

The Effect of 8 Weeks Warm up Program on the Prevention Injury in Emam Ali Military University Students

Sajjad Mohammadyari¹ , Mehdi Aslani^{*2} , Ali Ghardashi³, Ahmadreza Zohrabi⁴

1. Sports Physiology Emam Ali Military University, Tehran, Iran
 2. Corrective Exercises and Sport Injury, Faculty of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran
 3. Sport Physiology, Faculty of Physical Education, University of Tehran, Tehran, Iran
 4. Sport management, Faculty of Physical Education and Sport Science, Karaj Azad University, Tehran, Iran
- *Correspond Author: Mehdi.aslani@ut.ac.ir

Background and Objectives: Many cases of physical injuries of athletes have been reported at the beginning of the sports competition, many of which have been explained by the lack of proper warm up exercise and lack of mental, psychological and physical readiness to participate in the competition. The propose of current study is investigation the effect of 8 weeks warm up program on the prevention injury in Emam Ali military university students

Method and Material: For this research 80 Emam Ali military university students were selected purposefully based on inclusion and Exclusion criteria. Then Subjects were randomly divided into two groups included 40 subjects of experimental and 40 subjects control group. Then the subject in the experimental group performed a comprehensive warm up program of modified 11+ for 8 weeks and 3 session per week (24 session). And during this period, subject in the control group performed their daily programs. And their injuries were recorded for one semester. Chi-square statistical method was used to compare the incidence of injury between the two groups.

Results: The results of Chi square test showed that there is a significant difference between the incidence of general injuries between control and experimental group ($p=0/01$) Also, chi-square test showed that there was a significant difference between the incidence of knee and ankle injuries in the subjects of the two groups ($p=0/001$). In general, the subjects in the experimental group were significantly less injured than the control group ($p<0/05$)

Conclusion: The present study showed that the comprehensive warm up program has an effect on prevention injury of students of emam Ali military University and instructors and professors of military universities can use the training protocol of the present study to prevent injury.

Keywords: warm up program; prevention of injury; incidence of injury; prevalence of injury

How to cite this article: Mohammadyari S, Aslani M, Ghardashi A, Zohrabi AR. The Effect of 8 Weeks Warm up Program on the Prevention Injury in Emam Ali Military University Students. *Irtiqā Imini Pishgiri Masdumiyat*. 2021;9(2):124-32.
<https://doi.org/10.22037/iipm.v9i2.32975>

بررسی تأثیر برنامه گرم کردن بر پیشگیری از آسیب های دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع)

سجاد محمد یاری^۱، مهدی اصلانی^{۲*}، علی قارداشی^۳، احمدرضا ظهراهی^۴

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران
۲. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، تهران، ایران
۴. گروه مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه آزاد کرج، کرج، ایران

چکیده

سابقه و هدف: موارد بسیاری از بروز آسیب های جسمانی ورزشکاران در ابتدای رقابت ورزشی گزارش شده است که علت تعداد زیادی از آن ها را گرم نبودن مناسب بدن و عدم آمادگی ذهنی روانی و جسمانی فرد برای شرکت در رقابت بیان کرده اند. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر برنامه گرم کردن بر پیشگیری از آسیب های دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) بود.

روش بررسی: تعداد ۸۰ نفر از دانشجویان دانشگاه افسری امام علی به صورت در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۴۰ نفر) و کنترل (۴۰ نفر) تقسیم شدند و به مدت یک ترم تحصیلی آسیب های آن ها ثبت گردید. از روش آماری خی دو برای مقایسه میزان بروز آسیب دو گروه استفاده شد.

نتایج: نتایج آزمون خی دو نشان داد بین میزان بروز کلی آسیب دو گروه تجربی و کنترل اختلاف معنی داری وجود داشت ($P=0/01$)، همچنین آزمون خی دو نشان داد بین میزان بروز آسیب زانو و مچ پا در آزمودنی های دو گروه اختلاف معنی داری وجود داشت (هر دو $P=0/01$) در کل آزمودنی های گروه تجربی به طور معنی داری کمتر از گروه کنترل آسیب دیدند ($P<0/05$).

نتیجه گیری: نتایج نشان داد پروتکل تمرینی تحقیق حاضر بر پیشگیری از آسیب های دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) تأثیر دارد بنابراین اساتید و مربیان تربیت بدنی دانشگاه های افسری می توانند از پروتکل تمرینی تحقیق حاضر برای پیشگیری از آسیب دانشجویان استفاده نمایند.

