

# Effects of 12 Weeks of Selected Injury Prevention Training on Ankle Intrinsic Risk Factors in Professional Male Soccer Players

Hamzeh Fatahian<sup>1</sup> , Nader Rahnama<sup>2\*</sup> 

1. Department of Physical Education, Isfahan branch (Khorasgan), Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2. Professor, Department of Sport Injury and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Iran

Received: 2019.September.19 Revised: 2019.September.29 Accepted: 2019.October.24 Published Online: 2019.November.21

## ABSTRACT

**Background and Aims:** Ankle sprain injury is the most common injury among soccer players. Previous studies have shown that injury prevention exercises generally reduce injuries. The purpose of the present study was to evaluate the effect of 12 weeks of selected injury prevention training on the risk factors of the internal ankle foot in professional male footballers.

**Materials and Methods:** A total of 50 soccer players under the age of 21 who were present in the pre-season trainings of 1396-1396 were selected. Participants were randomly divided into two groups of 25 (experimental and control). In the preliminary test, in order to check the static test, the dynamic balance of the Y test, to measure the ankle range, goniometer, and to measure height jump (Sargent), meter were used. The experimental group performed their training protocol for 12 weeks (every 3 weeks and 30 minutes each session), but the control group performed only their usual exercises. After 12 weeks, all variables were measured. Independent t-test was used for intra-group comparisons and independent t-test was run to test the inter-group comparisons ( $P < 0.05$ ).

**Results:** The results showed that the experimental group had the highest increase in static balance, dynamic balance, and height jump ( $P < 0.05$ ); although improvement was observed in the ankle motion range, it was not statistically significant ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results, it is concluded that selected injury prevention exercises improve static equilibrium, dynamic equilibrium, and high jump levels for soccer players, so it is recommended that these exercises be included in their training programs.

**Keywords:** Prevention of injury; Internal ankle risk factors; Professional footballer

**How to cite this article:** Hamzeh Fatahian, Nader Rahnama. Effects of 12 weeks of selected injury prevention training on ankle intrinsic risk factors in professional male soccer players. J Rehab Med. 2020; 9(3):205-216.

\*Corresponding Author: Professor Nader Rahnama. Department of Sport Injury and Corrective exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Isfahan, Iran

Email: rahnamanader@yahoo.com

## تأثیر ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر ریسک فاکتورهای درونی مچ پای فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای

حمزه فتاحیان<sup>۱</sup>، نادر رهنما<sup>۲\*</sup>

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران  
 ۲. پروفیسور، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۰۸/۰۲

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۷/۰۷

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۶/۲۸

### چکیده

**مقدمه و اهداف:** امروزه اسپرین مچ پا شایع‌ترین آسیب بازیکنان فوتبال است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تمرینات پیشگیری از آسیب به‌طور کلی آسیب‌های ورزشی را کاهش می‌دهد. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر ریسک فاکتورهای درونی مچ پای فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای بود.

**مواد و روش‌ها:** در تحقیق حاضر ۵۰ نفر از فوتبالیست‌های زیر ۲۱ سال باشگاه ذوب آهن اصفهان که در تمرینات پیش فصل ۱۳۹۶-۱۳۹۷ حضور داشتند، انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در ۲ گروه ۲۵ نفره (تجربی و کنترل) تقسیم شدند. در مرحله پیش‌آزمون به منظور بررسی تعادل ایستا تست لک‌لک، تعادل پویا تست Y، اندازه‌گیری دامنه حرکتی مچ پا به‌وسیله گونیامتر و میزان پرش ارتفاع (سارجنت) به‌وسیله متر به عمل آمد. گروه تجربی پروتکل تمرینی خود را به مدت ۱۲ هفته (هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه) انجام دادند، اما گروه کنترل تنها تمرینات معمول خود را انجام دادند. پس از ۱۲ هفته تمامی متغیرها اندازه‌گیری شد. برای مقایسه درون‌گروهی از تی تست وابسته و بین‌گروهی از آزمون تی تست مستقل استفاده شد ( $P < 0.05$ ).

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داد گروه تجربی بیشترین افزایش را در تعادل ایستا، تعادل پویا و میزان پرش ارتفاع داشته است ( $P < 0.05$ )، هرچند در دامنه حرکتی مچ پا بهبودی حاصل شد، اما از نظر آماری معنادار نبود ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب باعث بهبود تعادل ایستا، تعادل پویا و میزان پرش ارتفاع فوتبالیست‌ها می‌شود؛ بنابراین توصیه می‌شود که این تمرینات در برنامه‌های تمرینی بازیکنان فوتبال گنجانده شود.

**واژه‌های کلیدی:** تمرینات پیشگیری از آسیب؛ ریسک فاکتورهای درونی مچ پا؛ فوتبالیست حرفه‌ای

نویسنده مسئول: نادر رهنما، پروفیسور، گروه آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، ایران  
 آدرس ایمیل: rahnamanader@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

