مطالعه شرکت کنند. چهار تیم داوطلب شرکت در این مطالعه شدند. این تیم‌ها به صورت تصادفی و به روش تصادفی‌سازی بلوکی به گروه‌های مداخله و کنترل تقسیم شدند. تیم‌هایی که در گروه مداخله قرار گرفتند به مدت ۳۰ هفته تمرینات ۱۱+ را انجام دادند در حالی که از باشگاه‌های گروه کنترل خواسته شد در طول فصل، روش گرم کردن معمول

1. cluster randomized controlled trial

خود را حفظ کنند. قبل از آغاز تحقیق تمام مربیان تیم‌های گروه مداخله به‌طور کامل توسط نویسندگان اصلی آموزش دیدند. همچنین یک عدد لوح فشرده حاوی فیلم کلیه تمرینات +۱۱ به همراه پوستر تمرینات و کتابچه راهنمای فارسی این تمرینات در اختیار مربیان قرار داده شد. مربیان تیم‌های هر دو گروه تمام فعالیت‌های تمرینی بازیکنان را از ابتدا تا انتهای فصل ۱۳۹۰ به‌صورت روزانه در فرم ویژه ثبت می‌کردند. این فرم‌ها به‌صورت هفتگی جمع‌آوری می‌شد. از مربیان تیم‌های گروه مداخله نیز درخواست شد استفاده از برنامه +۱۱ را (زمان به دقیقه) در هر جلسه در این فرم ثبت نمایند. در طول فصل، یکی از نویسندگان جلسات تمرینی تیم‌های گروه مداخله را به‌صورت تصادفی بازدید می‌کرد. هدف از این بازدیدها تأیید استفاده واقعی از برنامه تمرینی +۱۱ در تمرینات بود. نتایج این بازدیدها نشان داد تیم‌های گروه مداخله دست‌کم هفته‌ای دو جلسه از تمرینات +۱۱ استفاده کرده‌اند.

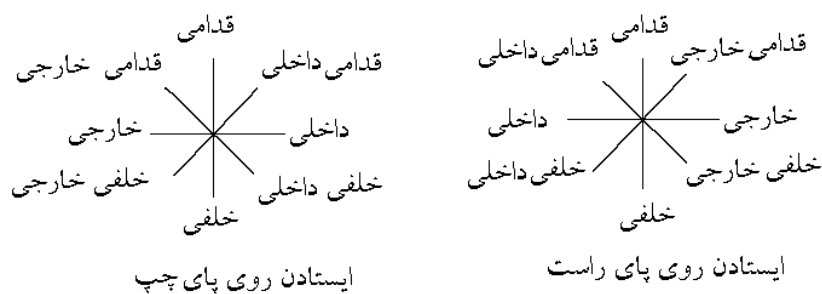
تمام بازیکنان تیم‌های شرکت‌کننده در این مطالعه یک هفته پیش از شروع فصل مسابقات و یک هفته پس از پایان فصل مسابقات (به فاصله ۳۰ هفته) در آزمون گردشی تعادل ستاره^۱ شرکت کردند. پیش‌آزمون و پس‌آزمون بازیکنان هر تیم در زمان مشابهی از روز و در محل مرکز سنجش آکادمی ملی فوتبال ایران انجام شد.

از آزمون گردشی تعادل ستاره برای ارزیابی تعادل پویا استفاده شد. در این آزمون هشت خط با زاویه ۴۵ درجه نسبت به هم و به شکل ستاره روی زمین رسم شد (شکل ۱). برای اجرای این آزمون، آزمودنی باید تعادل خود را روی یک پا حفظ کند درحالی‌که با پای دیگر تلاش می‌کند تا بیشترین حد ممکن در هشت جهت آزمون (قدامی، قدامی جانبی، قدامی داخلی، خارجی، داخلی، خلفی، خلفی جانبی و خلفی داخلی) ریش داشته باشد. در این آزمون هشت جهت انجام آزمون بر اساس پای مورد آزمون نام‌گذاری می‌شود. در زمان رسیدن به حداکثر ریش آزمودنی باید بسیار آهسته با پای ریش زمین را لمس کند و به وضعیت اولیه آزمون بازگردد. میزان فاصله ریش اندازه گرفته می‌شود. به‌منظور نرمال کردن داده‌ها، امتیاز آزمودنی در هر جهت بر طول پا، یعنی از خار خاصه قدامی فوقانی تا قوزک داخلی، تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود (۱۴، ۱۵).