واژگان کلیدی: برنامه گرم کردن، پیشگیری از آسیب، میزان بروز آسیب، شیوع آسیب

مقدمه

هم مطالعاتی انجام گرفته است. در همین راستا فراهانی و همکاران ۱۸۲۰ نفر از دانشجویان افسری را مورد مطالعه قرار دادند. میزان آسیب های اندام تحتانی ۷۴٪ بطور معناداری بیشتر از دیگر نواحی بود و ناحیه زانو دچار بیشترین آسیب شد. از نظر دانشجویان افسری تمرین مفرط و بیش تمرین (۲۲/۷٪) و گرم نکردن کافی (۱۵٪) به عنوان مهم ترین علل ایجاد آسیب آن ها بودند. در نهایت آموزش شیوه های صحیح گرم کردن بدن به دانشجویان افسری را یکی از راهکارهای پیشگیری از آسیب معرفی کردند (۳). نجفی مهري و همکاران نیز بیشترین میزان وقوع مربوط را آسیب های اسکلتی عضلانی (۹۶٪) و شایع ترین محل آسیب را اندام تحتانی و درمچ پا (۲۷/۶٪) و شایع ترین علت وقوع آسیب حین دوره آموزش نظامی، عدم آموزش صحیح حرکات ورزشی و زمین خوردن گزارش کردند (۴)

آسیب ها و ضایعات اسکلتی عضلانی، عمومی ترین ناتوانی در نیروهای مسلح بوده و عامل اصلی ایجاد آن ها در خلال تمرینات نظامی، رژه و صف جمع است. در مراجعات کلینیک های سلامتی نظامی، ناراحتی های وابسته به ضایعات اسکلتی-عضلانی پنج بار بیشتر از بیماری های دیگر است (۱). در مطالعاتی که به شکل گذشته نگر با بررسی پرونده های پزشکی نظامیان در مراکز درمانی ارتش آمریکا انجام گرفت، نشان داده شد که آسیب های اسکلتی-عضلانی به مدت ۲۹۴۲۵ نفر-روز در سال به از کارافتادگی منجر شده است. در این مطالعه میانگین دوره آسیب دیدگی برای هر آسیب ۱۳ روز برای مردان و ۱۱ روز برای زنان بود (۲).

در ارتباط به شیوع شناسی آسیب های نظامیان در داخل کشور

در دوره سربازی، حین انجام فعالیت های تحمل کننده وزن مانند

در مجموع به نظر می‌رسد مسائل مالی متعاقب آسیب مانند هزینه جراحی و توان بخشی و عوامل روانی اجتماعی، لزوم به کارگیری برنامه‌های پیشگیری از آسیب را پررنگ‌تر کرده است. علاوه بر هزینه‌های مالی، کاهش توان نظامی از عواقب وقوع آسیب می‌باشد بنابراین ارائه برنامه تمرینی مدون گرم کردن در این گروه از افراد از اهمیت بالایی برخوردار است از این رو هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر برنامه گرم کردن در پیشگیری از آسیب های دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و با یک گروه تجربی و یک گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری پژوهش حاضر را دانشجویان دانشگاه افسری امام علی تشکیل دادند که از این میان با استفاده از نرم‌افزار G Power تعداد ۸۰ آزمودنی به صورت در دسترس با توجه به معیارهای انتخاب و خروج از پژوهش انتخاب شده و به صورت تصادفی در یک گروه کنترل (۴۰ نفر) و یک گروه تجربی (تمرینات جامع گرم کردن، ۴۰ نفر) تقسیم‌بندی شدند.

به منظور رعایت موازین اخلاقی، فرم رضایت نامه شرکت داوطلبانه و آگاهانه در پژوهش توسط نمونه‌های پژوهش امضا شد.

معیارهای ورود به تحقیق شامل نداشتن ناهنجاری‌های آناتومیکی، BMI بزرگ‌تر از ۱۸ و کوچک‌تر از ۲۵، رضایت داوطلبانه آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق، عدم وجود هرگونه علائم پاتولوژی، سابقه شکستگی، جراحی و یا بیماری‌های مفصلی در اندام‌های تحتانی و یا ستون فقرات در ۵ سال گذشته (۱۳، ۱۴)، عدم سابقه آسیب لیگامان‌های زانو و مچ پا در ۱۸ ماه گذشته (۱۵)، عدم وجود اختلالات حسی و حرکتی به تشخیص پزشک متخصص (۱۶)، عدم وجود ناراستایی‌های دستگاه اسکلتی-عضلانی قابل مشاهده در ستون فقرات (کایفوز، اسکولیوز، لوردوز)، لگن (عدم هم‌راستایی لگن) و اندام تحتانی (زانوی ضربدری، زانوی پراتنزی) بر اساس چارت ارزیابی پاسچر نیویورک (۱۷) و شرکت در فعالیت‌های نظامی مشابه در طول مدت پژوهش بودند و غیبت بیش از سه جلسه در تمرینات در طول مدت پژوهش، وجود آسیب‌دیدگی قبلی هنگام آغاز پژوهش جزو معیارهای خروج از تحقیق بودند.

لازم بذکر است آزمودنی‌ها سابقه ورزش در رشته‌های مختلف را فقط به صورت تفریحی و هفته‌ای کی جلسه در طول یک سال گذشته داشته‌اند و هیچ کدام بصورت حرفه‌ای ورزش نکرده‌اند.

