



## Effects of a Warm up Program Consisted of Dynamic Stretch, Strength and Plyometric and Exercises (DSP) on Physical Health of Young Male Soccer Players with Prevention of Knee and Ankle Injuries Approach

Seyed Mojtaba Asgari<sup>1</sup>, Shahnaz Shahrbanian<sup>2,3</sup>

1. Dept. of Sport Injury, Faculty of Sport Science, Tehran University, Tehran, Iran
2. Dept. of Physical Education, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3. Dept. of Sport Rehabilitation, Faculty of Sport Science, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

### Article Information

#### Article History:

Received: 2018/09/10

Accepted: 2018/11/14

Available Online: 2018/12/17

IJHEHP 2019; 6(4): 413-420

#### DOI:

10.30699/acadpub.ijhehp.6.4.413

### Corresponding Author:

#### Shahnaz Shahrbanian

Dept. of Physical Education,  
Faculty of Humanities, Tarbiat  
Modares University, Tehran,  
Iran

Tel: 021- 82885063

#### Email:

sh.shahrbanian@modares.ac.ir

Use your device to scan  
and read the article online



### Abstract

**Background and Objective:** Maintaining football players' good physical health status is a key element in a successful soccer competition. Knee and ankle joints have shown the highest rate of injuries. Frequent injuries in such joints will result in increasing of risk of osteoarthritis, shortness in the injured limb in comparison to symmetry limb and financial problems due to the cost paid for the treatment. The purpose of this study was to investigate the effect of a specific warm up program consisting of dynamic stretch, strength and plyometric exercises (DSP) on prevention of knee and ankle injuries among young male soccer players.

**Methods:** Two teams of Iranian young soccer league (2017-2018) who accepted to join the study were randomly divided into the experimental (N=25) and control (N=29) groups. During the study period, the experimental group performed the DSP program 3 times per week for warming up before training and competition. Control group continued its routines warm up program. Having confirmed by a physician, injuries occurred during the season were recorded in the injury registration form. Chi-square analysis test was used to compare the injuries between two groups.

**Results:** Results indicated a significant difference in knee injuries between two groups as players in experimental group were injured less than control group ( $P=0.029$ ); while there was no significant difference between two groups in ankle injuries ( $P=0.518$ ).

**Conclusion:** This study confirmed that using a systematic warm up program including plyometric exercises plus strengthening of muscles involved in the movement of knee and ankle joints results in the prevention of knee and ankle injuries.

**Keywords:** Soccer, Physical health, Prevention of injuries, Plyometric exercises, Knee, Ankle

Copyright © 2019 Journal of Health Education and Health Promotion. All rights reserved

### How to cite this article:

Asgari S M, shahrbanian S. Effects of a Warm up Program Consisted of Dynamic Stretch, Strength and Plyometric and Exercises (DSP) on Physical Health of Young Male Soccer Players with Prevention of Knee and Ankle Injuries Approach. Iran J Health Educ Health Promot. 2019; 6 (4) : 413-420

Asgari, S.M, Shahrbanian, S.(2019). Effects of a Warm up Program Consisted of Dynamic Stretch, Strength and Plyometric and Exercises (DSP) on Physical Health of Young Male Soccer Players with Prevention of Knee and Ankle Injuries Approach. *Iranian Journal of Health Education and Health Promotion*; 6 (4) : 413-420



## تأثیر یک برنامه گرم کردن متشکل از تمرینات پلايومتریك، قدرتی و کشش‌های فعال (DSP) بر حفظ سلامت جسمانی بازیکنان فوتبال مرد جوان با رویکرد پیشگیری از بروز آسیب‌های زانو و مچ پا

سید مجتبی عسگری<sup>۱</sup>، شهناز شهربانیان<sup>۲،۳</sup>

۱. کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۲. دکتری توان‌بخشی، استادیار گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳. دکتری توان‌بخشی، استادیار، گروه توان‌بخشی ورزشی دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** حفظ سلامت جسمانی بازیکنان، به‌عنوان رکن اصلی ورزش فوتبال، اهمیت بسزایی دارد. مفاصل مچ و زانو از جمله پراسیب‌ترین نواحی آناتومیکی در بازیکنان فوتبال هستند. بروز آسیب در این مفاصل عواقبی مثل افزایش ریسک استئوآرتریت و تخریب صفحات رشد مفصل را به‌همراه دارد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی یک دوره برنامه گرم‌کردن خاص شامل دویدن، کشش‌های پویا، تمرینات پلايومتریك و تقویت عضلات پیرامون مفاصل مچ و زانو (DSP) برای پیشگیری از بروز آسیب در این نواحی بود.

**مواد و روش‌ها:** دو تیم حاضر در مسابقات فوتبال امیدهای کشور در فصل (۹۶-۹۷) که حاضر به مشارکت در پژوهش بودند به‌صورت تصادفی به دو تیم تجربی (N=۲۵) و کنترل (N=۲۹) تقسیم شدند. گروه تجربی در طول مدت پژوهش، برنامه گرم‌کردن را ۳ جلسه در هفته، پیش از تمرین و مسابقه اجرا کردند. گروه کنترل نیز گرم‌کردن متداول خود را دنبال کردند. ساعات تمرین و مسابقه تیم‌ها به‌همراه ساعات استفاده از برنامه DSP و همچنین آسیب‌های رخ داده، با تأیید پزشک در فرم مخصوص ثبت شد. برای مقایسه میزان بروز آسیب، روش خی دو به کار رفت.