فوتبال یکی از مشهورترین ورزش‌ها در جهان است و در مقایسه با سایر ورزش‌ها، یکی از فعالیت‌های ورزشی با شیوع بالایی از آسیب است. 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 کره زمین است.<sup>[۱]</sup> مچ پا یکی از آسیب‌پذیرترین مواضع آناتومیک در ورزشکاران است. برخی از محققان گزارش کرده‌اند که حدود ۴۵ درصد از آسیب‌های ورزشی در مچ پا اتفاق می‌افتد.<sup>[۲]</sup> در بازیکنان فوتبال نیز اسپرین مچ پا بیش از ۲۰ درصد آسیب‌ها را تشکیل می‌دهد.<sup>[۳]</sup> تعداد آسیب‌های فراوان یک تیم موجب هزینه‌های درمانی زیاد و همچنین خسارت‌های اقتصادی و درمانی فراوانی شده است.<sup>[۴]</sup> اولین اقدام جهت کاهش هزینه‌های درمانی، شناخت ریسک-فاکتورها می‌باشد. ورزش فوتبال جزو پرآسیب‌ترین ورزش‌ها با میزان شیوع آسیب بین ۲/۳ تا ۶/۴ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت بازی گزارش شده است.<sup>[۵]</sup> شناخت تأثیر ریسک-فاکتورها در بازیکنان فوتبال برای پیشگیری از آسیب بسیار مهم است.<sup>[۶]</sup> عوامل ایجاد آسیب به دو دسته بیرونی و درونی تقسیم می‌شود. سن، قد، عضو برتر، جنسیت، ترکیب بدنی، سلامتی، آمادگی جسمانی، آناتومی و سطح مهارت از ریسک-فاکتورهای درونی و عوامل انسانی، وسایل حفاظتی، وسایل ورزشی، شرایط محیطی و پست بازی از ریسک-فاکتورهای بیرونی هستند. از جمله تمرینات پیشگیری از آسیب می‌توان به تمرینات پیشگیری‌کننده آسیب فیفا +۱۱ و تمرینات تعادلی اشاره کرد.<sup>[۵]</sup> در مطالعه Schiff و همکاران ریسک-فاکتورهای غیربرخوردی مچ پا بر روی ۲۱۰ بازیکن آماتور فوتبال شامل قد، وزن، دامنه حرکتی مچ پا، میزان پرش ارتفاع و تعادل اندازه‌گیری شد. محققان در این تحقیق گزارش کردند ضعف قدرت اندام تحتانی و ضعف تعادل عوامل خطرناک برای آسیب‌های غیربرخوردی مچ پا می‌باشد که با غربالگری پیش‌فصل و شناسایی عوامل خطرناک، فرصت برای اتخاذ استراتژی‌های پیشگیری از آسیب فراهم می‌شود.<sup>[۷]</sup> در تحقیق Stege و همکاران آسیب‌های غیربرخوردی، ریسک-فاکتورهای درونی اسپرین مچ پا بر روی ۱۰۰ بازیکن حرفه‌ای فوتبال بررسی شد. ریسک-فاکتورهای بالقوه مچ پا در آسیب‌های غیربرخوردی شامل قدرت ایزوکنتریک عضلات پای چپ و راست، انعطاف-پذیری، حس عمقی، ثبات مفصل، صدمات قبلی، ویژگی طرف غالب، وعدم تقارن بدنی در یک دوره ۱۰ ماهه بررسی شد. نتیجه‌گیری شد عدم تقارن قدرت، تابعی از فلکسور مچ پا، شاخص توده بدنی و وزن بدن را بالا برده و تمایل بیشتر به اسپرین مچ پا در بازیکنان فوتبال حرفه‌ای ایجاد می‌کند. سن و عدم تقارن در سستی مچ پا عوامل بالقوه هستند؛ بازیکنان جوان تر بیشتر دچار آسیب‌دیدگی مچ پا می‌شوند. همچنین پیشنهاد شد با ارزیابی مناسب در

پیش‌فصل ممکن است برای این نوع آسیب در فوتبال استراتژی‌های پیشگیری را بهبود بخشید. مفصل مچ پا (تالوکروال) از نوع مفاصل سینوویال یک-محوری لولایی بین تیبیا یا فیولا و تروکلنای تالوس است. حرکات دورسی فلکشن (اکستنشن) و پلانتر فلکشن در این مفصل انجام می‌شود. کپسول لیفی آن نازک بوده و توسط رباط دلتوئید (داخلی) (که ۴ بخش دارد) و رباط جانبی (کولترال) طرفی (که ۳ بخش دارد) تقویت می‌شود.<sup>[۸]</sup> تمرینات تعادلی یکی از روش‌های موثر برای توانبخشی اسپرین مچ پا است.<sup>[۹]</sup> در تحقیق Hansen و Netter اثربخشی آموزش حس عمقی در جمعیت ورزشی برای جلوگیری از اسپرین مچ پا بررسی شد. محققان گزارش کردند برنامه‌های حس عمقی در کاهش نرخ اسپرین مچ پا موثر هستند، به‌ویژه برای کسانی که سابقه قبلی اسپرین مچ پا را تجربه کردند. کاهش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مفصل مچ پا از جمله مهمترین عواملی است که می‌تواند مچ پا را در معرض آسیب اسپرین قرار دهد، به طوری که خطر آسیب پیچ‌خوردگی مچ پا در افرادی که انعطاف‌پذیری مناسبی در عضلات مچ پا ندارند، تا پنج برابر بیشتر از سایرین است.<sup>[۱۰]</sup> پرش عمودی از جمله مهارت‌های معمول در ورزش‌هایی مانند والیبال، بسکتبال، فوتبال و رشته‌های دوومیدانی است. از آزمون پرش عمودی همواره به‌عنوان شاخصی مناسبی برای سنجش وضعیت عضلات اندام تحتانی ورزشکاران استفاده می‌شود.<sup>[۱۱]</sup> Kirkendall و همکاران گزارش کردند تمرینات با ساختار گرم کردن یکی از بهترین نوع تمرینات جهت پیشگیری از آسیب و در نتیجه کاهش آسیب در فوتبالیست‌های جوان شده است.<sup>[۱۲]</sup> Brito و همکاران گزارش کرده‌اند برنامه‌های گرم کردن از متداولترین برنامه‌های پیشگیری از آسیب در فوتبالیست‌ها می‌باشد که این برنامه تمرینی با ساختار گرم کردن توسط مرکز تحقیق و ارزیابی‌های پزشکی فیفا با همکاری مرکز تحقیقات و آسیب‌های ورزشی اوسلو و مرکز طب ورزشی و ارتوپدی سانتا مونیکا با نام +۱۱ مخصوص پیشگیری از آسیب‌های پایین‌تنه در فوتبالیست‌ها طراحی شده است. برنامه +۱۱ قدرت عضلات مفصل زانو در فوتبالیست‌های غیرحرفه‌ای را بهبود می‌بخشد.<sup>[۱۳]</sup> همچنین Daneshjoo و همکاران<sup>[۱۴]</sup> در بررسی اثر برنامه +۱۱ بر قدرت ایزوکنتریک عضلات اطراف زانو و ران بازیکنان مرد جوان فوتبال گزارش کرده‌اند که قدرت ایزوکنتریک این عضلات در حالت درونگرا و برونگرا در سرعت‌های زاویه‌ای مختلف برای هر دو پای غالب و غیرغالب نمونه‌ها بهبود پیدا کرده است. تاکنون مطالعات زیادی در سرتاسر جهان بر روی گروه‌های مختلف پیرامون تأثیر برنامه تمرینات پیشگیری از آسیب +۱۱ بر روی بازیکنان زن و مرد آماتور انجام شده است. تاکنون مطالعاتی بر روی بازیکنان حرفه‌ای فوتبال و تأثیر برنامه +۱۱ فیفا بر روی اندام تحتانی و پیشگیری

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک نوع تحقیق نیمه تجربی به صورت میدانی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه کنترل و تجربی بود. همچنین از پژوهش‌های کاربردی و از لحاظ زمانی، پژوهش مقطعی می‌باشد. شرکت‌کنندگان این تحقیق را بازیکنان مرد فوتبال زیر ۲۱ سال باشگاه فرهنگی-ورزشی ذوب آهن اصفهان که در تمرینات پیش‌فصل ۱۳۹۷-۱۳۹۶ حضور داشتند و سابقه اسپرین مچ پا در دو سال گذشته، وجود بی‌ثباتی عملکردی مفصل مچ پا، وجود بی‌ثباتی مکانیکی مفصل مچ پا، سابقه شکستگی یا جراحی مفصل اندام تحتانی، سابقه آسیب اندام لیگامانی یا منیسک در زانو، داشتن سابقه برنامه توانبخشی برای اندام تحتانی (در شش ماه قبل از زمان اندازه‌گیری تست‌ها)، وجود بیماری‌های سیستمیک مانند روماتیسم و دیابت و سابقه اختلالات سیستم وستیبولار (مشکلات تعادل) و همچنین نوار پیچی مچ پا را نداشتند<sup>[۱۰]</sup>، به تعداد ۵۰ نفر به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی انتخاب شدند. ابتدا مجوزهای لازم از باشگاه فرهنگی ورزشی ذوب آهن اصفهان جهت انجام پژوهش گرفته شد. سپس فرم رضایت‌نامه شرکت در آزمون‌ها و تمرین‌ها از تمام افراد شرکت‌کننده در تحقیق دریافت شد و مشخصات آنتروپومتریکی (سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و طول پا) افراد شرکت‌کننده بررسی شد.