پس از مشخص شدن نمونه‌های پژوهش بر اساس معیارهای ورود و عدم ورود به پژوهش و تقسیم‌بندی تصادفی آن‌ها به دو گروه تمرینات جامع پیشگیری از آسیب (۴۰ نفر) با میانگین سن $25/22 \pm 2/32$ سال، قد $176/10 \pm 0/13$ سانتیمتر، جرم بدن $71/85 \pm 5/15$ کیلوگرم

راه رفتن، دویدن و اکثر فعالیت‌های ورزشی و تمرینات نظامی، از جمله پرش از ارتفاع، بدو-رو و رژه نظامی، اندام تحتانی به مقدار زیادی مسئول توانایی بدن برای جذب شوک، هنگام تماس پا با زمین می‌باشد. افسران و سربازان در دوره آموزش نظامی به علت انجام تمرینات فیزیکی مداوم و گاهی سخت، مستعد روبرو شدن با آسیب در اندام‌های تحتانی و ستون فقرات می‌شوند. این آسیب‌ها هم از جهت هزینه درمانی و هم از نظر زمانی می‌تواند برای نیروهای مسلح هزینه‌بر باشد (۵) این ضایعات عموماً منجر به بازده ناقص آموزش نظامی و ناتوانایی‌هایی در کار می‌شود که نیاز به توان بخشی طولانی مدت دارد.

مطالعات همه‌گیرشناسی نشان داده که عوامل خطر متعددی وابسته به آسیب‌دیدگی‌ها در تمرینات نظامی هستند که شامل: زن بودن (۶)، عوامل بیومکانیکی همچون ساختار و انعطاف پذیری پا (۲)، تاریخچه آسیب قبلی در دویدن در مسافت‌های بالا و مقدار زیاد تمرینات سنگین نظامی هفتگی (۷)، گرم نکردن کافی (۲) و پایین بودن سطح آمادگی جسمانی می‌باشد. علاوه بر این، عوامل دیگری چون سن، ساختار پا، قدرت عضلات و ترکیب بدن در ایجاد ضایعات اسکلتی-عضلانی مؤثرتر هستند (۵، ۷، ۸) پس بنا بر مطالعات گذشته یکی از موارد مهمی که ورزشکاران، مربیان و حتی آن‌هایی را که تنها برای حفظ سلامتی خود به اجرای فعالیت‌های ساده ورزشی می‌پردازند، به تفکر وامی‌دارد؛ نحوه شروع فعالیت ورزشی است. هرچند که در چند دهه گذشته توصیه می‌شود، افراد قبل از شروع جلسه تمرین سنگین و یا مسابقه، دقایقی را به تمرین‌های مقدماتی و گرم کردن بپردازند، ولی نتایج برخی تحقیقات باعث شده است که محققان در مورد ضرورت، شدت و مدت فعالیت‌های قبل از شروع فعالیت اصلی و همچنین میزان تاثیرشان بر پیشگیری از آسیب افراد اتفاق نظر وجود نداشته باشند (۹).

برنامه‌های گرم کردن و پیشگیری از آسیب مدون بسیار اندکی تاکنون تنها برای ورزشکاران به اجرا درآمده است که از جمله می‌توان به برنامه جامع گرم کردن ۱۱+ برای بازیکنان فوتبال اشاره کرد. تحقیقات بسیاری مؤثر بودن برنامه‌ی گرم کردن ۱۱+ را بر پیشگیری از آسیب و بهبود عملکرد ورزشکاران تأیید کرده‌اند برای مثال اوویه^۱ و همکاران در تحقیق خود بر روی بازیکنان آماتور مرد بزرگسال به این نتیجه رسیدند که برنامه (۱۱+) بر پیشگیری از بروز آسیب در بازیکنان آماتور مرد بزرگسال تأثیر معنی‌داری دارد (۱۰). از آنجایی که شیوع شناسی آسیب در هر دو رشته فوتبال و آسیب‌های نظامیان در اندام تحتانی می‌باشد (۱۱، ۱۲) پس احتمالاً استفاده از این برنامه جامع برای پیشگیری از آسیب و بهبود عملکرد نظامیان و دانشجویان می‌تواند مفید واقع شود.