**یافته‌ها:** بازیکنان گروه تجربی در ناحیه زانو به‌صورت معناداری کمتر از بازیکنان گروه کنترل آسیب دیدند (P=۰/۰۲۹)؛ اما بین فراوانی بروز آسیب در ناحیه مچ پای دو گروه، تفاوت معناداری مشاهده نشد (P=۰/۵۱۸).

**نتیجه‌گیری:** استفاده حداکثری از تمرینات پلايومتریك در کنار تقویت عضلات عمل‌کننده بر مفاصل زانو و مچ در غالب یک برنامه گرم‌کردن نظام‌مند، اثرات سودمندی بر پیشگیری از بروز آسیب‌های ناحیه زانو دارد.

**واژگان کلیدی:** فوتبال، سلامت جسمانی، پیشگیری از آسیب، تمرینات پلايومتریك، زانو، مچ.

کپی‌رایت ©: حق چاپ، نشر و استفاده علمی از این مقاله برای مجله آموزش بهداشت و ارتقای سلامت محفوظ است.

### اطلاعات مقاله

#### تاریخچه مقاله

دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۹  
پذیرش: ۱۳۹۷/۸/۲۳  
انتشار آنلاین: ۱۳۹۷/۹/۲۶

IJHEHP 2019; 6(4): 413-420

#### نویسنده مسئول:

#### شهناز شهربانیان

دکتری توان‌بخشی، استادیار گروه تربیت‌بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تلفن: ۰۲۱-۸۲۸۸۵۰۶۳

#### پست الکترونیک:

sh.shahrbanian@modares.ac.ir

برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.



### مقدمه

ورزش فوتبال به‌عنوان محبوب‌ترین ورزش جهان، همواره در زمره پراسیب‌ترین ورزش‌های میدانی قرار دارد (۱). نتایج مطالعات همه‌گیرشناسی اثبات کرده است که مفاصل زانو و مچ پا، بیشترین میزان آسیب‌پذیری را در بازیکنان فوتبال رده‌های مختلف سنی و سطوح گوناگون دارند (۵-۲). مفصل زانو پیچیده‌ترین مفصل بدن انسان است که با توجه به قرارگرفتن در اندام تحتانی، نقش بسزایی در ورزش فوتبال دارد و البته به همان اندازه نیز مستعد بروز آسیب است. Hawkins و همکاران (۲۰۰۱) مفصل زانو را به‌علت نیروی بسیار زیادی که هنگام شوت‌زدن به آن وارد می‌شود و همچنین به‌دلیل قرارداشتن در مرکز اندام تحتانی به‌عنوان انتقال‌دهنده نیرو از کمر بند لگنی به زمین و بالعکس از پا و

مچ پا به لگن بسیار مستعد آسیب دانسته‌اند (۶). Arendt و همکاران میزان بروز آسیب‌های زانو در فوتبال را ۱/۴ آسیب در ۱۰۰۰ ساعت تمرین و مسابقه (۱۷ درصد از کل آسیب‌ها) بیان کرده‌اند (۷). همچنین گزارش شده است که شدت آسیب‌های زانو بیش از آسیب‌های نواحی دیگر است؛ به‌گونه‌ای که آسیب‌های زانو در مقایسه با آسیب‌های دیگر، غیبت بیشتری از مسابقه و تمرین را به‌دنبال داشته است و برای درمان آنها نیز اعمال جراحی بیشتری نیاز بوده است (۸). در همین راستا Lütthje و همکاران گزارش کردند که ۵۸ درصد از آسیب‌های فوتبال که نیاز به جراحی داشته‌اند در ناحیه زانو اتفاق افتاده است (۹).

مفصل مچ پا در کنار زانو، آسیب‌خیزترین ناحیه آناتومیکی در بازیکنان فوتبال است. ضربه‌زدن و حمل توپ در ورزش

است و سایر ساختارهای زانو را در نظر نگرفته‌اند. این موضوع در حالی است که رباط داخلی (Medial Collateral) (MCL) Ligament و منیسک داخلی (Medial Meniscus) نیز از جمله ساختارهای پراسیب مفصل زانو محسوب می‌شوند.

از طرف دیگر، با وجود شیوع بالای آسیب در مچ پا، تاکنون هیچ‌یک از برنامه‌های داده‌شده اثربخشی معناداری بر پیشگیری از بروز آسیب در ناحیه مچ پا نداشته‌اند. برنامه‌های (۱۱)، (+۱۱) و (Prevention Enhance Performance) که از جمله معتبرترین برنامه‌های سازمان‌یافته پیشگیری از بروز آسیب در بازیکنان فوتبال هستند، هیچ‌یک در پیشگیری از آسیب ناحیه مچ موفق نبوده‌اند (۱۶، ۱۷). تنها برنامه مؤثر در پیشگیری از آسیب مچ پا، برنامه KIPP ( Knee Injury Program Prevention) است که همکاران در سال ۲۰۱۱ طراحی کردند و باعث کاهش آسیب غیربرخوردی اسپرین مچ پا شد؛ اما بر قسمت‌های دیگر اندام تحتانی مثل ران و کتفاله ران تأثیری نداشت (۱۸).

