

## مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال ششم، شماره اول؛

بهار و تابستان ۱۳۹۸

صفحات ۲۱-۱۵

مقاله پژوهشی

### مقایسه تأثیر دو پروتکل متفاوت گرم کردن کششی بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی بازیکنان فوتبال جوان

یزدان فروتن<sup>۱\*</sup>، سعید دانشیار<sup>۲</sup>، مجید زندی<sup>۳</sup>  
تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۵

#### چکیده

برای دستیابی به پیشرفت‌های مضاعف در ورزش حرفه‌ای بررسی پروتکل‌های جدید تمرینی، به‌ویژه استفاده از اثر تمرین گرم کردن کششی بر فاکتورهای آمادگی جسمانی ضروری است. پژوهش حاضر با هدف مقایسه پروتکل گرم کردن همزمان کشش ایستا-پویا قبل از تمرین تناوبی شدید هوازی و تمرین تناوبی فوتبال بر عوامل آمادگی جسمانی بازیکنان جوان فوتبال انجام شد. ۲۴ بازیکن فوتبال جوان (۱۸±۳ سال، سن، ۱۷۶±۴ سانتی‌متر قد و ۶۸±۴ کیلوگرم وزن) انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه ۱۲ نفره قرار گرفتند. تمرینات به مدت ۶ هفته، شش جلسه در هفته (سه روز متوالی تمرین و یک روز استراحت) و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد. یک؛ شامل تمرین گرم کردن کشش همزمان ایستا و پویا ۸ ثانیه‌ای سپس اجرای ۴ نوبت دویدن ۴ دقیقه‌ای با شدت ۹۵ درصد ضربان بیشینه بود و تمرین گروه دوم؛ شامل تمرین گرم کردن کشش همزمان ایستا و پویا ۱۵ ثانیه‌ای سپس اجرای ۴ نوبت ۴ دقیقه‌ای بازی فوتبال در زمین کوچک بود. قبل و بعد از دوره؛ شاخص‌های انعطاف‌پذیری، دوی سرعت، توان انفجاری، چابکی، درصد چربی زیر جلدی آزمودنی‌ها ارزیابی شد. یافته‌های تحقیق نشان داد، دو مدل تمرین گرم کردن موجب افزایش معنی‌داری انعطاف‌پذیری، توان بی‌هوازی، سرعت و چابکی و کاهش معنی‌داری در درصد چربی زیر پوستی شد ( $p \leq 0.05$ ). با این حال، توان بی‌هوازی و انعطاف‌پذیری، در گروه دوم در قیاس با گروه اول، به میزان بیشتری افزایش یافت ( $p \leq 0.05$ ). به طور کلی اجرای تمرین هوازی شدید و بازی در زمین‌های کوچک پس از پروتکل گرم کردن کششی با دوره‌های زمانی منتخب باعث توسعه ویژگی‌های زیست حرکتی آزمودنی‌ها به خصوص پس از کشش ۱۵ ثانیه‌ای شد، و نقش مؤثری در بهبود انعطاف‌پذیری، چابکی، توان و سرعت آزمودنی‌ها داشت.

**واژه‌های کلیدی:** تمرین کششی، عوامل آمادگی جسمانی، بازیکنان فوتبال، چابکی.

تمامی حقوق این مقاله بازمتن برای دانشگاه شهید مدنی آذربایجان محفوظ است.

**نحوه ارجاع:** فروتن یزدان، دانشیار سعید، زندی مجید. مقایسه تأثیر دو پروتکل متفاوت گرم کردن کششی بر برخی از عوامل آمادگی جسمانی بازیکنان فوتبال جوان. دو فصلنامه مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش ۱۳۹۸؛ ۶(۱): ۲۱-۱۵.

## Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology

Volume 6, Number 1  
Spring /Summer 2019  
15-21

### Original Article

### Comparison of two different protocols of warm-up stretching, physical fitness factors in young soccer players

Foroutan Yazdan<sup>1\*</sup>, Daneshyar S<sup>2</sup>, Zandiy Majid<sup>3</sup>

Received 5 March 2019; accepted 16 July 2019

#### Abstract

To achieve further progress, particularly in professional sport training new protocol to evaluate the effect of warm-up stretching exercises on fitness factors is essential. This study aimed to compare the static-dynamic stretch protocols at the same time warm up before exercise high intensity intermittent aerobic and fitness training young football players were periodic Football factors. 24 young football players (3±18 years of age, 4±176 cm tall and 4±68kg) were selected and randomly divided into two groups of 12. Training for 6 weeks, six days a week (three days training and one day of rest) and each session was 60 minutes. One group consisted of static and dynamic synchronous stretching warm-up 8 seconds followed by 4-minute running at 95% of the maximum pulse intensity and the second group consisted of 15-minute static and dynamic synchronous stretching exercise. It was 4 minutes 4 minutes of playing soccer on a small field. Before and after the course, the flexibility, speed, explosive power, agility, subcutaneous fat percentages were measured. The results showed that the two models of warm-up training significantly increased flexibility, anaerobic power, speed and agility, and a significant decrease in the percentage of subcutaneous fat ( $p \leq 0.05$ ). However, the record anaerobic power and flexibility, the second group compared with the first group increased to a greater extent (05/0  $p \leq$ ). In general, high intensity aerobic exercise and play in small lands after warm-up protocol The elongation of the selected temporal lobes increased the biomotor characteristics of the subjects, especially after a 15-second stretch, and played an important role in improving the flexibility, agility, power, and speed of the subjects.

**Keywords:** Stretching Exercise, Fitness Factors, Soccer Players, Agility

All rights are reserved for Azarbaijan Shahid Madani University.



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit [jahssp.azaruniv.ac.ir](http://jahssp.azaruniv.ac.ir)

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Azad Islamic Asadabad-Amadan, Iran. (Corresponding Author): yazdanfrotan@yahoo.com
2. Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Ayatollah Ozma Boroujerdi, Lorastan, Iran
3. Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University, Mashhad, Iran

*Cite as:* Yazdan Foroutan, Saeed Daneshyar, Majid Zandiy. Comparison of two different protocols of warm-up stretching, physical fitness factors in young soccer players. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2019; 6(1): 15-21.

و یانگ و همکاران (۲۰۰۲) نیز تأثیر مثبت گرم کردن کششی (ایستا، پویا و PNF) را بر افزایش دامنه انعطاف پذیری، ویژگی‌های زیست حرکتی بازیکنان فوتبال، کاهش آسیب عضلانی و توسعه عملکرد ورزشکار را گزارش کردند (۲۷،۲۹). همچنین ابراهیمی و همکاران (۲۰۰۹)، مرفی و همکاران (۲۰۱۰) و جانکینز و همکاران (۲۰۱۰) نیز بر اثرات مثبت گرم کردن کششی ایستا و پویا بر بهبود تعادل، چابکی و زمان عکس العمل تأکید داشتند (۱۲،۱۸،۲۴). در تأیید این یافته‌ها جورکش و همکاران (۲۰۰۷) و ریمن و همکاران (۲۰۱۰) نیز اثرات مثبت گرم کردن کششی ایستا را بر بهبود برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی دختران سالم غیر ورزشکار گزارش کردند (۱۹،۲۶). در تأیید صحت این یافته‌ها کپیرنس و همکاران (۲۰۱۱) و جکرزیلوز و همکاران (۲۰۱۴) نیز نشان دادند گرم کردن کششی موجب افزایش دامنه انعطاف پذیری و زمان عکس العمل ورزشکار می‌شود (۱۰،۱۸). علاوه بر این سیریس و همکاران (۲۰۰۸) هدر و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند گرم کردن کششی قبل از تمرین موجب بهبود عملکرد ورزشکاران می‌شود (۲۷،۱۷). در مجموع، به نظر می‌رسد استفاده از پروتکل گرم کردن کششی به عنوان بخشی از برنامه‌های گرم کردن به منظور افزایش آمادگی برای فعالیت بدنی، نسبت به پروتکل‌های گرم کردن به روش سنتی در اولویت باشد و استفاده از گرم کردن کششی پویا و کشش ایستا، انتخاب عاقلانه‌تری باشد. اما، در ارتباط با مدت زمان لازم گرم کردن کششی پویا برای افزایش عملکرد، طبقه بندی واضحی وجود ندارد. علاوه بر این، متغیرهای درگیر در پروتکل گرم کردن از قبیل مدت زمان، محتوای برنامه، شدت فواصل زمانی گرم کردن بر فعالیت اصلی، از جمله متغیرهایی است که آثارشان به ویژگی‌های ورزشکار، نوع و ماهیت رشته ورزشی، شرایط آب و هوایی، هدف جلسه تمرین یا مسابقه نیز بستگی دارد. شدت و مدت گرم کردن نیز باید نسبت به نوع رشته ورزشی و سطح آمادگی ورزشکار تنظیم شود. پژوهش‌های انجام گرفته مدت زمان ماندن در کشش ایستا و پویا باشد. مدت زمان در تحقیق‌های متفاوت از ۱۵ ثانیه تا ۱۲۰ ثانیه متغیر بود و شاید همین امر باعث بروز واکنش‌های فیزیولوژیکی متعددی در بدن و افت یا بهبود عملکرد را موجب شود.