1. Owweye

و شاخص توده بدنی $21/98 \pm 1/19$ کیلوگرم بر مترمربع و گروه کنترل (۴۰ نفر) با میانگین سن $24/79 \pm 1/84$ سال، قد $177/0 \pm 6/38$ سانتیمتر، جرم بدن $72/70 \pm 6/31$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $22/42 \pm 1/19$ کیلوگرم بر مترمربع تقسیم شدند. فرایند انجام پژوهش در یک جلسه قبل با حضور اساتید تربیت بدنی محترم دانشگاه افسری امام علی (ع) آغاز گردید. این جلسه شرح وظایف مربیان و اساتید گرامی نحوه ثبت آسیب و ثبت ساعات فعالیت به مربیان آموزش داده شد و به هر یک از مربیان دی وی دی و پوستر شامل برنامه گرم کردن داده شد و طی همان جلسه و یک جلسه دیگر به آنها نحوه تمرینات آموزش داده شد. به منظور اندازه گیری های پیش آزمون، از نمونه های پژوهش خواسته شد تا طبق زمان بندی مشخص در محل سالن ورزشی دانشگاه افسری امام علی حضور یابند. پس از حضور آزمودنی ها، ابتدا فرم اطلاعات اولیه توسط وی تکمیل و سپس اندازه گیری های آنتروپومتریک از هر فرد انجام شد. بر همین اساس برنامه (+۱۱ اصلاح شده) که در پژوهش حاضر به عنوان متغیر مستقل مورد ارزیابی قرار گرفت

به عنوان بخشی از برنامه تمرین روزانه گروه تجربی، به صورت ۳ جلسه در هفته برای گرم کردن پیش از شروع فعالیت های روزانه مورد استفاده قرار گرفت. گروه کنترل نیز در طول مدت مطالعه برنامه های گرم کردن متداول خود را که اساتید تربیت بدنی دانشگاه همه ساله برنامه ریزی کرده بودند دنبال کردند. برای بررسی عملکرد دانشجویان دو گروه در آغاز و پایان پژوهش پیش آزمون و پس آزمون به عمل آمد. در تحقیق حاضر از پروتکل تمرینی اصلاح شده +۱۱ تحقیق عسگری و همکاران استفاده شد (۱۸). مجموع ساعات فعالیت فیزیکی دانشجویان در فرم مخصوص ثبت ساعت و آسیب های حادث شده در طول ترم تحصیلی در فرم مخصوص ثبت آسیب توسط اساتید تربیت بدنی و محقق ثبت گردید (۱۹). این برگه ها به صورت هفتگی توسط آزمونگر جمع آوری شد. شایان ذکر است تغذیه آزمودنی ها بطور دقیق بررسی نشد اما دانشجویان در سه وعده اصلی غذایی از کیفیت تغذیه یکسانی برخوردارند بودند.

جدول ۱. برنامه (+۱۱ اصلاح شده)

بخش اول: تمرینات قدرتی و تعادل		
۱- پلانک ثابت (۳*۳۰ الی ۶۰ ثانیه)	۲- پلانک با تعویض پا- پلانک متناوب (۲*۶۰ ثانیه)	۳- پلانک برعکس با تعویض پا (۲*۴۵ تا ۶۰ ثانیه)
۴- تمرین لک لک با رفتن روی پنجه (۲*۳۰ ثانیه) سطح یک	۴- تمرین فرشته (۲*۳۰ ثانیه) سطح دو	۴- تمرین فرشته با حرکت روی پنجه (۲*۳۰ ثانیه) سطح سه
بخش دوم: تمرینات دویدنی		
۵- دویدن به سمت جلو و مستقیم (۲ تکرار)	۶- چرخش داخلی ران (۱۲ تکرار)	۷- چرخش خارجی ران (۱۲ تکرار)
۸- کشش کنترل شده همسترینگ (۱۰ تکرار برای هر پا)	۹- چرخیدن دور یار تمرینی (۲ تکرار)	۱۰- برخورد شانه ها به یکدیگر با تعویض جا (۲ تکرار)
۱۱- دویدن به جلو و بازگشت به عقب (۲ تکرار)	۱۲- دویدن زیگ زاگی کنترل شده (۲ تکرار)	
بخش سوم: تمرینات قدرتی و تعادل		
۱۳- انقباض برون گرای همسترینگ (۷ تا ۱۰ تکرار) سطح یک	۱۳- انقباض برون گرای همسترینگ (۱۰ تا ۱۲ تکرار) سطح دو	۱۳- انقباض برون گرای همسترینگ (۱۲ تا ۱۵ تکرار) سطح سه
۱۴- ایستادن روی پنجه یک پا (۲*۳۰ ثانیه)	۱۴- ایستادن یک پا رفتن روی پنجه (۲*۳۰ ثانیه)	۱۴- ایستادن یک پا، رفتن روی پنجه و اسکات (۲*۳۰ ثانیه)
۱۵- تقویت عضلات سوئز و خاصه (۱*۱ دقیقه) سه سطح	۱۵- راه رفتن لانج	۱۵- اسکات تک پا (۱۰ تکرار برای هر پا)
بخش چهارم: تمرینات دویدنی		
۱۶- پرش جفت (۳ تکرار)	۱۷- پرش زیگزاگی (۳ تکرار)	۱۸- دویدن زیگزاگ (۳ تکرار)
۱۹- دویدن همراه با جهش (۳ تکرار)	۲۰- دویدن سریع به جلو و عقب (۳ تکرار)	۲۱- پرش یار تمرینی و دویدن سریع (۳ تکرار)

دانشجویان ثبت گردید. اطلاعات مربوط به ساعات فعالیت آزمودنی‌ها در جدول ۲ گنجانده شده است.