متقاعد کردن مربیان به منظور گنجاندن راهکارهای پیشگیری از بروز آسیب به‌عنوان بخشی از برنامه روزانه تمرینی، امری سخت و مشکل است و این مسئله مهم‌ترین چالش پیش روی راهکارهای ارائه‌شده به‌منظور پیشگیری از بروز آسیب در بازیکنان فوتبال است. در همین راستا Soligard و همکاران نشان داده‌اند که پذیرش راهکارهای پیشگیری از آسیب از سوی بازیکنان و مربیان با میزان اثربخشی آنها ارتباط مستقیم دارد (۱۹). به نظر می‌رسد بهترین راهکار برای افزایش پذیرش استراتژی‌های پیشگیری از آسیب، گنجاندن این تمرینات در غالب برنامه گرم کردن است. لذا طی یک دهه اخیر تلاش‌هایی در راستای طراحی برنامه‌های گرم کردن با رویکرد پیشگیری از آسیب در بازیکنان فوتبال انجام گرفته است که منجر به طراحی برنامه‌هایی همچون ۱۱، +۱۱، KIPP، PEP... شده است. با وجود این تاکنون برنامه‌ای با رویکرد تخصصی پیشگیری از بروز آسیب در هر دو مفصل مچ و زانو عرضه نشده است. در همین راستا Ladenhauf و همکاران در یک مطالعه مروری به این نتیجه رسیدند: برنامه‌هایی که به‌صورت تخصصی با هدف پیشگیری از آسیبی خاص طراحی شده‌اند در مقایسه با برنامه‌هایی که پیشگیری از بروز آسیب در همه نواحی آناتومیک را در نظر گرفته‌اند، به‌صورت معناداری اثربخش‌تر بوده‌اند (۲۰). با در نظر گرفتن مطالب عنوان‌شده، هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر برنامه گرم کردن متشکل از تمرینات پلايومتریک، کشش‌های پویا، تمرینات قدرتی عضلات عمل‌کننده بر اندام تحتانی (DSP) و دویدن‌های سریع بر پیشگیری از بروز آسیب‌های زانو و مچ پا بود.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر نوعی کارآزمایی تصادفی شاهددار است که به‌صورت آینده‌نگر به اعمال مداخله و ثبت آسیب پرداخته است. به‌منظور انجام پژوهش حاضر، دو تیم شرکت‌کننده در مسابقات فوتبال زیرگروه امیدهای کشور استان همدان در

فوتبال اغلب به‌وسیله انجام می‌گیرد. این موضوع در کنار ماهیت درگیرانه و پری‌برخورد ورزش فوتبال، سطح ناهموار انجام این ورزش و استفاده از کفش‌های استوک‌دار، این ناحیه را کاملاً مستعد بروز آسیب‌های برخوردی و غیربرخوردی کرده است؛ چنان‌که گزارش شده اسپرین مچ پا از جمله شایع‌ترین آسیب‌ها در بازیکنان فوتبال است. در همین راستا Le Gall و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیق خود درباره بازیکنان جوان، میزان آسیب مچ پا را ۱۷/۸ درصد و زانو را ۱۵/۳ درصد گزارش کردند (۴). تحقیق Drawer و همکاران (۲۰۰۲) درباره بازیکنان جوان فوتبال کشور انگلیس نشان داد ۲۴۴ آسیب در ۱۳۸ بازیکن رخ داده که از این تعداد ۲۲/۲ درصد در مچ پا، ۱۵/۲ درصد در زانو، ۱۳ درصد در ساق پا و ۱۰/۸ درصد در کتفاله ران بوده است (۱۰). همچنین براساس گزارش Price و همکاران (۲۰۰۴) ناحیه ران با ۹ درصد، مچ پا با ۱۹ درصد و زانو با ۱۸ درصد شایع‌ترین نواحی آناتومیک آسیب‌دیده در بازیکنان جوان بوده‌اند (۱۱). عوامل داخلی و خارجی زیادی در بروز آسیب در مفاصل زانو و مچ پا دخالت دارند. تفاوت‌های هورمونی، دینامیک والگوس زانو، زانوی پرانتری، شلی مفصلی در زانو، پرونیشن مفصل ساب تالار، هم‌راستا نبودن اندام تحتانی، موقعیت قرارگیری لگن، ضعف عضلات دورکننده ران، ایمبالانس عضلات همسترینگ و چهارسر و همچنین عضلات پهن داخلی و خارجی، سطح مهارت، آمادگی جسمانی، قدرت عضلانی و کنترل عصبی - عضلانی از جمله عوامل داخلی و خارجی بروز آسیب در این مفاصل هستند (۱۲). بروز آسیب در زانو عواقب متعددی مثل افزایش ریسک استئو آرتروز، آسیب صفحات رشد موجود در مفصل، کوتاه‌شدن اندام آسیب‌دیده نسبت به اندام قرینه، بازنشستگی‌های زود هنگام و همچنین هزینه‌های سنگین درمانی را به‌همراه دارد (۱۳، ۱۴). با توجه به عواقب کوتاه‌مدت و بلندمدت بروز آسیب در بازیکنان فوتبال، به نظر می‌رسد بهترین و مؤثرترین راهکار برای کاستن از این عواقب و حفظ سلامت جسمانی بازیکنان به‌عنوان ارکان اصلی ورزش فوتبال و سرمایه‌های آتی این رشته، طراحی راهکارهایی است که تا حد امکان از بروز آسیب در بازیکنان پیشگیری کند. بررسی ادبیات پیشینه نشان می‌دهد راهکارهای متعددی با هدف پیشگیری از بروز آسیب زانو در بازیکنان فوتبال طراحی و اجرا شده است (۱۵، ۱۶).