از آسیب‌دیدگی انجام شده است که برخی تحقیقات با تحقیق حاضر تقریباً هم‌جهت صورت گرفته است.<sup>[۱۷-۱۵]</sup> به هر حال محققانی نظیر Zaree در ایران به اثر این برنامه در مردان جوان پرداختند و کاهش معناداری در آسیب‌های کلی مشاهده کردند<sup>[۱۸]</sup>، اما Owoeye و همکاران با مطالعه بر روی بازیکنان مرد جوان آفریقا و گزارش کاهش ۴۸ درصدی کل آسیب‌های اندام تحتانی اعلام کردند این برنامه تأثیری بر بروز آسیب‌های مچ پا نداشته است.<sup>[۱۹]</sup> به هر حال با وجود شیوع بسیار بالای آسیب‌های مچ پا و ضرورت پیشگیری از این آسیب‌ها از یک سو و استفاده وسیع از این برنامه در سراسر جهان از سوی دیگر، تاکنون مطالعه‌ای در زمینه تأثیر برنامه تعدیل‌شده +۱۱ فیفا بر روی ریسک فاکتورهای درونی مچ پای فوتبالیست‌های حرفه‌ای مرد ایران مشاهده نشد. با توجه به خلاء در این زمینه، و طرح این پرسش که آیا تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب شامل تمرینات +۱۱، تخته تعادل و منتخب تمرینات بدنسازی آدام کامبل باعث بهبود ریسک فاکتورهای درونی مچ پای فوتبالیست‌های حرفه‌ای می‌شود؛ لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر ریسک-فاکتورهای درونی مچ پای فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای انجام شد.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی فردی آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	کنترل	۱۹/۳	۱/۳
	تجربی	۱۹/۰۶	۲/۱
قد (سانتی‌متر)	کنترل	۱۷۶	۳/۱
	تجربی	۱۷۵/۵	۲/۴
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۶۸/۳	۳/۱
	تجربی	۶۸/۷	۲/۸
شاخص توده بدنی	کنترل	۲۱/۸	۲/۸
	تجربی	۲۱/۹	۲/۵
طول پا (سانتی-متر)	کنترل	۹۵/۱	۴/۴
	تجربی	۹۵/۸	۳/۸

منظور ارزیابی تعادل ایستا استفاده شد. آزمون لک‌لک دارای پایایی با چشم بسته و باز، دارای پایایی درون آزمونگر خوب (۰/۹۹ تا ۰/۸۷) و پایایی با آزمای ضعیف تا خوب (۱ تا ۰/۵۹) می‌باشد. آزمون ایستادن روی یک پا در وضعیت بسته بودن چشم‌ها دارای پایایی کمتری نسبت به حالت چشم باز است؛ بنابراین در تحقیق حاضر آزمون مذکور در حالت چشم باز انجام گردید. در آزمون لک‌لک تکرار بیش از سه مرتبه باعث به وجود آمدن اثر یادگیری می‌شود. به منظور اندازه‌گیری تعادل ایستا با استفاده از این آزمون، آزمودنی‌ها دست‌های خود را بر روی ران‌های خود قرار دادند، در حالی که کف پای غیرستون در مقابل

جهت آشنایی بازیکنان و کادر مربیگری تیم با نحوه انجام تک‌تک تمرینات فایل‌های ویدیویی برنامه +۱۱ به صورت DVD و توضیحات چگونگی انجام تمامی تمرینات در قالب فایل Word پرینت‌شده و توضیحات شفاهی در اختیار کادر مربیگری و بازیکنان قرار گرفت. یک جلسه توجیهی جهت آشنایی بازیکنان به روش انجام تست‌ها قبل از شروع برنامه انجام شد. گروه تجربی ۱۲ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه ۳۰ دقیقه در زمان عصر در زمین چمن ورزشگاه شهید منتظری درجه توسط مربی بدنساز تیم تحت نظارت محقق تمرینات را انجام دادند. مجدداً ۱۲ هفته پس از انجام تمرینات تست تعادلی ایستا لک‌لک، به

ثابت، همراستا با سر استخوان نازک‌نی؛ بازوی متحرک، همراستای پنجمین استخوان کف پای قرار می‌گیرد. جهت اندازه‌گیری دامنه‌ی حرکتی پلانتر فلکشن مچ پا از گونیامتر استفاده شد. به همین منظور، از آزمودنی خواسته شد تا در وضعیت طاقباز دراز کشیده و زانو را صاف کرده، ساق پا را ثابت کرده، به مچ پا حرکت پلانتر فلکشن دهد. راستای گونیامتر به این صورت بود: محور، قوزک خارجی؛ بازوی ثابت، همراستا با سر استخوان نازک‌نی؛ بازوی متحرک، همراستای پنجمین استخوان کف پای قرار می‌گیرد.<sup>[۲۱]</sup>

برای اندازه‌گیری میزان پرش ارتفاع، ورزشکار به پهلو کنار دیوار می‌ایستد، به طوری که کف پاها روی زمین قرار داشته باشد، یک دست خود را تا حد امکان به طرف بالا کشیده و با نوک انگشتان خود روی دیوار علامت می‌گذارد (M1). سپس ورزشکار در یک وضعیت ساکن تا حد ممکن به بالا پرش و با نوک انگشتان خود روی دیوار علامت‌گذاری می‌کند (M2). اندازه‌گیری پرش ارتفاع با فرمول M2-M1 به دست آمد. پایایی آزمون به دقت اجرا شد و به میزان انگیزه فرد برای اجرای آن بستگی دارد.<sup>[۲۲]</sup> در تحقیق حاضر از تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب استفاده شد.