لازم بذکر است پس از آموزش های لازم، محقق با کمک اساتید تربیت بدنی فرایند ۸ هفته تمرین به آزمودنی‌ها را انجام دادند و در طول دوره آزمودنی‌ها فعالیت های نظامی مشابهی را انجام دادند.

جدول ۲. مجموع ساعات فعالیت آزمودنی‌ها

گروه	مجموع ساعات شرکت در فعالیت	میانگین ساعات شرکت در فعالیت
تجربی	۱۸۹۹	۶۵
کنترل	۱۹۸۷	۶۶
جمع کل	۳۸۸۶	۶۵٫۵

یافته‌ها

جهت بررسی میزان بروز آسیب در طول مدت پژوهش ساعات فعالیت‌های فیزیکی دانشجویان گروه تجربی و کنترل در فرم مربوطه ثبت گردید. در طول ۴ ماه (یک‌ترم) مجموعاً ۳۸۸۶ ساعت فعالیت

در طول مدت پژوهش ۴۰ آسیب ثبت شد (جدول ۳).

جدول ۳. تعداد آسیب‌ها بر اساس ناحیه آناتومیکی

گروه	مچ پا	ساق پا	زانو	ران	تنه و اندام فوقانی	مجموع
تجربی	۳	۱	۲	۱	۱	۸
کنترل	۷	۹	۷	۶	۳	۳۲

جدول ۳ نشان داد بیشترین آسیب مربوط به ناحیه ساق پا با ۹ آسیب (۲۸٫۱۲٪) و سپس مچ پا و زانو با ۷ آسیب (۲۱٫۸۵٪) بود. کمترین ناحیه آسیب دیده نیز مربوط به ناحیه تنه و اندام فوقانی با ۳ آسیب (۹٫۳۷٪) بود.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های دو برای بررسی تفاوت میزان بروز آسیب کلی در بین دو گروه

گروه	آسیب‌دیده		آسیب‌ندیده		مجموع فراوانی مشاهده شده	آماره خی‌دو	سطح معنی داری
	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار			
تجربی	۸	۱۲/۲۵	۱۶	۱۶/۷۵	۴۰	۲/۳۸	۰/۰۱
کنترل	۳۲	۲۸/۷۵	۲۴	۲۳/۲۵	۴۰		
مجموع	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۸۰		

نتایج آزمون‌های دو نشان داد بین میزان بروز آسیب کلی دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P > 0.05$) (جدول ۴).

جدول ۵. نتایج آزمون‌های دو برای بررسی تفاوت میزان بروز آسیب ناحیه زانو در دو گروه

گروه‌ها	آسیب‌دیده		آسیب‌ندیده		مجموع فراوانی مشاهده شده	سطح معناداری
	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار		
تجربی	۲	۳	۱۴	۳۶	۴۰	۰/۰۰۱
کنترل	۶	۱۷	۸	۲۴	۴۰	
مجموع	۹	۲۰	۲۲	۶۰	۸۰	

آزمون‌های دو نشان داد بین میزان بروز آسیب زانو در آزمودنی‌های دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$) (جدول ۵).

جدول ۶. نتایج آزمون‌های دو برای بررسی تفاوت میزان بروز آسیب ناحیه مچ پا در دو گروه

گروه	آسیب‌دیده		آسیب‌ندیده		مجموع فراوانی مشاهده شده	سطح معنی داری
	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار	فراوانی مشاهده شده	فراوانی مورد انتظار		
تجربی	۳	۱۰	۱۰	۲۱	۴۰	۰/۰۰۱
کنترل	۱۶	۲۴	۵	۲۳	۴۰	
مجموع	۴۰	۳۶	۱۵	۴۴	۸۰	

آزمون‌های دو نشان داد بین میزان بروز آسیب مچ پا در بازیکنان دو گروه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$) (جدول ۶).

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر برنامه گرم کردن بر پیشگیری از آسیب‌های اندام تحتانی دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که انجام هشت هفته پروتکل تمرینی باعث کاهش آسیب کلی، میچ پا و زانو در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات سولیگارد و همکاران (۳۳)، زارعی و همکاران (۳۱)، پارکاری^۲ و همکاران (۲۰)، آندراگومز^۳ و همکاران (۲۱)، قادری و همکاران (۱۸) و دیجسما^۴ و همکاران (۲۲) هم سو و با تحقیق ون بیجسترولت^۵ و همکاران (۲۳)، هامس و همکاران (۲۴) و گودآل و همکاران (۲۵) ناهم‌سو می‌باشد.