از آنجا که بازیکنان زن بیش از مردان در معرض آسیب زانو قرار دارند، اکثر مطالعات انجام‌شده با هدف پیشگیری از آسیب روی زنان انجام گرفته است. در همین راستا گزارش شده که به ازای هر ۱۸ بازیکن زن، فقط درباره یک بازیکن مرد مطالعه صورت گرفته است (۱۵). به همین علت اطلاعات ما در رابطه با بازیکنان مرد محدود است. همچنین نمی‌توان نتایج مطالعات انجام‌گرفته روی زنان را به بازیکنان مرد تعمیم داد. این موضوع در حالی مطرح است که مردان فوتبالیست، به‌ویژه در رده سنی جوانان، به میزان بالایی درگیر آسیب‌های ناحیه زانو هستند. از سوی دیگر اکثر مطالعات انجام‌گرفته فقط با هدف پیشگیری از آسیب رباط متقاطع قدامی انجام شده

یا تیم‌های دیگر منجر به خروج بازیکن از پژوهش می‌شد. بر همین اساس دو تن از بازیکنان گروه تجربی و سه نفر از بازیکنان گروه کنترل با قرار نگرفتن در محدوده پژوهش، از مطالعه خارج شدند و مطالعه با ۴۹ بازیکن (۲۳ بازیکن در گروه تجربی و ۲۶ بازیکن در گروه کنترل) انجام پذیرفت. تمامی بازیکنان شرکت‌کننده در پژوهش، رضایت‌نامه کتبی را تکمیل و امضا کردند.

برنامه گرم کردن (DSP) با بهره‌گیری از نتایج مطالعات پیشین و براساس نتایج به‌دست‌آمده از بهترین برنامه‌های پیشگیری از آسیب، طراحی شده است (۱، ۲۵-۲۲). مدت‌زمان انجام این برنامه ۱۵ دقیقه است که در ۳ بخش جداگانه انجام می‌شود. بخش اول برنامه شامل دوی نرم و کشش پویای عضلات اندام تحتانی شامل همسترینگ، چهارسرران، نزدیک‌کننده‌ها و دورکننده‌های ران و عضله دوقلو است. مدت‌زمان انجام این بخش ۵ دقیقه است. بخش دوم برنامه مختص تقویت عضلات دو مفصله و عضلات عمل‌کننده بر مفاصل زانو و مچ است. این تمرینات عبارت‌اند از نوردیک همسترینگ (Nordic Hamstring) اسکات تک پا (One leg Squat)، فرشته، اسکات جامپ (Squat Jump) و لانچ (launch) زمان انجام این بخش نیز ۵ دقیقه است. بخش سوم برنامه نیز به تمرینات پلايومتریک اختصاص دارد. تمرینات این بخش مدل تمییزیافته تمرینات (Jump) و (Counter Movement Jump) است که در پژوهش Thomas و همکاران استفاده شده است و به‌مدت ۵ دقیقه انجام می‌شوند. به‌منظور افزایش اضافه‌بار متناسب با پیشرفت بازیکنان، تعداد تکرار تمرینات هر بخش، هر ۳ هفته یک بار افزایش می‌یافت؛ به نحوی که در پایان پروسه پژوهش، زمان انجام برنامه به ۲۰ دقیقه افزایش یافت.

برای بررسی همگنی خصوصیات آنتروپومتریک بازیکنان، نمایه توده بدن (BMI)، قد و وزن بازیکنان دو گروه محاسبه و در فرم‌های مربوطه ثبت شد. به‌منظور بررسی میزان بروز آسیب بین دو گروه از روش آماری خی دو (Chi-square) و دقیق فیشر (exact Fischer) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پژوهش نیز با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون K-S انجام گرفت.