متأسفانه پژوهش‌های انجام شده در مورد نحوه گرم کردن قبل از تمرین در داخل کشور بسیار اندک است. در پژوهش‌های محدود صورت گرفته اثر تمرینات گرم کردن کششی ایستا و پویا صرف مورد بررسی کرده‌اند. اما تحقیقی که به صورت همزمان اثر پروتکل‌های گرم کردن کششی همزمان ایستا و پویا را نشان دهد، انجام نشده است. همچنین با توجه به اینکه در بیشتر پژوهش‌های انجام گرفته، پژوهشگران اثر گرم کردن سنتی را به عنوان مداخله مورد توجه قرار داده‌اند و کمتر اثر اجرای پروتکل گرم کردن بر عوامل فیزیولوژیکی و زیست حرکتی استفاده شده است. از طرف دیگر حجم زیاد فعالیت‌های گرم کردن سنتی، نیازمند صرف زمان زیادی است که اجرای تمرین گرم کردن کششی همزمان می‌تواند در این زمینه انگیزه بیشتری برای شرکت افراد در این تمرینات فراهم کن. از این رو شناسایی آثار این شیوه گرم کردن بر تغییرات بدنی مرتبط با آمادگی جسمانی ضروری به نظر می‌رسد. به همین دلیل و به منظور تأیید صحت و سقم نتایج ارائه شده در این زمینه، پژوهش حاضر در نظر دارد، تأثیر دو مدل پروتکل متفاوت (گرم کردن کششی همزمان ۸ و ۱۵ ثانیه ای+ تمرین تناوبی شدید هوازی و گرم کردن کششی همزمان ۸ و ۱۵ ثانیه ای+ تمرین بازی در زمین‌های کوچک) را به صورت متمرکز و همزمان بررسی کند، تا ضمن دستیابی به اهداف تحقیق امکان مقایسه بهتر نتایج دو مدل تمرینی نیز میسر شود، و به سوالات مطرح در این زمینه پاسخ داده شود.