**تمرینات پیشگیری از آسیب فیفا +۱۱:** یکی از مؤثرترین برنامه‌های پیشگیری از آسیب که مرکز پزشکی و تحقیقاتی فیفا ارائه کرده است، برنامه گرم کردن جامعی به نام «+۱۱» است. این برنامه تمرینات دویدنی، قدرتی، تعادلی، تمرینات همراه با پرش و دویدن‌های با سرعت به همراه برخی حرکات ویژه فوتبال را شامل می‌شود. 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 کنترل-شده بازیکنان است. این قسمت از برنامه هشت دقیقه طول می‌کشد. بخش دوم این برنامه شش ست تمرین با تمرکز بر تقویت عضلات مرکزی و پاها، تعادل و توان انفجاری را شامل می‌شود. هر یک از تمرینات این بخش، سه سطح دشواری دارند. این بخش از تمرینات ۱۲ دقیقه طول می‌کشد. بخش سوم این برنامه به تمرینات دویدنی با سرعت زیاد و همراه با تغییر مسیر به مدت دو دقیقه اختصاص داده شده است. بازیکنان تیم‌های گروه تجربی این تمرینات را که در مجموع ۲۰ دقیقه طول می‌کشد، به‌عنوان جایگزین تمرینات گرم کردن پیش از شروع تمرینات اصلی انجام دادند. پوستر فارسی تمرینات بر روی سایت فیفا قرار گرفته است.

#### پروتکل تمرینات تعادلی و تخته تعادل

در تحقیق حاضر تمرین تعادل و تخته تعادل به تمرینات +۱۱ اضافه شد که شامل ۶ تمرین در سه سطح (۱): مبتدی، ۲: متوسط، ۳: پیشرفته بود<sup>[۲۳]</sup> (رهنما، ۲۰۱۱).

ناحیه‌ی داخلی پای ستون قرار گرفته بود. آزمودنی با حفظ این وضعیت تا حد ممکن بر روی سینه‌ی پای ستون خود ایستاد. هرگاه پاشنه پای ستون زمین را لمس می‌کرد یا دست‌ها از پاها جدا می‌شد و یا کف پای غیرستون از زانوی پای ستون جدا می‌شد، کوشش پایان می‌یافت. در طول انجام آزمون، آزمودنی به علامتی که در مقابل صورت او در فاصله چهار متری واقع شده بود، نگاه کرد. هر آزمودنی باید سه کوشش را انجام می‌داد که بهترین زمان به‌عنوان امتیاز آزمودنی ثبت می‌گشت. پایایی آزمون به دقت اجرا شد و به میزان انگیزه فرد برای اجرای آن بستگی دارد. اعتبار آزمون جداول منتشرشده در مورد رابطه نتایج آزمون با سطوح آمادگی جسمانی احتمالی افراد وجود دارد و همبستگی بالایی نیز مشاهده شده است. جهت شروع تست تعادل پویا، طول واقعی پا یعنی از خار خاره قدامی-فوقانی تا قوزک داخلی پا جهت نرمال کردن داده‌ها و مقایسه آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. برای هر آزمودنی دو مرتبه تکرار و میانگین گرفته شد. سپس میانگین محاسبه‌شده به‌عنوان طول پا استفاده گردید. همچنین پای برتر با استفاده از این اطلاعات که آزمودنی با کدام اندام تحتانی تمایل بیشتری برای زدن شوت فوتبال دارد، تعیین شد. آزمون SEBT، جهت ارزیابی کنترل قامت پویا استفاده می‌شود. این تست ابزاری معتبر و پایا جهت کمی‌سازی تعادل پویا است. در این آزمون ۸ جهت که به‌صورت ستاره‌مانند روی زمین رسم می‌شوند، با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌گیرند. با توجه به مشابه بودن نتایج تست تعادلی Y با تست تعادلی ستاره، در تحقیق حاضر از تست تعادلی Y استفاده شد. پایایی آزمون-بازآزمون و درون‌گروهی این تست در افراد سالم بسیار خوب گزارش شده است (به ترتیب ICC=۰/۹۸ و ICC=۰/۹۱). آزمودنی در مرکز جهات می‌ایستد و سپس بر روی یک پا قرار می‌گیرد و با پای دیگر عمل دستیابی را انجام داده و به حالت طبیعی روی دو پا برمی‌گردد. آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هر یک از جهات تعیین‌شده لمس کرده، فاصله محل تماس تا مرکز، فاصله دستیابی می‌باشد که به سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌گردد. به منظور به حداقل رساندن اثرات یادگیری، هر آزمودنی ۶ بار این آزمون را در جهت‌های سه‌گانه تمرین کرد. جهت اندازه‌گیری دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا از گونیامتر استفاده شد. پایایی وضعیت‌های مفصلی و دامنه حرکتی که از گونیامتر استفاده می‌کنند به ارزیابی ابتدایی مفصل وابسته است، اما به‌طور کلی این پایایی خوب و عالی به‌دست آمده و پایایی گونیامتر از تخمین بصری بیشتر است. پایایی درونی و بیرونی با آگاهی از دقت آناتومی سطحی افزایش می‌یابد. به همین منظور، از آزمودنی خواسته شد تا در وضعیت دمر دراز کشیده و زانو را خم کرده، مفصل ساب تاب تالار را در وضعیت طبیعی ثابت کند، با فشار دادن به سر پنجمین استخوان کف پای به مچ حرکت دورسی فلکشن داده می‌شود. راستای گونیامتر به این صورت بود: محور، قوزک خارجی؛ بازوی

مدت زمان	تمرینات
۸ دقیقه	بخش اول: دویدن حرکت دویدن مستقیم، چرخش زانو به بیرون، چرخش زانو به داخل، چرخیدن دور هم تیمی، برخورد شانه‌ها، رفتن به جلو و عقب سرعتی (۶ بخش دویدن، هر کدام ۲ بار) بخش دوم: حرکات قدرت، پلايومتریک و تعادلی
۱۰ دقیقه	حرکت نیمکت ثابت، بالا و پایین بردن پاها به صورت متناوب و نگه داشتن (۳ بخش، هر کدام ۳ بار) حرکت نیمکت به صورت جانبی ثابت، بالا و پایین آوردن مفصل ران و بلند کردن پا (۳ بخش، ۳ بار در هر طرف) حرکت همسترینگ مبتدی (۵-۳ تکرار، ۱ بار)، متوسط (۱۰-۷ تکرار، ۱ بار)، پیشرفته (۱۵-۱۲ تکرار، ۱ بار) حرکت تک پا نگه داشتن توپ، پرتاب توپ برای هم تیمی، تست کردن هم تیمی (۳ بخش، هر بخش ۲ بار) حرکات اسکات با بلند شدن روی انگشتان پا، راه رفتن به صورت لانگ، اسکات تک پا (۳ بخش، هر بخش ۲ بار) حرکات پرشی پرش عمودی، پرش جانبی، پرش باکس بخش سوم: تمرینات دویدن
۲ دقیقه	دویدن در عرض زمین، حرکت بوندینگ، پلنت و کات (۳ بخش، هر کدام ۲ بار)