سولیگارد و همکاران (۳۳) گزارش کردند که هرچه تعداد جلسات استفاده از این برنامه بیشتر باشد میزان بروز آسیب در آزمودنی‌ها کاهش می‌یابد. از دلایل دیگر اثربخشی این برنامه می‌توان به نوع تمرینات مورد استفاده در این برنامه تمرینی اشاره نمود. فاکتورهایی که می‌توانند در اثربخشی یک برنامه تمرینی در پیشگیری از آسیب مؤثر باشند عبارت‌اند از تمرینات دویدنی، کششی فعال، تقویت ثبات مرکزی، قدرتی، تعادلی، آگاهی نسبت به راستای اندام تحتانی، تکنیک صحیح تغییر جهت‌های ناگهانی، پریدن و فرود آمدن که در برنامه گرم کردن تحقیق حاضر همه عوامل مذکور در نظر گرفته شده‌اند. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که هر یک از این انواع تمرین می‌توانند در پیشگیری از آسیب‌های اندام تحتانی مؤثر واقع شوند.

همچنین، چندین مطالعه نشان دادند که برنامه گرم کردن ۱۱ + بر قدرت ایزومتریک، ایزوکینتیک، کانستریک و استنتریک عضلات چهارسر ران، همستریک و نسبت چهار سر بر همستریک اثر معناداری دارد (۲۶-۲۸) و از آنجائی که قدرت یکی از عوامل مهم در پیشگیری از آسیب می‌باشد این اثر یکی از دلایل کارایی برنامه ۱۱+ در پیشگیری از آسیب‌ها می‌باشد.

بخش اول پروتکل تمرینی تحقیق حاضر که ۷ دقیقه به طول می‌انجامد شامل تمرینات تقویت عضلات مرکزی بدن و تمرینات تعادلی و قدرتی می‌باشد. بخش دوم برنامه ۵ دقیقه به طول می‌انجامد و متشکل از تمرینات جاگینگ و دویدن با ۵۰ درصد ظرفیت هوایی به همراه کشش‌های پویای کنترل شده می‌باشد. در بخش سوم که زمان آن ۴ دقیقه است، آزمودنی‌ها به تقویت عضلات عمل‌کننده بر مفاصل زانو و میچ به صورت انقباضات درون‌گرا و برون‌گرا می‌پردازند. بخش پایانی برنامه نیز ۴ دقیقه است که شامل تمرینات پلايومتریك، چابکی و انفجاری می‌باشد. ساختار جدید برنامه باعث می‌شود فرد

در یک فرایند پیوسته، در سیکل گرم شدن قرار بگیرد و پس از پایان برنامه آماده انجام فعالیت اصلی می‌باشد بدون آنکه نیاز به تمرین اضافی داشته باشد.

هابسچر^۶ 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 به‌طور شایانی آسیب‌های حاد ناحیه میچ و زانو را کاهش می‌دهد (۳۰).

به نظر می‌رسد تبدیل وضعیت حس عمقی از حالت فیدبک به فیدفوروارد بهترین شیوه برای کنترل و کاهش آسیب‌های ناحیه میچ می‌باشد. نتایج پژوهش حاضر نیز مؤید آن است که بهبود وضعیت حس عمقی به‌واسطه افزایش سهم تمرینات پلايومتریك و عصبی عضلانی در برنامه منجر به کاهش میزان بروز آسیب در ناحیه میچ پای آزمودنی‌های گروه تجربی گردیده است.

نتایج مطالعات پیشین تأیید می‌کنند که جابجایی تنه در صفحه افقی و حرکت زانو در صفحه افقی از مهم‌ترین علل بروز آسیب‌های غیر برخوردار زانو می‌باشند (۳۶، ۳۷). از دلایل اصلی حرکت زانو در صفحه افقی می‌توان به ضعف عضلات ناحیه مرکزی بدن، داینامیک والگوس^۷ زانو، فعالیت با تأخیر عضلات ثبات دهنده مفصل زانو و نیروهای خارجی که با اعمال لود زیاد مفصل را به والگوس می‌برند اشاره کرد. پروتکل تمرینی تحقیق حاضر با بهره‌گیری از تمریناتی جهت تقویت عضلات ثبات دهنده ناحیه مرکزی بدن، تمرینات عصبی عضلانی و تقویت عضلات عمل‌کننده بر مفصل زانو در کنار آموزش حفظ راستای صحیح اندام تحتانی حین انجام تکالیف مختلف تلاش کرده‌اند تا میزان بروز آسیب ناحیه زانو را به حداقل برسانند. بهبود حس عمقی از طریق افزودن تمرینات تعادلی و عصبی عضلانی به برنامه منجر به افزایش همکاری متقابل و به‌موقع عضلات همستریک و چهار سر رانی شده است و این عامل موجب افزایش سفتی^۸ عضلانی شده و نهایتاً به افزایش ثبات مفصل در مقابل نیروهای خارجی منجر می‌گردد. افزایش ثبات هنگام انجام حرکت علت اصلی کاهش میزان بروز آسیب در مفصل زانو می‌باشد (۳۸).