امروزه، ورزشکاران برای افزایش اجرا و عملکرد در مسابقات و تمرینات از انواع تمرینات کششی به‌عنوان بخشی از گرم کردن استفاده می‌کنند (۱،۱۱). اکثر ورزشکاران حرکات کششی را طی گرم کردن قبل از فعالیت‌های ورزشی انجام می‌دهند تا باعث بهبود انعطاف پذیر و در نهایت، افزایش عملکرد و پیشگیری از آسیب‌های ورزشی شود (۱۷). گرم کردن به مجموعه‌ای از فعالیت‌های مقدماتی اطلاق می‌شود که می‌تواند به صورت دویدن نرم و حرکات کششی بدن را برای اجرای تمرین‌های سنگین آماده سازد. سالهای سال است که موضوع گرم کردن مورد مطالعه پژوهشگران قرار گرفته است. همچنین از جمله فاکتورهای مهم که تأثیر بسزایی در کارایی بهتر بدن دارد، نحوه اعمال زمان‌های تحت تنش بین حرکات کششی است (۱۲). اگرچه گاهی نتایج حاصل از تحقیقات متناقض‌اند و عده‌ای معتقدند که بعضی از رکوردهای ورزشی بدون گرم کردن به دست آمده است، ولی بیشتر مطالعات مفید بودن آن را ثابت کرده‌اند (۱۹). همچنین مربیان ورزش گرم کردن را فاکتور مهمی برای بهبود آمادگی فیزیولوژیکی و روانی حین فعالیت ورزشی و مسابقات می‌دانند (۳،۱۲). و نشان می‌دهند که گرم کردن نه تنها کیفیت اجرا را بهبود می‌بخشد بلکه احتمال آسیب دیدگی را نیز کاهش می‌دهد. گرم کردن مناسب از کشیدگی عضلات در قسمت تاندون و به مقدار زیادی از کوفتگی عضله جلوگیری می‌کند (۹،۱۰). از نظر فیزیولوژیکی نیز بالا بردن دمای بدن از طریق گرم کردن باعث افزایش آزاد سازی اکسیژن از میوگلوبین و هموگلوبین، افزایش جریان خون عضلات، افزایش حساسیت گیرنده‌های عصبی و سرعت انتقال ایمپالس عصبی، کاهش انرژی فعال سازی واکنش‌های سوخت و سازی و کاهش چسبندگی عضلات می‌شود. عمومی‌ترین انواع حرکات کششی قبل از فعالیت‌های ورزشی، کشش ایستا و پویاست (۱۰). کشش ایستا شامل، کشش با شدت و زمان‌های متفاوت و گروه‌های عضلانی اصلی درگیر در فعالیت برای افزایش طول و دامنه حرکتی مفاصل است و گرم کردن پویا، حرکاتی است که تقلیدی از حرکات کششی ایستا و شامل حرکات اصلی درگیر در فعالیت با شدت و زمان‌های متفاوت است (۱۹). علاوه بر این یکی از مهمترین فواید تمرینات کششی بهبود انعطاف‌پذیری است. انعطاف پذیری به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در آمادگی جسمانی، عامل تعیین کننده در موفقیت ورزشی محسوب می‌شود (۲،۱۹). روش‌های مختلف تمرین کششی برای بهبود انعطاف-پذیری، مورد استفاده قرار می‌گیرد برای مثال؛ کشش ایستا، کشش پویا و تسهیل عصبی-عضلانی گیرنده‌های عمقی (PNF) (۱۰). در این زمینه برخی از پژوهش‌ها، روش کشش PNF را برای افزایش دامنه کشش توصیه کرده‌اند (۱۲). تمرینات کششی PNF به اشکال مختلفی مانند؛ انقباض-استراحت (CR)؛ حفظ-استراحت، انقباض آرام-برگشت-حفظ-استراحت (SRHR)؛ انقباض-استراحت-عضلات موافق-انقباض، عضلات موافق-انقباض-استراحت اجرا می‌شود. اما رایج‌ترین این روش‌ها CR و SRHR می‌باشد بسیاری از ورزشکاران با هدف بهبود انعطاف‌پذیری استفاده می‌کنند (۱۰). یک دیگر از فاکتورهای مهم که به‌تازگی در مطالعات توجه ویژه‌ای به آن شده است، مسأله زمان است که عضله تحت کشش قرار می‌گیرد. در همین حیطه در پژوهش‌های متعددی اثر زمان‌های تحت تنش متفاوت کوتاه، میان و بلند مدت مورد بررسی قرار گرفته و نتایج متفاوتی گزارش شده است (۱۰،۲). در همین زمینه جانکینز و همکاران (۲۰۱۰) و کندل و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند که گرم کردن قبل از تمرین ممکن است چسبندگی عضلات، تاندون‌ها و لیگامنت‌ها را کاهش داده و موجب افزایش دامنه حرکتی و کاهش آسیب مفاصل شود (۱۸،۲۰) همچنین سیریس و همکاران (۲۰۰۴)