پیش از اندازه‌گیری، برای به حداقل رساندن اثر یادگیری، هر آزمودنی حداکثر سه بار آزمون ستاره را به‌صورت تمرینی انجام می‌داد (۱۶). پس از پنج دقیقه استراحت هر آزمودنی دو بار آزمون را اجرا می‌کرد و بهترین نتیجه آن ثبت می‌شد. همچنین پیش از شروع آزمون، پای برتر

1. Star Excursion Balance Test (SEBT)

آزمودنی‌ها تعیین شد تا در صورتی که پای راست، اندام برتر باشد، آزمون در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر باشد آزمون خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود (۱۵،۱۷). آزمون از جهت قدامی شروع می‌شود. کوشش صورت‌گرفته در صورت جداسدن دست‌ها از ران‌ها، استفاده از پای ریش برای تحمل وزن، جابجایی پای تکیه‌گاه و از دست دادن تعادل تکرار می‌شود.



شکل ۱. جهت‌های آزمون ستاره برای پای چپ و راست

محققان پایایی درون آزمونگر، آزمون گردشی تعادل ستاره را بین ۰/۷۸ و ۰/۹۶ گزارش کرده‌اند (۱۵،۱۸،۱۹). همچنین کینزی و آرمسترانگ^۱ (۱۹۹۸) بیان کردند آزمون تعادل ستاره دارای پایایی خوب برای ارزیابی تعادل پویاست و ضریب پایایی درونی ۰/۸۶ تا ۰/۹۸ برای ارزیابی تعادل پویا دارد (۲۰).

برنامه تمرینی +۱۱^۲

کمیته پزشکی فیفا این برنامه را بسط و توسعه داده و دارای سه بخش است. بخش اول شامل آهسته دویدن در ترکیب با تمرینات کششی فعال و برخوردهای کنترل‌شده بازیکنان است. این قسمت از برنامه هشت دقیقه طول می‌کشد. بخش دوم این برنامه شش ست تمرین با تمرکز بر تقویت عضلات مرکزی و پاهای، تعادل و توان انفجاری را شامل می‌شود. هر یک از تمرینات این بخش، سه سطح دشواری دارند. این بخش از تمرینات ۱۰ دقیقه طول می‌کشد. بخش سوم این

1. Kinzey & Armstrong

۲. پوستر فارسی این برنامه که نویسنده اصلی ترجمه کرده است، از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دستیابی است:
http://www.f-marc.com/downloads/posters_generic/iranian.pdf

برنامه به تمرینات دویدنی با سرعت زیاد و همراه با تغییر مسیر به مدت دو دقیقه اختصاص داده شده است (پیوست ۱) (۷). بازیکنان تیم‌های گروه مداخله این تمرینات را که در مجموع ۲۰ دقیقه طول می‌کشید، به‌عنوان جایگزین تمرینات گرم کردن پیش از شروع تمرینات اصلی انجام می‌دادند.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۱۸ و در سطح معناداری ۰/۰۵ (آلفا برابر ۰/۰۵) انجام شد. با توجه به طرح تحقیق، برای مقایسه امتیاز آزمون ستاره در هر کدام از هشت جهت از آزمون آماری تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری (درون‌گروهی) ۲ × ۲ استفاده شد. متغیر بین‌گروهی، گروه (دو سطح: کنترل، تمرین) و متغیر درون‌گروهی زمان (دو سطح: پیش‌آزمون، پس‌آزمون) بود. اگر تعامل زمان و گروه معنادار بود، از آزمون تی وابسته برای مقایسه امتیاز پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر گروه و از آزمون تی مستقل برای مقایسه امتیاز پس‌آزمون دو گروه استفاده شد. اندازه اثر دی کوهن^۱ با محاسبه میانگین اختلاف بین گروه‌ها (کنترل و مداخله) یا آزمون‌ها (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) و تقسیم آن بر انحراف استاندارد مرجع (انحراف استاندارد گروه کنترل و یا پیش‌آزمون) به‌دست آمد. اگر میزان قدرت و بزرگی اندازه اثر کمتر ۰/۴ بود، کوچک؛ بین ۰/۴۱ و ۰/۷ متوسط و بزرگ‌تر از ۰/۷۱ بزرگ در نظر گرفته می‌شود.