سال ۱۳۹۷ به‌صورت داوطلبانه متقاضی مشارکت در پژوهش شدند. در مطالعات مبتنی بر اعمال مداخله و ثبت آسیب، هرچه میزان حجم نمونه افزایش یابد، تعداد آسیب‌های ثبت‌شده نیز افزایش یافته و میزان اثربخشی مداخله انجام‌شده ملموس‌تر خواهد بود. همچنین از مدل‌های آماری بهتری می‌توان استفاده کرد. به همین دلیل ابتدا دعوت‌نامه شرکت در پژوهش برای ۶ تیم حاضر در مسابقات ارسال شد که از این میان فقط دو تیم شرکت در این مطالعه را پذیرفتند. این دو تیم در ادامه به روش تصادفی ساده، به دو تیم تجربی (N=۲۵) و کنترل (N=۲۹) تقسیم شدند. گروه تجربی در طول مدت پژوهش برای گرم کردن پیش از تمرین و مسابقه، برنامه گرم کردن (Dynamic stretch, strength, plyometric) را انجام دادند. پیش از آغاز پژوهش، این برنامه در یک جلسه توجیهی از سوی پژوهشگر به بازیکنان و اعضای کادر فنی گروه تجربی آموزش داده شد و در غالب پوستر در اختیار ایشان قرار گرفت. از گروه کنترل درخواست شد که در طول مدت پژوهش، تمرینات گرم کردن متداول خود را دنبال کنند و از هیچ برنامه گرم کردن سازمان‌یافته‌ای استفاده نکنند. ساعات تمرین و مسابقه تیم‌ها به‌همراه ساعات استفاده از برنامه (DSP) در فرم مخصوص ثبت ساعت تمرین و مسابقه تیم‌ها ثبت شد. Fuller و همکاران، این فرم را در راستای یکسان‌سازی تعریف آسیب‌دیدگی و نحوه ثبت آسیب در رویدادهای فوتبالی سال ۲۰۰۶ و در گردهمایی محققین برجسته فعال در حوزه فوتبال، عرضه و تصویب کردند (۲۱). اگرچه در حال حاضر بیشتر کشورها از سیستم‌های هوشمند (surveillance system) به‌منظور ثبت آسیب‌های ورزشی استفاده می‌کنند، اما به‌دلیل نبود سازوکار لازم در کشور، در این مطالعه از فرم‌های ثبت آسیب استفاده شد. آسیب‌های رخ داده در طول مدت پژوهش، با تأیید پزشک و از سوی مربیان تیم‌ها در فرم مخصوصی ثبت شد. نظارت بر اجرای نحوه انجام تمرینات و ثبت دقیق ساعات تمرین و مسابقات در هر دو گروه تجربی و کنترل از سوی شخص محقق انجام گرفت. پژوهشگر، این فرم‌ها را به‌صورت ماهیانه جمع‌آوری کرد. در زمان شروع پژوهش، همه بازیکنان حاضر در مطالعه، در محدوده سنی ۱۷ تا ۲۱ سال قرار داشتند. همچنین غیبت بیش از ۳ جلسه در تمرینات، داشتن آسیب‌دیدگی قبلی و شرکت هم‌زمان در تمرینات سایر رشته‌های ورزشی



تصویر ۳. لانچ



تصویر ۲. پرش جفت



تصویر ۱. اسکات تک پا



تصویر ۴. پرش زیگ زاگ

### یافته‌ها

اختلاف معناداری وجود نداشت ( $P \geq 0/5$ ). اطلاعات مربوط به ساعات تمرین و مسابقه تیم‌ها در جدول ۲ گنجانده شده است.

مقایسه میزان بروز آسیب بین دو گروه در سطح معناداری ( $P \leq 0/05$ ) انجام شد. نتایج آزمون خی دو نشان داد، بین میزان بروز آسیب در ناحیه زانوی بازیکنان دو گروه، اختلاف معنی داری وجود دارد و بازیکنان گروه تجربی به‌طور معناداری کمتر از گروه کنترل آسیب دیده‌اند ( $P = 0/029$ ). همچنین نتایج آزمون خی دو در جدول ۳ نشان داد، بین میزان بروز آسیب ناحیه مچ پای بازیکنان دو گروه اختلاف معناداری وجود ندارد ( $P = 0/518$ ).

بررسی ویژگی‌های آنترپومتریکی بازیکنان از طریق آزمون تی مستقل نشان داد که بین سن (سال)، قد (سانتی‌متر)، وزن (کیلوگرم) و شاخص توده بدنی بازیکنان (BMI) دو گروه کنترل و تجربی اختلاف معناداری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). جزئیات دموگرافیک بازیکنان در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

در طول مدت پژوهش، مربیان تیم‌ها در مجموع ۷۰۲۰ ساعت فعالیت بازیکنان گروه تجربی و کنترل که شامل تمرینات و مسابقه‌های آنها می‌شد را در فرم‌های مربوطه ثبت کردند. بین میزان فعالیت بازیکنان گروه تجربی و کنترل

جدول ۱. ویژگی‌های آنترپومتریکی آزمودنی‌های دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه تجربی Mean ± S.D	گروه کنترل Mean ± S.D	P
سن	۱۸/۷۰ ± ۱/۱۵	۱۸/۴۸ ± ۱/۱۵	۰/۵۰۰
قد	۱/۷۵ ± ۰/۰۶	۱/۷۵ ± ۰/۰۷	۰/۹۴۶
وزن	۶۹/۶۹ ± ۵/۰۵	۶۹/۵۱ ± ۳/۹۶	۰/۸۹۵
BMI	۲۲/۶۱ ± ۱/۹۹	۲۲/۶۱ ± ۱/۸۹	۰/۹۹۴

جدول ۲. نتایج آزمون آماری خی دو برای بررسی تفاوت میزان بروز آسیب زانو و مچ پا بین دو گروه

متغیر	گروه‌ها	آسیب دیده		آسیب ندیده		مجموع فراوانی مشاهده شده	آماره خی دو	سطح معناداری
		فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار			
زانو	تجربی	۷	۱۰/۸	۱۶	۱۲/۲	۲۳	۴/۷۴۰	۰/۰۲۹
	کنترل	۱۶	۱۲/۲	۱۰	۱۳/۸	۲۶		
	مجموع	۲۳	۲۳/۰	۲۶	۲۶/۰	۴۹		
مچ پا	تجربی	۶	۷/۰	۱۷	۱۶/۰	۲۳	۰/۴۱۸	۰/۵۱۸
	کنترل	۹	۸/۰	۱۷	۱۸/۰	۲۶		
	مجموع	۱۵	۱۵/۰	۳۴	۳۴/۰	۴۹		

## بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی تأثیر برنامه گرم کردن پویا (DSP) بر حفظ سلامت جسمانی بازیکنان با تکیه بر رویکرد پیشگیری از بروز آسیب در نواحی زانو و مچ پا، به عنوان پراسیبترین نواحی آناتومیکی در بازیکنان فوتبال بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد برنامه گرم کردن (DSP) اثربخشی مثبت و معناداری بر پیشگیری از بروز آسیب‌های ناحیه زانو دارد؛ در حالی که اثربخشی معنادار این برنامه بر پیشگیری از بروز آسیب‌های ناحیه مچ پا مشاهده نشد. Gilchrist و همکاران (۲۰۰۸)، Mandelbaum و همکاران (۲۰۰۴) و Waldén و همکاران (۲۰۱۲)، نتایج مشابهی را در اثربخشی راهکارهای خود در پیشگیری از بروز آسیب‌های زانو گزارش کرده‌اند (۲۸-۲۶).

از سوی دیگر، هم‌راستا با نتایج پژوهش حاضر، مطالعات انجام گرفته از سوی Junge و همکاران، vanBeijsterveldt و همکاران، Soligard و همکاران و LaBella و همکاران حاکی از اثربخش نبودن برنامه‌های پیشگیری از آسیب در ناحیه مچ پا بوده است (۱،۷،۱۸،۲۲). این محققان با استفاده از برنامه‌های گرم کردن نظام‌مند به دنبال کاهش میزان بروز آسیب در نواحی آناتومیکی مستعد آسیب در بازیکنان فوتبال بوده‌اند. براساس اطلاعات به دست آمده از مطالعات همه‌گیرشناسی، نواحی آناتومیکی مچ پا، ران و زانو به ترتیب مستعدترین قسمت‌های آسیب‌دینی در بازیکنان فوتبال هستند. در نتیجه یک برنامه پیشگیری از آسیب موفق و جامع می‌بایست پوشش‌دهنده این سه ناحیه آناتومیکی باشد؛ در حالی که هیچ‌یک از برنامه‌های پیشین، اثربخشی مثبت و معناداری بر پیشگیری از بروز آسیب در این نواحی نداشته‌اند. علت این اثربخش نبودن را می‌توان با ساختار ایستا و غیرفعال تمرینات مربوط به عضلات عمل‌کننده بر ناحیه مچ مربوط دانست؛ چراکه اثبات شده است تمرینات پویا و فعال، بیشترین میزان تحریک‌پذیری گیرنده‌های حس عمقی و در نتیجه تبدیل وضعیت فیدبک به فیدفوراردی را به همراه دارند. این مسئله کاهش میزان بروز آسیب را به همراه دارد. اگرچه برنامه (DSP) میزان بروز آسیب در ناحیه مچ را تا ۵۰ درصد کاهش داد، اما این مقدار از نقطه نظر آماری معنادار نبود. معنادار نبودن این کاهش درخور توجه را بیش از هر چیز می‌توان به محدود بودن حجم نمونه مرتبط دانست.

مهم‌ترین علت دستیابی محققان پیشین به نتایج مشابه را می‌توان در ساختار تمرینات ارائه شده جست‌وجو کرد. بسیاری از تمرینات ارائه شده در برنامه‌های مختلف از یک اساس و ریشه مشابه برخوردار بوده و بعضاً در بسیاری از نمونه‌ها کاملاً مشابه بوده‌اند. در اکثر برنامه‌ها، محققان از تمرینات تعادلی ایستا، عصبی عضلانی و ثبات مرکزی در طراحی برنامه‌های پیشگیری از بروز آسیب در زانو و مچ پا استفاده کرده‌اند. در حالی که نتایج یک مطالعه مروری نشان داده است که تمرکز بر تمرینات تعادلی، اثربخشی برنامه‌های پیشگیری از آسیب را در بازیکنان فوتبال افزایش