† Slow-Reversal-Hold-Relax

‡ Proprioceptive Neuromuscular Facilitatio

† Contract-Relax

## روش پژوهش

روش مطالعه تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی بود. جامعه آماری پژوهش ۳۰ نفر دانشجو از دانشگاه‌های شهر اسدآباد بودند که بعد از فراخوان جهت شرکت در پژوهش اعلام آمادگی کردند. سپس از میان آنها به صورت تصادفی ۲۴ داوطلب که معیارهای ورود به تحقیق را داشتند، انتخاب و در دو گروه مساوی (هر گروه ۱۲ نفر) قرار گرفتند. معیارهای ورود به تحقیق این موارد بودند: نداشتن آسیب بدنی، داشتن فعالیت بدنی منظم، نداشتن بیماری‌های خاص از قبیل: بیماری‌های (عفونی، ایمنی، متابولیک، قلبی - عروقی، تنفس، ارتوپدی) عدم مصرف دارو (مثل استروئیدهای آنابولیک و داروهای سمپاتوآدرنال) عدم مصرف سیگار. سپس آزمودنی‌ها در صورت داشتن شرایط ورود به طرح، فرم رضایت نامه کتبی را تکمیل کردند. در مرحله مقدماتی آزمودنی‌ها با نحوه و زمانبندی اجرای حرکات آشنا شدند در این مرحله اطلاعات آنروپومتریکی ثبت آزمودنی‌ها نیز ثبت شده. موضوع پژوهش، هدف و روش اجرای آن به اطلاع آزمودنی‌ها رسید. روز قبل از شروع تمرین، آزمودنی‌ها جهت آشنایی با شرایط پژوهش و نحوه اجرای برنامه و اندازه گیری‌های مقدماتی (قد و وزن، درصد چربی بدن) ارزیابی شدند.

برنامه تمرینی هردو گروه تمرینی در دو پروتکل تمرینی متفاوت، به مدت ۶ هفته، شش جلسه در هفته (سه روز متوالی تمرین و یک روز استراحت) و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام شد. پروتکل گروه ۱) تمرین دویدن هوازی شدید (HIAR) با شدت بین ۸۵ تا ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه در چهار نوبت چهار دقیقه‌ای بود که بعد از تمرین گرم کردن کشتی به صورت ایستا و پویا (۸ ثانیه) (SDST-8s) انجام شد. پروتکل گروه ۲) تمرین بازی متناوب فوتبال در زمین کوچک (SSGI) به صورت یک بازی فوتبال چهار بازیکن (در مقابل چهار بازیکن) در زمینی به ابعاد ۵۵ در ۴۵ متر مربع انجام می‌شد. این تمرین، مشابه با تمرین تناوبی هوازی شامل فعالیت چهار دقیقه‌ای در چهار نوبت بود، با این تفاوت که در بخش فعالیت این تمرین، بازی فوتبال دو تا سه ضرب اجرا می‌شد. برای تسریع در بازی توپ‌های رزرو در دسترس قرار می‌گرفته بود (۱۰،۷۴) که بعد از تمرین گرم کردن کشتی به صورت ایستا و پویا (۱۵ ثانیه) (SDST-15s) انجام می‌شد. تمرین گرم کردن کشتی از دو جزء تمرین کشتی ایستا و پویا تشکیل می‌شد؛ ۱) تمرین کشتی به دو نوع ایستای فعال (ASS) و پاسیو (غیر فعال) انجام می‌شد. در کشتی ایستای فعال از روش PNF (انقباض-استراحت، انقباض آرام-برگشت-حفظ-استراحت) (CR-SRHR) استفاده شد و در کشتی پاسیو (غیر فعال) به مدت ۸ ثانیه (مربوط به پروتکل اول تمرین) و ۱۵ ثانیه (مربوط به پروتکل دوم تمرین) عضلات پایین تنه (عضلات دوقلو، چهارسر ران، خم کننده‌ها و نزدیک کننده های ران و عضله سرینی) تحت کشتی قرار گرفتند. ۲) تمرین کشتی پویای فعال (ADS)؛ که به دو صورت انقباض فعال یا کشتی بالستیک (حرکت کنترل شده از طریق دامنه حرکتی فعال برای هر مفصل) در ۲۰ تکرار در حالت جاگینگ، انجام شد. این حرکات برای عضلات پایین تنه که قبلاً مورد کشتی ایستا قرار گرفت، انجام شد، که عبارت بود از زانو بلند (همسترینگ و سرینی)، زانو عقب (چهار سر ران)، چرخش ران (نزدیک کننده های ران) و پرش با پای راست (دوقلو نعلی) (۱۰،۱۶).