کرافا و همکاران (۳۹)، ماندلبوم و همکاران (۴۰) و والدن و همکاران (۴۱) نیز نتایج مشابهی در اثربخشی تمرینات عصبی عضلانی و ثبات مرکزی را بر پیشگیری از بروز آسیب‌های زانو گزارش کرده‌اند (۴۰). نتایج مطالعه ویکستروم و همکاران نشان داده است که پرش فرود موفق نیازمند فعالیت عضلانی سریع و به‌موقع عضلات می‌باشد (۳۸).

بنابراین در برنامه گرم کردن تحقیق حاضر سعی شده با تقویت عضلات ثبات دهنده و حرکت دهنده تنه و زانو و همچنین آموزش

6. Hobscher

7. Dynamic valgus

8. stiffness

2. Parkkari

3. Andrade Gomes

4. Dijkema

5. van Beijstervel

تحقیق حاضر توانسته است باعث کاهش آسیب های کلی، آسیب میچ پا و زانوی دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) شود بنابراین پیشنهاد می شود مربیان تربیت بدنی و اساتید از این تمرینات به عنوان پروتکل تمرینی گرم کردن قبل از شروع فعالیت های جسمانی دانشجویان و پیشگیری از آسیب اندام تحتانی آنها استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

از تمام اساتید، مسئولان و دانشجویان دانشگاه افسری امام علی (ع) که همکاری های لازم را با این جانب برای انجام تحقیق حاضر انجام دادند نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

References

1. Jones BH, Bovee MW, Harris III JM, Cowan DN. Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(5):705-10.
2. Smith GS, Dannenberg AL, Amoroso PJ. Hospitalization due to injuries in the military: evaluation of current data and recommendations on their use for injury prevention. *American Journal of Preventive Medicine*. 2000;18(3):41-53.
3. Farahani H. Investigating the prevalence of physical injuries in selected sports activities and military parades. Sixth National Conference on Physical Education and Sports Science students in Iran. 1390;2(6):10-9.
4. Najafi Mehri S., Sadeghian M., Tayyebi A., Karimi Zarchi A. A., Asgari A. R. Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. *Journal of Military Medicine*. 2010;12(2):89-92.
5. Cohen SP, Nguyen C, Kapoor SG, Anderson-Barnes VC, Foster L, Shields C, et al. Back pain during war: an analysis of factors affecting outcome. *Archives of internal medicine*. 2009;169(20):1916-23.
6. Knapik JJ, McCollam R, Canham-Chervak M, Hoedebecke E, Arnold S, Craig S, et al. Injuries and injury prevention among senior military officers at the Army War College. *Military medicine*.

حفظ وضعیت صحیح مفصل زانو هنگام انجام تکالیف مختلف، از آسیب های زانو جلوگیری به عمل آید. تمریناتی مانند اسکات تک پا با کانون توجه بیرونی از جمله تمریناتی هستند که توانایی حس عمقی را به چالش کشیده و با تقویت حس عمقی منجر به بهبود کیفیت برنامه شده است.

از محدودیت های تحقیق حاضر به عدم توانایی محقق در کنترل تمامی عوامل خطرزای درونی و بیرونی آسیب و عدم کنترل دقیق تغذیه آزمودنی های تحقیق حاضر می توان اشاره کرد.

به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده نتیجه می گیریم تمرینات

- 2002;167(7):593-9.
7. Kaufman KR, Brodine S, Shaffer R. Military training-related injuries: surveillance, research, and prevention. *American journal of preventive medicine*. 2000;18(3):54-63.
8. Pope RP, Herbert RD, Kirwan JD, Graham BJ. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine and science in sports and exercise*. 2000;32(2):271-7.
9. Lotfi hossein abad, gaeniAA. effects of active warm-up program contents on agility and flexibility changes. *olympic*. 2004;12(2):85-9.
10. Owoeye O, Akinbo S, Tella BA, Olawale OA. Efficacy of the FIFA 11+ warm-up programme in male youth football: a cluster randomised controlled trial. *J Sports Sci Med*. 2014;13(2):321-8.
11. Zarei M. FIFA 11+ warm-up program reduce injuries incidence rate in Iranian young male soccer players. *Studies in Sport Medicine*. 2015 Aug 23;7(17):50-35.
12. Nodehimoghadam A, Hossein Zade A, Ahmadee MH, Hosseinzadeh S. Determination of the most common sites of musculoskeletal injuries and the relationship between sports history with musculoskeletal injuries during the course of 6 months