نمی‌دهد. همچنین این مطالعه می‌افزاید، استفاده از تمرینات پلايومتریک نسبت به تمرینات تعادلی، به‌طور معناداری تأثیر بیشتری در پیشگیری از بروز آسیب‌های بازیکنان فوتبال دارد (۱۵)؛ لذا در پژوهش حاضر به منظور افزایش اثربخشی برنامه، تلاش شد با افزایش کشش‌های پویا و افزایش سهم تمرینات پلايومتریک، اثربخشی برنامه در پیشگیری از بروز آسیب‌های زانو افزایش داده شود. نتایج نیز نشان‌دهنده کاهش معنادار و ۵۷ درصدی بروز آسیب در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بود. اما با وجود کاهش حدود ۳۰ درصدی میزان بروز آسیب در ناحیه مچ، این اختلاف از نظر آماری معنادار نشد. افزایش سهم تمرینات پلايومتریک در پژوهش حاضر با هدف افزایش ثبات فعال در مفصل، از طریق بهبود توان اندام تحتانی و همچنین بهبود وضعیت حس عمقی مفاصل زانو و مچ به وسیله تبدیل فیدبک به فیدفوروارد بوده است. در همین راستا مکینلی و همکاران نشان دادند ورزشکارانی که ثبات پاسچرال بهتری حین انجام حرکات مختلف دارند و در کوتاه‌ترین زمان ممکن به ثبات کامل اندام تحتانی می‌رسند، عضلات اصلی ناحیه ساق آنها (دوقلو و نعلی و ساقی قدیمی) پیش از فرود فعال می‌شوند. این موضوع موجب افزایش سفتی عضلانی شده و امکان واکنش سریع را در لحظه فرود فراهم می‌آورد (۲۹). گیرنده‌های ۳ و ۴ مفصلی برای فعال شدن نیاز به نیروی زیادی دارند که مفصل را به حرکت در تمام دامنه حرکتی وادار سازد. انجام تمرینات پلايومتریک روی سطح ناصاف چمن، مفصل را وادار به حرکت در تمام دامنه حرکتی می‌کند. این امر به مرور زمان بهبود وضعیت حس عمقی، بیش فعال شدن عضلات و جلوگیری از آسیب‌های رباطی و مفصلی را به همراه دارد. در همین راستا نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد تمرینات ایستا، توانایی بر انگیختن واکنش‌های دقیقی که برای کنترل سیستم پاسچرال لازم است را ندارند (۳۰). بنابراین به نظر می‌رسد تمرینات پلايومتریک نسبت به تمرینات ایستا و انتقالی مثل تمرینات تخته تعادل، فرشته و لک‌لک از اثربخشی بیشتری در پیشگیری از بروز آسیب برخوردار هستند. با این توجیه افزایش تمرینات پلايومتریک در برنامه با هدف پیشگیری از بروز آسیب منطقی به نظر می‌رسد.

کنترل عصبی عضلانی، نقش عمده‌ای در پیشگیری از بروز آسیب اندام تحتانی در ورزشکاران دارد. این فرایند نیز فقط از طریق بهبود وضعیت حس عمقی میسر است. در همین راستا BSCHER و همکاران در یک مطالعه مروری مرتبط به تمرینات تعادلی و عصبی عضلانی به این نتیجه رسیدند که بهره‌گیری از تمرینات تعادلی و عصبی عضلانی باعث بهبود ارتباط عصبی عضلانی شده و با کاهش تأخیر عملکرد حس عمقی، آسیب‌های حاد ناحیه مچ و زانو را کاهش می‌دهد (۳۱).

با وجود اینکه برنامه حاضر بر پیشگیری از بروز آسیب در ناحیه مچ پا اثربخشی معناداری نداشته است، اما به نظر می‌رسد با افزایش سهم تمرینات پلايومتریک می‌توان به این مهم نیز دست یافت. لذا پیشنهاد می‌شود دیگر محققان، تأثیر یک برنامه گرم کردن با تمرکز بر تمرینات پلايومتریک را بر

می‌شود تمامی تیم‌های فوتبال در سراسر ایران از برنامه‌های گرم کردن سازمان‌یافته مثل (DSP) به‌جای گرم کردن عادی استفاده کنند.

### تقدیر و تشکر

در پایان بر خود فرض می‌دانیم که از مساعدت‌ها و همکاری مهربانانه دست‌اندرکاران و مسئولان محترم مجموعه‌های ورزشی پاس و شهرداری همدان که در روند انجام پژوهش ما را یاری کردند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم. براساس نظر کمیته اخلاق پژوهشگاه علوم ورزشی ایران، پژوهش حاضر واجد شرایط اخلاقی تأیید شده وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری بوده و با کد IR.SSRI.REC.1397.257 در آن کمیته ثبت شده است.

### تضاد منافع

این پژوهش هیچ‌گونه تضاد منافی را برای نویسندگان به‌دنبال نداشته است.

## References

1. Junge A, Lamprecht M, Stamm H, Hasler H, Bizzini M, Tschopp M, et al. Country-wide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. *The American journal of sports medicine*. 2011;39(1):57-63. <https://doi.org/10.1177/0363546510377424> PMID:20956263
2. Aoki H, O'Hata N, Kohno T, Morikawa T, Seki J. A 15-year prospective epidemiological account of acute traumatic injuries during official professional soccer league matches in Japan. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(5):1006-14. <https://doi.org/10.1177/0363546512438695> PMID:22408048
3. Ristolainen L, Heinonen A, Turunen H, Mannström H, Waller B, Kettunen JA, et al. Type of sport is related to injury profile: A study on cross country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. A retrospective 12-month study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2010;20(3):384-93. PMID:19602191
4. Le Gall F, Carling C, Reilly T. Injuries in young elite female soccer players an 8-season prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(2):276-84. <https://doi.org/10.1177/0363546507307866>
5. Azubuike S, Okojie O. An epidemiological study of football (soccer) injuries in Benin City, Nigeria. *British journal of sports medicine*. 2009;43(5):382-6. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.051565> PMID:18927169
6. Hawkins R, Hulse M, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical re-

پیشگیری از بروز آسیب‌های مچ پا بررسی کنند.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر تعداد کم آزمودنی‌ها و تعداد کم آسیب‌های ثبت شده بود. این امر احتمالاً بر معنادار نبودن اختلاف آسیب‌ها در ناحیه مچ پا اثرگذار بوده است. همچنین تعداد کم تیم‌های شرکت کننده در لیگ کشور منجر به کوتاه شدن فصل مسابقات شد و این مسئله در کاهش تعداد آسیب‌های ثبت شده تأثیر مستقیم داشت. پیشنهاد می‌شود پژوهش حاضر با جامعه آماری بزرگتر و در رده‌های مختلف سنی انجام شود.