آزمون‌های پیش و پس از تمرین، ۴۸ ساعت قبل و پس از پایان دوره ۵ هفته‌ای بدین شرح صورت گرفت: در اوایل روز، قد، وزن و درصد چربی بازیکنان با استفاده از اندازه‌گیری چین‌های پوستی هفت نقطه‌ای (نقاط سینه‌ای، زیر بغلی،

تحت کتفی، فوق خصره‌ای، شکم، سه سر بازو و ران) و معادله‌ی جکسون و پولاک<sup>۷</sup> اندازه‌گیری شد (۲). دو ساعت بعد از صرف صبحانه و بعد از ۱۵ دقیقه گرم کردن به ترتیب آزمون‌های مقابل و ذیل گرفته شد: آزمون پرش سارجنت برای اندازه‌گیری توان، آزمون رست برای سنجش توان بی‌هوازی، دوی سرعت ۲۰ متر (۱۵ یارد) و دوی ۳۶ متر، آزمون‌های ایفرد<sup>۸</sup> شامل خمش به جلو (Set&Rech) و خمش به پایین (Toe&Touch) برای سنجش انعطاف پذیری و آزمون ایلی‌نویز برای سنجش چابکی (۲۰،۲۲،۱۹). در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل متغیرها ابتدا برای حصول اطمینان از همسان بودن گروه‌ها نتایج پیش آزمون بین گروهی با استفاده روش آماری تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) تجزیه و تحلیل شد و تفاوت معناداری مشاهده نشد. برای محاسبه درصد تغییرات بعد از تمرینات نسبت به نتایج قبل از تمرین از فرمول  $100 \times \{ \text{pos-pre} / \text{pre} \}$  استفاده شد. سطح معناداری،  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

جدول ۱، داده‌های مربوط به مشخصه‌های عمومی (شامل، سن، قد، وزن و شاخص توده بدن) در دو گروه پژوهش؛ ۱) تمرین ترکیبی گرم کردن کشتی ایستا-پویا (هشت ثانیه) به همراه تمرین متناوب دو و ۲) تمرین ترکیبی گرم کردن کشتی ایستا-پویا (۱۵ ثانیه) به همراه تمرین متناوب بازی فوتبال در زمین کوچک ارائه شده است. در جدول ۲ تغییرات متغیرهای پژوهش در پیش آزمون و پس آزمون و درصد تغییرات آن‌ها نسبت به یکدیگر در گروه یک (پروتکل اول تمرین) و گروه دو (پروتکل دوم تمرین) نشان داده شده است.

جدول شماره ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای کمی در دو گروه مورد مطالعه

گروه‌ها متغیر	گروه یک (SDST -8.s)	گروه دو- (SDST -15.s)
سن (سال)	۱۸/۲۵±۱/۳۵	۲۲/۱۳±۴/۵۸
قد (سانتی‌متر)	۱۷۶/۷۵±۳/۵۹	۱۷۶/۵۰±۴/۵۰
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۷۰±۴/۱۹	۷۱/۹۰±۴/۹۳
شاخص توده بدن	۲۳±۱/۵	۲۲±۳/۵۸

داده‌ها به صورت میانگین ± خطای استاندارد میانگین ارائه شده اند.