شکل	تعداد تکرار	تمرین	سطح
۱	۳۰ ثانیه برای هر پا	ایستادن یک پا بر روی زمین و نگه داشتن توپ با چشمان بسته	۱
۲	۱۰ مرتبه تکرار (برای هر پا)	اسکات یک پا بر روی تخته تعادل	۲
۳	۳۰ ثانیه (برای هر پا)	ایستادن یک پا بر روی تخته تعادل، دست‌ها به صورت ضربدری روی قفسه سینه قرار می‌گیرند.	۳
۴	۳۰ ثانیه (برای هر پا)	ایستادن یک پا بر روی تخته تعادل با چشم باز	۱
۵	۳۰ ثانیه	ایستادن دو پا بر روی تخته تعادل با چشم باز	۲
۶	۳۰ ثانیه	ایستادن دو پا بر روی تخته تعادل به همراه هد زدن	۳

این تمرینات، ویژه عضلات چهارسرران می‌باشد. در این تمرینات همچنین عضلات ناحیه مرکزی بدن و عضلات دیگر اندام تحتانی نیز شامل عضلات سرینی، همسترینگ و عضلات پشت ساق پا نیز درگیر می‌شود. این عامل باعث شده است که اسکات یکی از بهترین تمرینات بدنسازی باشد.<sup>[۲۴]</sup>

### پروتکل تمرینات آدام کامبل

ردیف	تمرینات	ست‌ها	تکرارها	استراحت
۱	اسکات پرش انفجاری با وزن بدن	۴	۶-۸	۱ دقیقه
۲	اسکات زندانیان	۲-۵	۲۰	۰

در این تحقیق علاوه بر تمرینات اسکات و لانچ + ۱۱ سه تمرین منتخب از کتاب اطلس جامع تمرینات بدنسازی آدام کامبل (یکی از نویسندگان معروف آمریکایی) استفاده شده است. این کتاب یکی از پر فروش ترین کتاب‌ها در آمریکا می‌باشد که از ۱۵ فصل تشکیل شده است که به نوبه خود تنها و جامع-ترین کتاب بدنسازی در حال حاضر جهان به شمار می‌رود.

مقایسه درون گروهی از تی تست وابسته و بین گروهی از آزمون تی تست مستقل استفاده شد.

گروه کنترل بدون هیچ گونه محدودیتی به تمرینات عادی روزانه خود در این ۱۲ هفته پرداختند. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و در سطح معناداری ۰/۰۵ (آلفا برابر ۰/۰۵) انجام شد. برای

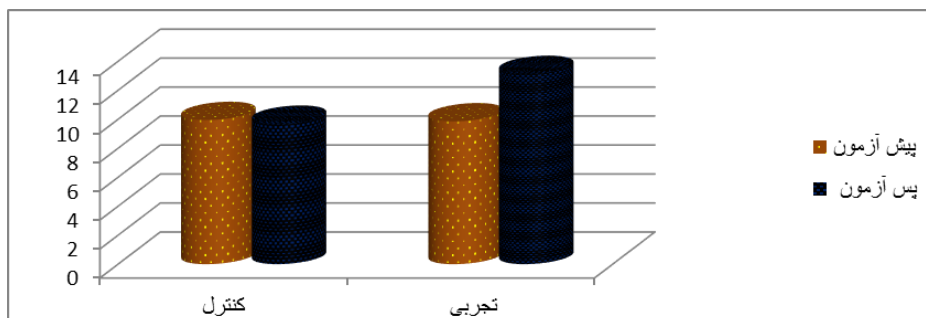
### یافته ها

#### جدول ۲. نتایج مقایسه درون گروهی وضعیت تعادل ایستا آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تجربی

سطح معناداری	t	میانگین ± انحراف		گروه	متغیر
		استاندارد پس آزمون	استاندارد پیش آزمون		
۰/۲۴۵	۱/۱۶۷	۲۳/۸۵ ± ۱/۳۲	۲۱/۰۷ ± ۱/۹۵	کنترل	تعادل ایستا
۰/۰۰۰	۵/۵۱۶	۳۲/۵۵ ± ۲/۱۷	۲۱/۰۹ ± ۱/۸۲	تجربی	

بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی نشان می‌دهد و تأثیر معنادار ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر تعادل ایستای فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای به میزان ۱۱/۴۶ می‌باشد و این تفاوت را می‌توان از روی شکل ۱ مشاهده نمود.

اطلاعات جدول ۲ حاکی از آن است که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر تعادل ایستا ( $P=0/245$ ) گروه کنترل در سطح  $P<0/05$  تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود، اما تفاوت معناداری را در تعادل ایستا ( $P=0/001$ )،



شکل ۱. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون میانگین تعادل ایستا بین دو گروه کنترل و تجربی

جدول ۳. نتایج مقایسه بین گروهی میانگین تعادل ایستا آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	مراحل آزمون	کنترل		تجربی	
		میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد
تعادل ایستا	پیش‌آزمون	21/07 $\pm$ 1/95	21/09 $\pm$ 1/82	0/135	0/893
	پس‌آزمون	23/85 $\pm$ 1/32	32/55 $\pm$ 2/17	6/585	0/000

میانگین پس‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی در تعادل ایستا وجود دارد.

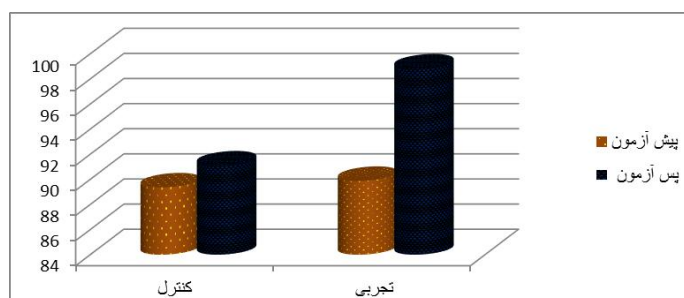
اطلاعات جدول ۳ حاکی از آن است که بین میانگین پیش‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی در تعادل ایستا تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. همچنین تفاوت معناداری بین

جدول ۴. نتایج مقایسه درون‌گروهی وضعیت تعادل پویا کلی، شرکت‌کنندگان در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد		t	سطح معناداری
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
نمره تعادل پویا کلی	کنترل	89/36 $\pm$ 1/78	91/11 $\pm$ 1/44	0/136	0/873
	تجربی	89/88 $\pm$ 1/08	98/83 $\pm$ 1/95	6/229	0/000

پس‌آزمون گروه تجربی نشان می‌دهد. تأثیر معنادار ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر جهت خلفی-داخلی فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای به میزان ۸/۹ می‌باشد. این تفاوت را می‌توان از روی شکل ۲ مشاهده نمود.