نتایج

مقایسه ویژگی‌های آنتروپومتریکی دو گروه کنترل و مداخله نشان‌داد تفاوت معناداری در سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون وجود ندارد ($P > 0.05$). میانگین (\pm انحراف استاندارد) و اندازه اثر نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون ستاره گروه کنترل و مداخله در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد در جهت‌های قدامی ($F_{1,64} = 19.54, P < 0.05$)، قدامی داخلی ($F_{1,64} = 50.87, P < 0.05$)، داخلی ($F_{1,64} = 12.47, P < 0.05$)، خلفی داخلی ($F_{1,64} = 13.48, P < 0.05$)، خلفی ($F_{1,64} = 23.66, P < 0.05$)، خلفی خارجی ($F_{1,64} = 14.56, P < 0.05$) و خارجی ($F_{1,64} = 23.66, P < 0.05$) اثر تعاملی زمان (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) بر گروه (کنترل و مداخله) معنادار است، اما تعامل معنادار زمان × گروه در میزان ریش نرمال شده جهت قدامی خارجی مشاهده نشد ($F_{1,64} = 3.83, P > 0.05$).

1. Cohen's D

با توجه به اثر تعاملی معنادار زمان بر گروه، از آزمون تی زوجی برای بررسی اختلاف درون گروهی و از آزمون تی مستقل برای بررسی اختلاف بین گروهی استفاده شد. استفاده از آزمون تی زوجی در گروه مداخله نشان داد در جهت‌های قدامی ($P < 0.05$)، $T(33) = 3.06$ ، خلفی ($P < 0.05$)، $T(33) = -3.20$ ، خارجی ($P < 0.05$)، $T(33) = -3.01$ ، بین امتیاز پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۲. مقادیر رشح (نرمال شده) در هشت جهت آزمون تعادل ستاره در پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای گروه کنترل و

تمرین

اندازه اثر	اندازه اثر گروه	مداخله				کنترل	جهت
		پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون		
۰/۷۲	۰/۷۱	۹۶/۰۵±۴/۱۸ [‡]	۹۲/۸۳±۴/۴۸	۹۱/۶۹±۶/۱۰	۹۰/۲۶±۱۱/۰۵	قدامی	
۰/۵۰	۱/۰۱	۹۹/۶۷±۷/۰۰ [‡]	۹۵/۴۹±۸/۳۷	۹۲/۴۴±۷/۱۵	۱۰۰/۰۷±۱۲/۸۱	قدامی داخلی	
۰/۶۶	۰/۸۸	۱۰۲/۶۲±۸/۷۸ [‡]	۹۷/۳۹±۸/۰۱	۹۶/۵۰±۶/۹	۹۸/۶۸±۱۳/۶۸	داخلی	
۰/۴۳	۰/۸۶	۱۰۲/۶۵±۴/۴۴ [‡]	۹۷/۴۸±۱۱/۹۱	۹۵/۸۴±۷/۸۸	۹۴/۴۱±۱۳/۹۵	خلفی داخلی	
۰/۵۹	۰/۳۶	۹۹/۲۶±۹/۰۲ [*]	۹۴/۵۱±۶/۳۹	۹۲/۸۳±۱۸/۰۰	۹۰/۷۷±۱۴/۳۰	خلفی	
۰/۶۴	۰/۳۱	۹۵/۱۹±۸/۴۵ [*]	۹۰/۱۹±۶/۲۵	۹۲/۱۴±۹/۸۰	۹۵/۵۱±۱۰/۶۵	خلفی خارجی	
۰/۲۷	۰/۶۷	۷۱/۲۵±۱۰/۳۰ [†]	۶۸/۹۳±۸/۷۶	۶۵/۸۶±۷/۹۸	۶۶/۱۶±۸/۶۷	خارجی	
۰/۰۸	۰/۴۱	۸۷/۷۴±۱۹/۲۹	۸۶/۷۰±۱۲/۱۶	۸۴/۵۴±۷/۷۶	۸۹/۹۹±۱۳/۱۵	قدامی خارجی	

* $P < 0.05$ برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه مداخله (اختلاف درون گروهی)

† $P < 0.05$ برای مقایسه پس‌آزمون در دو گروه (اختلاف بین گروهی)