SDWU-8.s: گروه با مدت زمان انقباض ۸ ثانیه؛ SDWU-15.s:

گروه با مدت زمان انقباض ۱۵ ثانیه

<sup>۶</sup> Active Dynamic Stretch

<sup>۷</sup> Jackson And Polarc

<sup>۸</sup> AAPHERD

<sup>۱</sup> High Intensity Aerobic Training Runing

<sup>۲</sup> Static and Dynamic Stretch Combined Training,8 Second

<sup>۳</sup> Small - Sided Games Interval

<sup>۴</sup> Static and Dynamic Stretch Combined Training,15 Second

<sup>۵</sup> Active Static Stretch

فراتحلیلی، یانگ و همکاران (۲۰۰۲) نیز افزایش معنادار دامنه انعطاف پذیری را نشان دادند (۲۹) و بر اثر مثبت گرم کردن بر بهبود انعطاف پذیری تأکید داشتند؛ و اذعان داشتند استفاده هم‌زمان و مناسب از دو روش تمرین گرم کردن کشش ایستا و پویا، باعث افزایش طول واحد عضله-تاندم-نیام شده و با به‌کارگیری عضلات موافق و مخالف و تحریک گیرنده‌های درونی منجر به افزایش تنش در عضله می‌شوند، که در نهایت منجر به افزایش دامنه کشش می‌شوند. از این رو توجه به مدت زمان تمرین و تفاوت وضعیت‌های تمرینی مهم به نظر می‌رسد. در تحقیق حاضر احتمالاً مدت تمرین و دوره‌ای متفاوت گرم کردن کشش برای اثرگذاری بر افزایش دامنه انعطاف پذیری کافی بوده است (۲۹،۹). موافق با یافته‌های ذکر شده ابد و همکاران (۲۰۱۷) و ریمن و همکاران (۲۰۱۰) نیز اثر هشت هفته برنامه گرم کردن بر بهبود دامنه انعطاف پذیری را گزارش کردند (۱،۲۶). بسیاری از پژوهش‌های پیشین در پروتکل‌های گرم کردن از حرکات کششی ایستا، پویا و PNF با مدت زمان‌های متفاوت استفاده کرده و به نتایج متفاوتی هم دست یافته‌اند. در همین حیطه در مطالعات مرتبطی (۹،۲۰،۳،۴) اثر تمرینات گرم کردن کششی بر توان (پرش سارجنت) و توان بی‌هواری بررسی کرده‌اند. برای نمونه جکرزیلیوز و همکاران (۲۰۱۴)، جانکینز و همکاران (۲۰۱۰) مک میلیان و همکاران (۲۰۰۶) و نیمن و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که گرم کردن کشش تأثیر کارآمدی برای توان بی‌هواری نسبت به گرم کردن بر صورت عمومی دارد. احتمالاً اصلی‌ترین علت مطابقت در نتایج بین پژوهش‌های انجام گرفته مدت زمان ماندن در کشش ایستا و پویا باشد. مدت زمان در تحقیق‌های متفاوت از ۱۵ ثانیه تا ۱۲۰ ثانیه متغیر بوده و شاید همین امر باعث بروز واکنش‌های فیزیولوژیکی متعددی در بدن شده و افت یا بهبود عملکرد را موجب شود (۱۷). در همین حیطه در مطالعه همسوی دیگری هدر و همکاران (۲۰۱۶) نیز بر اثرات مثبت پروتکل‌های گرم کردن کششی صرف ایستا و پویا بر بهبود پرش سارجنت تأکید داشتند (۱۸). این محققان از جمله دلایل احتمالی مبنی بر بهبود بهبود توان بی‌هواری و زمان دوی سرعت، چابکی و تعادل روبه افزایش درجه حرارت عضله اشاره کرده‌اند. در واقع نشان داده شده است که فعال شدن عضله می‌تواند موجب بهبود عملکرد در یک بازه زمانی پس از توقف فعالیت باشد (۱۶،۳،،۸). پیشنهاد کاربردی یافته پژوهش این است که افزودن تمرینات گرم کردن کششی به تمرینات متناوب شدید دو و بازی متناوب فوتبال نمی‌تواند یک عامل منفی و مخرب، در توسعه توان بی‌هواری باشد. بنابراین، این دو نوع تمرین که در برگیرنده حرکات بی‌هواری و انفجاری است، به میزان مشابهی موجب بروز سازگاری‌های مربوط به توان بی‌هواری می‌شود. اما در بازی متناوب فوتبال، الگوی حرکات تمرین متنوع و پیچیده بود، به طوری که از پرش و جابجایی‌های متفاوت استفاده شد که طبیعتاً سازگاری‌های مربوط به توان بی‌هواری بیشتری نیز حاصل می‌شود. این یافته برای مربیان فوتبال بسیار ارزشمند است؛ بر اساس این یافته می‌توان پیشنهاد نمود؛ بازیکنان فوتبالی که نیازمند افزایش توان (که به عنوان فاکتور مهم در ارائه تکنیک‌های فوتبال محسوب می‌شود)، بهتر است از بازی تناوبی در زمین‌های کوچک فوتبال بهره بگیرند، در برابر صرف انجام تمرین تناوبی هواری دو (۹،۱۸،۲۳).