اطلاعات جدول ۴ حاکی از آن است که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر تعادل کلی گروه کنترل در سطح  $P<0/05$  تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود، اما تفاوت معناداری را در تعادل کلی، بین میانگین‌های پیش‌آزمون و



شکل ۲. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون میانگین نمره تعادل کلی بین دو گروه کنترل و تجربی

**جدول ۵.** نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه بین گروهی میانگین تعادل کلی شرکت کنندگان در دو گروه کنترل و تجربی

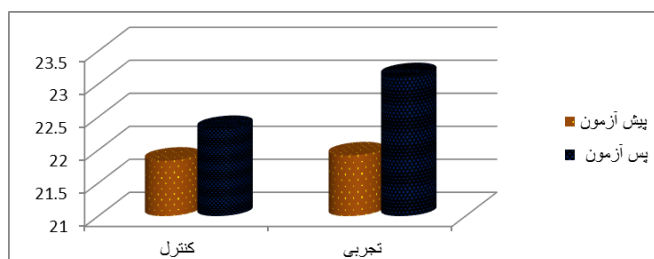
متغیر	مراحل آزمون	کنترل		تجربی	
		M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
نمره تعادل کلی	پیش آزمون	۸۹/۳۶±۱/۷۸	۸۹/۸۸±۱/۰۸	۰/۹۶۲	۰/۴۰۷
	پس آزمون	۹۱/۱۱±۱/۴۴	۹۸/۸۳±۱/۹۵	۷/۳۲۱	۰/۰۰۱

در جدول ۵ آزمون t مستقل نشان داد که بین میانگین پیش آزمون دو گروه کنترل و تجربی در تعادل کلی تفاوت معناداری مشاهده نمی شود. همچنین آزمون t مستقل بیانگر آن است که تفاوت معناداری بین میانگین پس آزمون دو گروه کنترل و تجربی در تعادل کلی وجود دارد.

**جدول ۶.** نتایج مقایسه درون گروهی وضعیت دورسی فلکشن آزمودنی ها در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد		t	p
		پیش آزمون	پس آزمون		
دورسی فلکشن	کنترل	۲۱/۸۴±۳/۳۶	۲۲/۳۲±۳/۷۴	۰/۷۵۲	۰/۵۳۸
	تجربی	۲۱/۹۲±۳/۲۵	۲۳/۱۲±۳/۵۵	۲/۳۵۰	۰/۰۵۶

اطلاعات جدول ۶ حاکی از آن است که بین میانگین های پیش آزمون و پس آزمون متغیر دورسی فلکشن گروه کنترل در سطح  $P < 0.05$  تفاوت معناداری مشاهده نمی شود، اما با وجود اختلاف میانگین، تفاوت معناداری در دورسی فلکشن، بین میانگین های پیش آزمون و پس آزمون و پس آزمون گروه تجربی وجود ندارد. در واقع ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر دورسی فلکشن فوتبالیست های مرد حرفه ای تأثیر ندارد. این تفاوت جزئی را می توان از روی شکل ۳ مشاهده نمود.



**شکل ۳.** مقایسه پیش آزمون و پس آزمون میانگین دورسی فلکشن بین دو گروه کنترل و تجربی

**جدول ۷.** نتایج مقایسه بین گروهی میانگین دورسی فلکشن آزمودنی در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	مراحل آزمون	کنترل		تجربی	
		میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد
دورسی فلکشن	پیش آزمون	۲۱/۸۴±۳/۳۶	۲۱/۹۲±۳/۲۵	۰/۱۸۹	۰/۸۵۰
	پس آزمون	۲۲/۳۲±۳/۷۴	۲۳/۱۲±۳/۵۵	۲/۰۱۸	۰/۰۶۱

اطلاعات جدول ۷ نشان داد که بین میانگین پیش آزمون دو گروه کنترل و تجربی در دورسی فلکشن تفاوت معناداری مشاهده نمی شود. همچنین تفاوت معناداری بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه کنترل و تجربی در دورسی فلکشن تفاوت معناداری مشاهده نمی شود. در واقع ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر دورسی فلکشن فوتبالیست های مرد حرفه ای تأثیر ندارد.

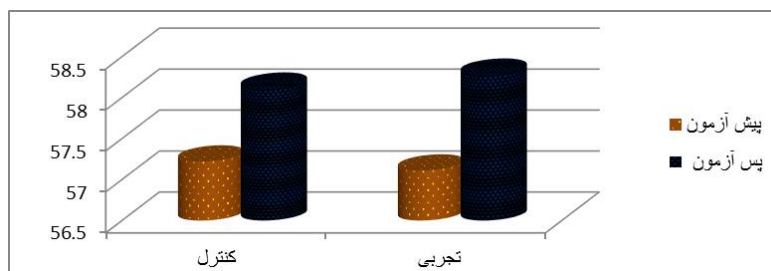
**جدول ۸.** نتایج مقایسه درون گروهی وضعیت پلانتر فلکشن آزمودنی ها در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد		t	p
		پیش آزمون	پس آزمون		
پلانتر فلکشن	کنترل	۵۷/۲۲±۶/۲۳	۵۸/۱۱±۶/۲۵	۰/۷۸۲	۰/۴۳۵
	تجربی	۵۷/۱۱±۶/۵۳	۵۸/۲۸±۶/۱۷	۲/۰۶۵	۰/۰۶۸



بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تجربی وجود ندارد. در واقع ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر پلانتر فلکشن فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای تأثیر ندارد. این تفاوت جزئی را می‌توان از روی شکل ۴ مشاهده نمود.

اطلاعات جدول ۸ حاکی از آن است که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر پلانتر فلکشن گروه کنترل در سطح  $P < 0.05$  تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود، اما با وجود اختلاف میانگین، تفاوت معناداری در پلانتر فلکشن،



شکل ۴. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون میانگین پلانتر فلکشن بین دو گروه کنترل و تجربی

جدول ۹. نتایج مقایسه بین گروهی میانگین پلانتر فلکشن آزمودنی در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	مراحل آزمون	کنترل		تجربی		p	t
		میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد	میانگین ± انحراف استاندارد		
پلانتر فلکشن	پیش‌آزمون	۵۷/۲۲ ± ۶/۲۳	۵۷/۱۱ ± ۶/۵۳			۰/۵۱۹	۰/۶۴۶
	پس‌آزمون	۵۸/۱۱ ± ۶/۲۵	۵۸/۲۸ ± ۶/۱۷			۰/۵۵۸	۰/۵۸۷

پس‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی در پلانتر فلکشن وجود ندارد. در واقع ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر پلانتر فلکشن فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای تأثیر ندارد.