همچنین آزمون تی مستقل نشان داد در مقادیر پیش‌آزمون در هیچ‌یک از جهات تفاوت معناداری وجود ندارد، اما در پس‌آزمون، امتیاز گروه مداخله در جهت‌های قدامی ($P < 0/05$)، $T(64) = -2/44$ ، قدامی داخلی ($P < 0/05$)، $T(64) = -4/14$ ، داخلی ($P < 0/05$)، $T(64) = -3/12$ ، خلفی داخلی ($P < 0/05$)، $T(64) = -3/60$ و خارجی ($P < 0/05$)، $T(64) = -2/36$ ، بیش از امتیاز پس‌آزمون در گروه کنترل در این جهات‌هاست. در میزان ریش جهت قدامی خارجی میان مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون هیچ‌یک از دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر برنامه تمرینی ۱۱+ فیفا روی تعادل پویای بازیکنان مرد نوجوان فوتبال ایران بود. نتایج نشان داد پیش‌آزمون هر دو گروه تمرین و کنترل نتایج مشابهی در اجرای آزمون ستاره در همه جهات‌ها داشتند. پس از اجرای برنامه ۱۱+ فیفا امتیاز آزمون ستاره در جهت‌های قدامی، قدامی داخلی، داخلی، خلفی داخلی و خارجی در گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل افزایش معناداری داشت. تفاوت معناداری در جهت‌های دیگر مشاهده نشد.

یافته‌های این مطالعه با نتایج لیوی و همکاران^۱ (۲۰۱۰) (۲۱)، فلیپا و همکاران^۲ (۲۰۱۰) (۱۷)، سامسون^۳ (۲۰۰۵) (۲۲)، هولم و همکاران^۴ (۲۰۰۴) (۲۳) و پاترون و همکاران^۵ (۲۰۰۴) (۲۴) همخوانی داشت. لیوی و همکاران (۲۰۱۰) دریافتند شش هفته تمرینات حس عمقی، تمرینات تقویت سربینی میانی یا ترکیبی از این تمرینات باعث بهبود نتایج آزمون ستاره در همه جهات در افراد سالم می‌شود. فلیپا و همکاران نیز بهبود اجرا در آزمون ستاره را پس از هشت هفته تمرینات عصبی-عضلانی که متمرکز بر ارتقای کنترل تنه و قدرت عضلات اطراف ران بودند، در بازیکنان فوتبال زن گزارش کردند (۲۱). همچنین، نتایج مطالعه سامسون (۲۰۰۵) در بررسی اثر پنج هفته تمرینات ثبات مرکزی بر توانایی تعادل پویای بازیکنان تنیس نشان داد پس از اجرای این تمرینات نتایج گروه تجربی در هشت جهت آزمون ستاره نسبت به گروه کنترل افزایش معناداری داشته‌است (۲۲). هولم و همکاران (۲۰۰۴) نیز دریافتند پس از شرکت در تمرینات عصبی-عضلانی، بازیکنان هندبال بهبود معناداری در توانایی تعادل پویا

-
1. Leavey et al.
 2. Filipa et al.
 3. Samson
 4. Holm et al.
 5. Paterno et al.

نشان داده‌اند (۲۳). پاترون و همکاران هم بهبود در تعادل پویای دختران دبیرستانی ورزشکار پس از شش هفته تمرینات عصبی-عضلانی گزارش کرده‌اند (۲۴). استفاده از تمرینات مشابه می‌تواند از دلایل هم‌راستایی تحقیق حاضر و تحقیقات مذکور باشد؛ زیرا برنامه تمرینی +۱۱ فیفا شامل انواع مختلفی از تمرینات تقویت ثبات مرکزی، تعادل، افزایش حس عمقی و تمرینات پرشی است.

یکی دیگر از دلایل احتمالی افزایش تعادل پویا پس از انجام برنامه +۱۱ فیفا می‌تواند افزایش قدرت عضلات باشد. تمرینات قدرتی مانند اسکات و لانچ می‌توانند به بهبود قدرت عضلات اطراف مفاصل ران، زانو و مچ پا کمک کنند. بریتو^۱ و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کرده‌اند که تمرینات +۱۱ قدرت عضلات اطراف زانو را افزایش می‌دهد (۱۰). همچنین دانشجو و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کرده‌اند که قدرت ایزوکینتیک زانو در حالت درون‌گرا و برون‌گرا در سرعت‌های زاویه‌ای مختلف برای هر دو پای غالب و غیرغالب بازیکنان فوتبال مرد جوان پس از اجرای تمرینات +۱۱ بهبود پیدا کرده‌است (۱۱). از سوی دیگر، هیروسوس (۲۰۱۱) نیز بیان می‌کند که افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی می‌تواند سبب افزایش تعادل پویای ورزشکاران شود (۲۵).