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد با وجود ساختار پیچیده و پرآسیب بودن مفاصل مچ و ران آسیب‌های این نواحی تا اندازه بسیار زیادی قابل پیشگیری هستند. عواقب کوتاه مدت و بلندمدت بروز آسیب در ورزشکاران، اهمیت پیشگیری از بروز آسیب‌ها را بیش از پیش نمایان می‌سازد. پیشنهاد

search programme: an audit of injuries in professional football. *British journal of sports medicine*. 2001;35(1):43-7. <https://doi.org/10.1136/bjism.35.1.43> PMID:11157461

7. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer NCAA data and review of literature. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(6):694-701. <https://doi.org/10.1177/036354659502300611>
8. Morgan BE, Oberlander MA. An Examination of Injuries in Major League Soccer The Inaugural Season. *The American journal of sports medicine*. 2001;29(4):426-30. <https://doi.org/10.1177/03635465010290040701>
9. Luthje P, Nurmi I, Kataja M, Belt E, Helenius P, Kaukonen J, et al. Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 1996;6(3):180-5.
10. Drawer S, Fuller C. Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *British journal of sports medicine*. 2002;36(6):446-51.
11. Price R, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association medical research programme: an audit of injuries in academy youth football. *British journal of sports medicine*. 2004;38(4):466-71. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.005165> PMID:15273188
12. Yu B, McClure SB, Onate JA, Guskiewicz KM, Kirkendall DT, Garrett WE. Age and gender effects on lower extremity kinematics of youth soccer players in a stop-jump task. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(9):1356-64.

- <https://doi.org/10.1177/0363546504273049>
13. Lohmander L, Östenberg A, Englund M, Roos H. High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury. *Arthritis & Rheumatism*. 2004;50(10):3145-52. <https://doi.org/10.1002/art.20589> PMID:15476248
  14. Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, Fung TS. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*. 2006;34(4):612-20. <https://doi.org/10.1177/0363546505281813>
  15. Rössler R, Donath L, Verhagen E, Junge A, Schweizer T, Faude O. Exercise-based injury prevention in child and adolescent sport: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2014;44(12):1733-48. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0234-2> PMID:25129698
  16. Al Attar WSA, Soomro N, Pappas E, Sinclair PJ, Sanders RH. How effective are F-MARC injury prevention programs for soccer players? A systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*. 2015:1-13.
  17. van Beijsterveldt AM, van de Port IG, Krist MR, Schmikli SL, Stubbe JH, Frederiks JE, et al. Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*. 2012;bjsports-2012-091277.
  18. LaBella CR, Huxford MR, Grissom J, Kim K-Y, Peng J, Christoffel KK. Effect of neuromuscular warm-up on injuries in female soccer and basketball athletes in urban public high schools: cluster randomized controlled trial. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2011;165(11):1033-40. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.168> PMID:22065184
  19. Soligard T, Nilstad A, Steffen K, Myklebust G, Holme I, Dvorak J, et al. Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *British journal of sports medicine*. 2010;44(11):787-93. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.070672> PMID:20551159.
  20. Ladenhauf HN, Graziano J, Marx RG. Anterior cruciate ligament prevention strategies: are they effective in young athletes—current concepts and review of literature. *Current opinion in pediatrics*. 2013;25(1):64-71. <https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e32835ad208> PMID:23274428
  21. Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2006;16(2):83-92. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00528.x> PMID:16533346
  22. 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. <https://doi.org/10.1136/bmj.a2469> PMID:19066253
  23. Thomas K, French D, Hayes PR. The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(1):332-5. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318183a01a> PMID:19002073
  24. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, Noyes FR. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 1999;27(6):699-706. <https://doi.org/10.1177/03635465990270060301>
  25. Rahnema N. Preventing sport injuries: improving performance. *International journal of preventive medicine*. 2012;3(3).
  26. Gilchrist J, Mandelbaum BR, Melancon H, et al. A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *Am J Sports Med*. 2008;36:1476-83. <https://doi.org/10.1177/0363546508318188>
  27. Mandelbaum BR, Silvers HJ, Watanabe DS, Knarr JF, Thomas SD, Griffin LY, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(7):1003-10. <https://doi.org/10.1177/0363546504272261>
  28. Waldén M, Atroshi I, Magnusson H, Wagner P, Hägglund M. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *BMJ: British Medical Journal*. 2012;344.
  29. McKinley P, Pedotti A. Motor strategies in landing from a jump: the role of skill in task execution. *Experimental brain research*. 1992;90(2):427-40. <https://doi.org/10.1007/BF00227257>
  30. Delahunt E. Neuromuscular contributions to functional instability of the ankle joint. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2007;11(3):203-13. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2007.03.002>
  31. BSCHER MH, Zech A, Pfeifer K, NSEL FH, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. 2010.