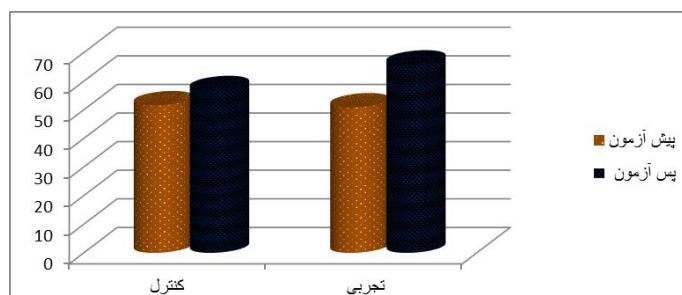
اطلاعات جدول ۹ نشان داد که بین میانگین پیش‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی در پلانتر فلکشن تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. همچنین تفاوت معناداری بین میانگین

جدول ۱۰. نتایج مقایسه درون‌گروهی میزان پرش ارتفاع آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد		p	t
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون		
میزان پرش ارتفاع	کنترل	۵۱/۵۶ ± ۲/۲۳	۵۶/۸۷ ± ۲/۶۷	۰/۰۵۹	۲/۹۵۲
	تجربی	۵۰/۸۴ ± ۱/۹۴	۶۵/۸۲ ± ۲/۲۸	۰/۰۰۰	۸/۸۹۴

پس‌آزمون گروه تجربی نشان می‌دهد. تأثیر معنادار ۱۲ هفته تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب بر میزان پرش ارتفاع فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای به میزان ۱۴/۹ می‌باشد. این تفاوت را می‌توان از روی شکل ۵ مشاهده نمود.

اطلاعات جدول ۱۰ حاکی از آن است که بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر میزان پرش ارتفاع ( $P < 0.05$ ) گروه کنترل در سطح  $P < 0.05$  تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود، اما تفاوت معناداری را در میزان پرش ارتفاع ( $P = 0.001$ )، بین میانگین‌های پیش‌آزمون و



شکل ۵. مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون میانگین میزان پرش ارتفاع بین دو گروه کنترل و تجربی

جدول ۱۱. نتایج مقایسه بین گروهی میانگین میزان پرش ارتفاع آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	مراحل آزمون	کنترل		تجربی	
		میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد
میزان پرش ارتفاع	پیش‌آزمون	۵۱/۵۶ $\pm$ ۲/۲۳	۵۰/۸۴ $\pm$ ۱/۹۴	۰/۸۸۰	۰/۳۸۷
	پس‌آزمون	۵۶/۸۷ $\pm$ ۲/۶۷	۶۵/۸۲ $\pm$ ۲/۲۸	-۶/۷۱۸	۰/۰۰۰

بدهد، تعریف کردند. آنها نتیجه‌گیری کردند که ضعف قدرت اندام تحتانی و ضعف تعادل، عوامل خطرناک برای آسیب‌های غیربرخوردی می‌باشد و پیشنهاد کردند که با غربالگری پیش‌فصل و شناسایی عوامل خطرناک، فرصت برای اتخاذ استراتژی‌های پیشگیری از آسیب فراهم می‌شود. مطالعه Henry و همکاران با تحقیق حاضر هم‌راستا بوده است.

Fousekis و همکاران<sup>[۹]</sup> در آسیب‌های غیربرخوردی، ریسک فاکتورهای درونی اسپرین میچ پا را بر روی ۱۰۰ بازیکن حرفه‌ای فوتبال بررسی کردند؛ آنها ریسک فاکتورهای بالقوه میچ پا در آسیب‌های غیربرخوردی شامل قدرت ایزوکتیک عضلات پای چپ و راست، انعطاف‌پذیری، حس عمقی، ثبات مفصل، صدمات قبلی، ویژگی طرف غالب، و عدم تقارن بدنی را در یک دوره ۱۰ ماهه بررسی کردند. آنها گزارش کردند که عدم تقارن قدرت، تابعی از فلکسور میچ پا، شاخص توده بدنی و وزن بدن را بالا می‌برد و تمایل بیشتر به اسپرین میچ پا در بازیکنان فوتبال حرفه‌ای ایجاد می‌کند. سن و عدم تقارن در سستی میچ پا عوامل بالقوه هستند؛ بازیکنان جوان‌تر بیشتر دچار آسیب‌دیدگی می‌شوند. آنها همچنین پیشنهاد کردند که ارزیابی مناسب در پیش‌فصل ممکن است برای این نوع آسیب در فوتبال استراتژی‌های پیشگیری را بهبود بخشد. تحقیق Fousekis و همکاران در ریسک فاکتورهای درونی، انعطاف‌پذیری و حس عمقی هم‌راستا با تحقیق حاضر می‌باشد. Fousekis و همکاران به بررسی سایر ریسک فاکتورهای درونی پرداختند و سن و عدم تقارن را از عوامل بالقوه سستی میچ پا بیان کردند.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات منتخب پیشگیری از آسیب شامل تمرینات +۱۱ فیفا، تخته تعادل و تمرینات با وزن بدن کامل باعث بهبود ریسک فاکتورهای درونی میچ پا شامل تعادل پویا، تعادل ایستا، میزان پرش ارتفاع در فوتبالیست‌های حرفه‌ای می‌گردد؛ بنابراین توصیه می‌گردد مربیان و بازیکنان فوتبال حرفه‌ای در رده‌های سنی زیر ۲۱ سال از این برنامه‌های تمرینی به جای برنامه‌های عادی گرم کردن استفاده نمایند. همچنین با توجه به اثربخش بودن تمرینات از یک سو و پذیرش بسیار مناسب این تمرینات به-وسیله مربیان از سوی دیگر، پیشنهاد می‌گردد این برنامه‌های تمرینی در سرفصل کلاس‌های آموزشی مربیان فوتبال گنجانده شود.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی عزیزانی که به هر نحو در مطالعه حاضر شرکت داشتند به‌خصوص آقای دکتر مجید کریمی،

اطلاعات جدول ۱۱ نشان داد که بین میانگین پیش-آزمون دو گروه کنترل و تجربی در میزان پرش ارتفاع تفاوت معناداری مشاهده نمی‌شود. همچنین بیانگر آن است که تفاوت معناداری بین میانگین پس‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی در میزان پرش ارتفاع وجود دارد.

### بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد گروه تجربی بیشترین افزایش را در تعادل ایستا، تعادل پویا و میزان پرش ارتفاع داشته است ( $P < 0.05$ )، هرچند در دامنه حرکتی میچ پا بهبودی حاصل شد، اما از نظر آماری معنادار نبود ( $P > 0.05$ ).