تمرینات قدرتی و تقویتی عضلات ثبات مرکزی در برنامه +۱۱ فیفا مانند تمرین نیمکت و نیمکت به پهلو نیز می‌توانند در ایجاد قدرت، سطح اتکای باثبات برای حرکات پیرامونی و افزایش میزان رسش در آزمون ستاره مؤثر باشند. تسوکاگوشی^۲ و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند قدرت عضلات ثبات مرکزی که با ثبت مدت‌زمان انجام حرکت نیمکت به پهلو راست و چپ اندازه‌گیری شده بود، به‌طور معناداری با تعادل پویا که به‌وسیله آزمون ستاره سنجیده شده بود، مرتبط است (۲۶). همچنین این تمرینات می‌تواند قدرت عضلات سرینی میانی را که از عضلات ثبات مرکزی است (۲۷) افزایش دهد. از سوی دیگر، نوریس و همکاران (۲۰۱۱) نشان داده‌اند در اجرای آزمون ستاره، فعالیت عضله سرینی میانی در جهات قدامی و داخلی بیشتر از دیگر جهات این آزمون است (۲۸)؛ بنابراین یکی از علل بهبود مشاهده‌شده در امتیاز آزمون ستاره را در بازیکنان گروه مداخله در جهات قدامی، قدامی داخلی، داخلی و خلفی داخلی می‌توان افزایش قدرت عضلات سرینی میانی دانست.

همچنین، افزایش تدریجی در شدت و سختی تمرینات و افزایش تعداد تکرارها می‌تواند در بهبود کنترل عصبی-عضلانی و اجرای آزمون ستاره مؤثر باشد. افزایش تدریجی شدت تمرین می‌تواند در ارتقاء حفظ ثبات در هنگام اجرای آزمون عملکردی رسش نقش مؤثری داشته باشد.

-
1. Brito
 2. Tsukagoshi

با این وجود تورپ و اِبرسول^۱ (۲۰۰۸) اظهار داشته‌اند که بهبود در مقادیر ریش در جهت‌های خلفی خارجی و خلفی داخلی احتمالاً ناشی از بهبود در کنترل عصبی عضلانی و تعادل پویا است و کمتر مرتبط با قدرت اندام تحتانی است (۱۴).

علاوه بر افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی، افزایش حس عمقی، کنترل عصبی-عضلانی و هم-انقباضی عضلات از دیگر اهداف تمرینات ۱۱+ است که می‌تواند بر تعادل پویای بازیکنان نیز مؤثر باشد (۲۹). اَلْمستد و همکاران (۲۰۰۲) بیان کرده‌اند که برای اجرای آزمون ستاره، اندام تحتانی نیازمند دامنه حرکتی، قدرت، فعالیت گیرنده‌های عمقی و کنترل عصبی-عضلانی مناسب است (۳۰). از سوی دیگر، ارا و هرتل (۲۰۰۱) دریافتند هنگام اجرای آزمون ستاره در همه جهات، هم‌انقباضی عضلات چهارسر رانی و همسترینگ رخ می‌دهد. آن‌ها همچنین نشان-دادند عضله چهار سر در جهت‌های قدامی و قدامی داخلی بیشترین انقباض را دارد (۳۱).

نتایج مطالعه حاضر مشابه نتایج پیگارو^۲ (۳۲) و سامسون (۲۲) بیشترین پیشرفت را در جهت‌های خلفی داخلی، قدامی داخلی و داخلی نشان داد. این محققان، تغییر بیشتر را به آسان بودن ریش در این جهات نسبت داده‌اند. گریبل^۳ و همکاران (۲۰۰۳) ذکر کرده‌اند که جهت‌های خلفی داخلی و داخلی آسان‌ترین و جهت‌های قدامی خارجی و خلفی خارجی مشکل‌ترین جهت‌ها در اجرای آزمون ستاره‌اند (۱۵). در تحقیق حاضر نیز انجام تمرینات ۱۱+ فیفا بیشترین بهبود را در انجام جهت‌های ساده داشته است.