- police military exercises. *Journal of Police Medicine*. 2017;6(2):143-9.
13. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of athletic training*. 2007;42(1):42.
14. Yun Y-D, Shin H-J, Kim S-J, Lim S-W, Choi S-J, Seo D-K, et al. The effects of resistance exercise and balance exercise on proprioception and WOMAC index of patients with degenerative knee osteoarthritis. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research*. 2010;1(2):169-75.
15. Michell TB, Ross SE, Blackburn JT, Hirth CJ, Guskiewicz KM. Functional balance training, with or without exercise sandals, for subjects with stable or unstable ankles. *J Athl Train*. 2006;41(4):393.
16. Panics G, Tallay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. *British journal of sports medicine*. 2008;42(6):472-6.
17. Streepey JW, Mock MJ, Riskowski JL, VanWye WR, Vitvitskiy BM, Mikesky AE. Effects of quadriceps and hamstrings proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on knee movement sensation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(4):1037-42.
18. Asgari SM, Alizade MH, Shahrbanian S. The Effect of Comprehensive (11+) Warm Up Program on Injury Prevention, Agility and Speed Dribbling Among Young Male Football Players. *Journal of Applied Exercise Physiology*. 2018;14(27):209-22.
19. Fünten Kad, Faude O, Lensch J, Meyer T. Injury characteristics in the German professional male soccer leagues after a shortened winter break. *Journal of athletic training*. 2014;49(6):786-93.
20. Parkkari J, Taanila H, Suni J, Mattila VM, Ohrankämnen O, Vuorinen P, et al. Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: a population-based, randomised study. *BMC medicine*. 2011;9(1):35.
21. de Andrade Gomes MZ, Pinfieldi CE. Prevalence of musculoskeletal injuries and a proposal for neuromuscular training to prevent lower limb injuries in Brazilian Army soldiers: an observational study. *Military medical research*. 2018;5(1):23.
22. Dijkstra I, Arslan IG, van Etten-Jamaludin FS, Elbers RG, Lucas C, Stuiver MM. Exercise Programs to Reduce the Risk of Musculoskeletal Injuries in Military Personnel: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PM&R*. 2020.
23. 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;46(16):1114-8.
24. Hammes D, Aus der Fünten K, Kaiser S, Frisen E, Bizzini M, Meyer T. Injury prevention in male veteran football players—a randomised controlled trial using “FIFA 11+”. *Journal of sports sciences*. 2015;33(9):873-81.
25. Goodall RL, Pope RP, Coyle JA, Neumayer R. Balance and agility training does not always decrease lower limb injury risks: a cluster-randomised controlled trial. *International journal of injury control and safety promotion*. 2013;20(3):271-81.
26. Brito J, Figueiredo P, Fernandes L, Seabra A, Soares JM, Krstrup P, et al. Isokinetic strength effects of FIFA’s “The 11+” injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science*. 2010;18(4):211-5.
27. Daneshjoo A, Rahnama N, Mokhtar AH,

- Yusof A. Effectiveness of injury prevention programs on developing quadriceps and hamstrings strength of young male professional soccer players. *Journal of human kinetics*. 2013;39(1):115-25.
28. Impellizzeri FM, Bizzini M, Dvorak J, Pellegrini B, Schena F, Junge A. Physiological and performance responses to the FIFA 11+(part 2): a randomised controlled trial on the training effects. *Journal of sports sciences*. 2013;31(13):1491-502.
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.
30. BSCHER MH, Zech A, Pfeifer K, NSEL FH, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. 2010.
31. Zarei M, Alizadeh MH, Rahnama N, Seif T, Barghi. The Effect of FIFA Warm-Up Comprehensive Program 11+ on Performance and Physical Fitness of Iranian Adolescent Male Soccer Players. *Journal of Exercise Science and Medicine*. 2016;8(16):1-22.
32. Minoonejad H, Kheiroddin F, Alizadeh MH, Panahibakhsh M, Zareei M. Comparison of the effects of modified FIFA 11+ Program and FIFA 11+ on the prevention of lower extremity injuries in young male soccer players. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*. 2014;2(3):1-9.
33. 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.
34. Longo UG, Loppini M, Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. The FIFA 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(5):996-1005.
35. Myer GD, Ford KR, PALUMBO OP, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2005;19(1):51-60.
36. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(4):492-501.
37. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk a prospective biomechanical-epidemiologic study. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(7):1123-30.
38. Wikstrom E, Tillman M, Schenker S, Borsa P. Failed jump landing trials: deficits in neuromuscular control. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2008;18(1):55-61.
39. Caraffa A, Cerulli G, Progetti M, Aisa G, Rizzo A. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 1996;4(1):19-21.
40. 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 2-year follow-up. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(7):1003-10.
41. Waldén M, Atroshi I, Magnusson H, Wagner P, Häggglund M. Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *Bmj*. 2012;344:e3042.
42. Mayo M, Seijas R, Alvarez P. Structured neuromuscular warm-up for injury prevention in young elite football players. *Revista Española de*

Cirugía Ortopédica y Traumatología (English Edition). 2014;58(6):336-42.

43. Zarei M. FIFA 11+ warm-up program reduce injuries incidence rate in Iranian young male soccer players. *Studies in Sport Medicine*. 2015 Aug 23;7(17):50-35.

44. Fernandes AdA, Silva CDd, Costa ITd, Marins JCB. The “FIFA 11+” warm-up programme for preventing injuries in soccer players: a systematic

review. *Fisioterapia em Movimento*. 2015;28(2):397-405.

45. 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*. 2016;46(2):205-17.