دانشجو و همکاران گزارش کردند که برنامه تمرینی +۱۱ و برنامه تمرینی Harmoknee باعث بهبود حس عمقی، تعادل پویا و تعادل ایستا در بازیکنان فوتبال مرد شده است<sup>[۴]</sup> که با تحقیق حاضر با توجه به بهبود تعادل پویا و تعادل ایستا پس از ۱۲ هفته تمرینات هم‌راستا می‌باشد. محققان متعددی از جمله Owoeye و همکاران<sup>[۹]</sup>، Silvers و همکاران<sup>[۲۰]</sup>، McHugh و همکاران<sup>[۲۴]</sup> نشان دادند که به دنبال اجرای یک برنامه پیشگیرانه از آسیب مشتعل بر برنامه‌های تمرینی عصبی-عضلانی، میزان بروز آسیب‌های بازیکنان در ناحیه میچ پا کاهش یافته است. نتایج تحقیق حاضر با نتایج محققان فوق نیز همسو می‌باشد. یکی از مهمترین دلایل مشابه بودن نتایج مطالعات فوق با پژوهش حاضر در اجزای برنامه‌های تمرینی است. از طرفی دیگر، نتایج تحقیقات Soligard و همکاران<sup>[۲۵]</sup> عدم کاهش آسیب در میچ پا پس از اجرای برنامه +۱۱ نشان داده است که با تحقیق حاضر همسو نمی‌باشد. در حالی که شیوع بسیار بالای آسیب‌های میچ پا در رشته فوتبال دیده می‌شود، محققان زیادی از جمله Hupperets و همکاران<sup>[۲۶]</sup> تحقیقاتی با هدف پیشگیری و کاهش آسیب میچ پا انجام داده‌اند. در بیشتر تحقیقات انجام‌شده تمرینات عصبی-عضلانی با استفاده از تخته تعادل برای پیشگیری از آسیب میچ پا پیشنهاد شده است، اما خلاء این تمرینات در برنامه +۱۱ مشاهده می‌شود و شاید علت عدم اثرگذاری معنادار برنامه +۱۱ بر کاهش آسیب‌های میچ پا همین امر باشد. Henry و همکاران<sup>[۲۷]</sup> در یک مطالعه مؤثر آینده‌نگر، ریسک فاکتورهای غیربرخوردی میچ پا را در ۲۱۰ بازیکن آماتور فوتبال بررسی کردند؛ آنها در غربالگری پیش‌فصل متغیرهای مستقل قد، وزن، دامنه حرکتی میچ پا، میزان پرش ارتفاع (پرش عمودی) و تعادل را اندازه‌گیری کردند و متغیر وابسته را آسیب غیربرخوردی میچ پا که در نتیجه برخورد نکردن بازیکن با بازیکن دیگر یا هر شی‌ای که بازیکن حداقل یک مسابقه یا تمرین را از دست

## منابع

1. Rahnama N. Prevention of football injuries. *Int J Prev Med* 2011; 2(1): 38-40.
2. FIFA. Federation Internationale de Football Association. 2011 [10 Feb 2011]; Available from: <http://www.fifa.com/associations/association=irn/countryInfo.html>.
3. Ferran NA, Maffulli N. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):659-62.
4. Kofoftolis N, Kellis E, Vlachopoulos SP. Ankle sprain injuries risk factors in amateur soccer players during a 2-year period. *Am J Sports Med* 2007; 35: 458- 466.
5. Rahnama N, Bambaecim E, Nazarian A, Daneshjoo AB. Prevalence and causes of severe injuries in soccer students. *Olympic* 2007; 2(38): 39-48. [In Persian].
6. Liao H. F, Mao P. J, and Hwang A. W. Test-retest Reliability of Balance Tests in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2001, 43: 180-186.
7. Schiff MA, Mack CD, Polissar NL, Levy MR, Dow SP, O'Kane JW. Soccer injuries in female youth players: comparison of injury surveillance by certified athletic trainers and internet. *J Athl Train* 2010; 45(3): 238-42.
8. Stege JP, Stubbe JH, Verhagen EALM, Mechelen W. Risk factors for injuries in male professional soccer: a systematic review. *Brit J Sport Med* 2011; 45(4): 375-76.
9. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Intrinsic risk Factors of noncontact ankle sprains in soccer: a prospective study on 100 professional players. *Pub med-NCBI. Am J Sports Med.* 2012; 40(8):1842-50.
10. Hansen, J.T. Netter, S anatomy flash cards, 3<sup>rd</sup>.ed, 2011.
11. Faizullin E, Faizullina E. Effects of balance training on post-sprained ankle joint instability. *International of Risk & Safety in Medicine* 2015; 27: 99-101.
12. Shifftan G.S., Ross L.A., Hahne A.J. .2015. The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport* 18 (2015) 238-244
13. Bradic J, Kovacevic E, and Bradic A. Dorsiflexion Range of Motion Does Not Significantly Influence Balance in Physically Active Young Women. *Homo Sporticus.* 2012; Issue(2): 19-22.
14. Linthorne NP. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics* 2001; 69(11):1198-1204
15. Kirkendall DT, Junge A, Dvorak J. Prevention of football injuries. *Asian J Sports Med* 2010; 1(2): 81-92.
16. Brito J, Figueiredo P, Fernandes L, Seabra A, Soares JM, Krusturup P, et al. Isokinetic strength effects of FIFA's "The 11+" injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science* 2010; 18(4): 211-5.
17. Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnama 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).
18. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *Br J Sports Med* 2011;45:553-8.
19. Silvers H, Mandelbaum B, Adeniji O, Insler S, Bizzini M, Dvorak J. The efficacy of the FIFA 11+ injury prevention program in the collegiate male soccer player. *Orthop J Sports Med.* 2014;2(suppl 2):232.
20. McHugh MP, Tyler TF, Tetro DT, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes: the role of hip strength and balance ability. *Am J Sports Med.* 2006; 34(3): 464-70.
21. Rajabi R. Laboratory corrective movements. Tehran: Tehran University Press, 2016; 250. [in Persian]
22. Kamble A. Fitness Fitness Exercise. Tehran: Attorney Company Pathemi Publishers and Partners, 2015; 464.
23. McKenzie B. 101 Physical Performance Evaluation Exam. Isfahan: Publishing Gallery, 2016; 224 [in Persian]
24. Owoeye OB, Akinbo SR, Tella BA, Olawale OA. Efficacy of the FIFA 11+ Warm-up programme in Male Youth Football: a cluster randomized controlled trial. *J Sports Sci Med.* 2014; 13(2):321-27.
25. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, Andersen T E. C omprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *Br Med J.* 2008; 337:337-42.
26. Hupperets, M. D., Verhagen, E. A., & Mechelen, W. V. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. 2009
27. Henry T, Evans K, Snodgrass SJ, Miller A, Callister R. 2015. Risk Factors for Noncontact Ankle Injuries in Amateur Male Soccer Players: A prospective Cohort Study- *Pub Med-Ncbi. Clin J Sport Med.* 2015 Sep 1.