نتایج این مطالعه با نتایج ساتو^۴ و موخا همسو نبود. ساتو و موخا در بررسی اثر شش هفته تمرینات تقویت ثبات مرکزی بر نتایج آزمون ستاره، افزایش معناداری گزارش نکردند. با وجود این، چندین تفاوت میان مطالعه ساتو و موخا و مطالعه حاضر وجود دارد. در مطالعه مذکور تمرینات تعادلی و بازخورد کلامی وجود نداشت و نیز پروتکل انجام آزمون ستاره، سن آزمودنی‌ها و رشته ورزشی آن‌ها متفاوت با مطالعه حاضر است (۳۳).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد در پس‌آزمون تفاوت معناداری بین گروه‌ها در جهت‌های خلفی، خلفی خارجی و قدامی خارجی وجود ندارد. به نظر می‌رسد که برنامه تمرینی ۱۱+ فیفا اثر کمتری بر کنترل عصبی-عضلانی و قدرت عضلانی در این جهات داشته باشد. دلیل احتمالی می‌تواند این باشد که جهت‌های مذکور از مشکل‌ترین جهت‌های انجام آزمون ستاره‌اند (۳۴). سامسون (۲۲) و پیگارو (۳۲) نشان دادند جهت‌های خلفی خارجی و قدامی خارجی کمترین رکوردها را در انجام آزمون ستاره دارند. میزان ریش کمتر در یک جهت می‌تواند نشان‌دهنده

1. Thorpe & Ebersole

2. Piegario

3. Gribble

1. Sato and Mokha

مشکل بودن آن یا نبود کنترل وضعیتی پویا در آن جهت خاص باشد و در نتیجه اثر تمرینات نیز در این جهت‌ها کمتر خواهد شد.

انجام این تحقیق دارای چندین محدودیت احتمالی است که در تفسیر نتایج باید مد نظر قرار گیرند. اول، تمرینات +۱۱ فیفا برنامه‌ای چند مؤلفه‌ای شامل: تمرینات تعادلی، پلیومتریک، قدرتی و تمرینات دویدنی است. با این حال، ما قادر به تشریح اثرات جداگانه هر یک از این مؤلفه‌های برنامه نبودیم. دوم، به علت تمرکز بر بازیکنان فوتبال پسر نوجوان در تعمیم‌پذیری نتایج این تحقیق محدودیت وجود دارد. با توجه به تفاوت‌های بیومکانیکی میان مردان و زنان ورزشکار نمی‌توان اظهار کرد که زنان نیز به اندازه مردان از این تمرینات تأثیر می‌پذیرند.

نتایج این پژوهش نشان داد امتیاز آزمون ستاره در بازیکنان گروه مداخله که تمرینات +۱۱ را اجرا کرده‌اند، در مقایسه با بازیکنان گروه کنترل در جهت‌های قدامی، قدامی داخلی، داخلی و خلفی داخلی به طور معناداری افزایش یافته است؛ بنابراین می‌توان بیان کرد به کارگیری برنامه گرم کردن +۱۱ فیفا روشی مؤثر برای بهبود تعادل پویاست و مربیان، بازیکنان و کادر پزشکی باشگاه‌ها می‌توانند علاوه بر پیشگیری از آسیب با این هدف نیز از تمرینات +۱۱ استفاده نمایند.

منابع

1. FIFA. Federation Internationale de Football Association. 2011 [10 Feb 2011]; Available from: <http://www.fifa.com/associations/association=irn/countryInfo.html>.
2. Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. *Br J Sports Med*. 2005;39(8):473-82.
3. Junge A, Cheung K, Edwards T, Dvorak J. Injuries in youth amateur soccer and rugby players: comparison of incidence and characteristics. *Br J Sports Med*. 2004;38(2):168-72.
4. Dvorak J, Junge A, Grimm K, Kirkendall D. Medical report from the 2006 FIFA World Cup Germany. *Br J Sports Med*. 2007;41:578-81.
5. Hawkins R, Hulse M, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research program: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med*. 2001;35:43-7.
6. Dvorak J. Osteoarthritis in football: FIFA/F-MARC approach. *Br J Sports Med*. 2011;45:673-6.
7. 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: 246-9.
8. Arnason A, Andersen T, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *SCAND J MED SCI SPOR*. 2008;18(1):40-8.
9. Heidt J, Sweeterman L, Carlonas R, Traub J, Tekulve F. Avoidance of soccer

- injuries with preseason conditioning. *Am J Sports Med.* 2000;28(5):659-62.
10. Brito J, Figueiredo P, Fernandes L, Seabra A, Soares JM, Krustup P, et al. Isokinetic strength effects of FIFA's "The 11+" injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science.* 2010;18(4):211-5.
 11. Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnema N, Yusof A. The Effects of Injury Preventive Warm-up Programs on Knee Strength Ratio in Young Male Professional Soccer Players. *Plos one.* 2013;(in press).
 12. McLeod TC, Armstrong T, Miller M, Sauers JL. Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *J sport rehabil.* 2009;18(4):465-81.
 13. Tropp H, Ekstrand J, Gillquist J. Stabilometry in functional instability of the ankle and its value in predicting injury. *Med and sci in sports and exercise.* 1984;16(1):64-6.
 14. Thorpe JL, Ebersole KT. Unilateral balance performance in female collegiate soccer athletes. *J of strength cond research.* 2008;22(5):1429-33.
 15. Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test. *Measurement in physical education and exercise science.* 2003;7(2):89-100.
 16. Hertel J, Miller S, Denegar C. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil.* 2000; 9(2), 104-116.
 17. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the Star Excursion Balance Test in young female athletes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2010;40(9):551-8.
 18. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train.* 2007;42(1):42-6.
 19. Munro AG, Herrington LC. Between-session reliability of the star excursion balance test. *Physical Therapy in Sport.* 2010;11(4):128-32.
 20. Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 1998;27(5):356.
 21. Leavey V, Sandrey M, Dahmer G. Comparative effects of 6-week balance, gluteus medius strength, and combined programs on dynamic postural control. *J of sport rehab.* 2010;19(3):268.
 22. Samson KM. The effects of a five-week core stabilization-training program on dynamic balance in tennis athletes: Unpublished doctoral dissertation, West Virginia University; 2005.
 23. Holm I, Fosdahl MA, Friis A, Risberg MA, Myklebust G, Steen H. Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine.* 2004;14(2):88-94.
 24. Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 2004;34(6):305-16.
 25. Hrysomallis C. Balance Ability and Athletic Performance. *Sports medicine.* 2011;41(3):12.

26. Tsukagoshi T, Shima Y, Nakase J, Goshima K, Takahashi R, Aiba T, et al. Relationship between core strength and balance ability in high school female handball and basketball players. *Br J Sports Med*. 2011;45(4):378-81.
27. Willson J, Dougherty C, Ireland M, Davis I. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005;13(5):316-25.
28. Norris B, Trudelle-Jackson E. Hip-and thigh-muscle activation during the star excursion balance test. *Journal of sport rehabilitation*. 2011;20(4):428.
29. Kirkendall DT. *Soccer Anatomy: Human Kinetics Publishers*; 2011.
30. Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in Detecting Reach Deficits in Subjects With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. 2002;37(4):501-6.
31. Earl JE, Hertel J. Lower-Extremity Muscle Activation During the Star Excursion Balance Tests. *Journal of sport rehabilitation*. 2001;10:93-104.
32. Piegaro AD. *The Comparative Effects of Four-Week Core Stabilization & Balance Training Programs in Semidynamic & Dynamic Balance*. Unpublished doctoral dissertation, Morgantown: West Virginia University; 2003.
33. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners? *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(1):133.
34. Hessari FF, Norasteh AA, Daneshmandi H, Ortakand SM. The Effect of 8 Weeks Core Stabilization Training Program on Balance in Deaf Students. *Medicina Sportiva*. 2011;15(2):56-61.

ارجاع مقاله به روش ونکوور

زارعی مطصفی، علیزاده محمدحسین، رهنما نادر، سیف برقی توحید، صمدی هادی.
 تأثیر برنامه جامع گرم کردن فیفا «+۱۱» بر تعادل پویای بازیکنان فوتبال نوجوان
 مرد. *مطالعات طب ورزشی*، ۱۳۹۳؛ ۶ (۱۵): ۲۹-۴۲