در بخش دیگری از این پژوهش، اثر ترکیب دو روش تمرین گرم کردن و هواری تناوبی و فوتبال (گروه ۲) موجب کاهش معناداری در زمان دوی

جدول شماره ۲. میانگین و خطای استاندارد (±) متغیرهای پژوهش با توجه

به آزمون‌های تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی توکی

متغیر های تمرینی	گروه ها	پیش از آزمون	پس از آزمون	درصد تغییرات	سطح معناداری بین گروهی	سطح معناداری درون گروهی
خمش به جلو (سانتی- متر)	پروتکل ۲ گروه	۳۰/۳۶±۱/۳۶	۳۲/۲۷±۱/۷۱	۴/۹۵%	* / ۰/۰۶	۰/۱۴۵
	پروتکل ۱ گروه	۳۰/۱۴±۲/۴۸	۳۴/۳۴±۱/۶۸	۶/۱۶%	* / ۰/۰۱۰	
خمش به پایین (سانتی- متر)	پروتکل ۲ گروه	۲۹/۵۱±۱/۷۲	۳۰/۸۸±۱/۴۰	۶/۰۱%	* / ۰/۰۰۹	۰/۹۸۹
	پروتکل ۱ گروه	۲۹/۱۵±۲/۱۵	۳۰/۸۵±۲/۲۷	۶/۰۸%	* / ۰/۰۱۳	
دوی سرعت ۲۰ متر (ثانیه)	پروتکل ۲ گروه	۳/۳۷±۰/۴۱	۳/۳۱±۰/۴۳	-۰/۷۱%	* / ۰/۰۰۶	۰/۷۸۲
	پروتکل ۱ گروه	۳/۲۹±۰/۱۴	۳/۲۷±۰/۳۹	-۱/۷۸%	* / ۰/۰۱۱	
دوی سرعت ۳۶ متر (ثانیه)	پروتکل ۲ گروه	۵/۸۱±۰/۲۹	۵/۲۱±۰/۴۶	-۲۱/۸۳%	* / ۰/۰۱۲	۰/۸۳۱
	پروتکل ۱ گروه	۶/۱۷±۰/۴۵	۴/۹۳±۱/۲۱	-۲۰/۴۸%	* / ۰/۰۱۱	
توان فسفاژن- پرش سار جنت (سانتی- متر)	پروتکل ۲ گروه	۴۷±۶/۷۶	۴۸/۶۰±۷/۱۰	۷/۴۲%	* / ۰/۰۰۳	۰/۰۶۹
	پروتکل ۱ گروه	۴۰/۲۵±۶/۴۳	۴۲/۸۱±۵/۱۹	۴/۰۲%	* / ۰/۰۰۶	
توان بی-هواری- رست (ثانیه)	پروتکل ۲ گروه	۳۲۵/۶۸±۷۵	۳۰۹/۹۵±۷۷	-۱۱/۰۴%	* / ۰/۰۴۹	۰/۰۳۷
	پروتکل ۱ گروه	۲۴۰/۵۴±۸۰	۲۲۱/۸۰±۷۹	-۵/۸۶%	* / ۰/۰۲۷	*
چابکی- ایلو نوبز (ثانیه)	پروتکل ۲ گروه	۱۵/۷۵±۱/۱۷	۱۳/۳۷±۱/۹۹	-۱۵/۲۰%	* / ۰/۰۰۴	۰/۱۰۸
	پروتکل ۱ گروه	۱۷/۲۱±۱/۴۵	۱۴/۶۳±۲/۲۷	-۱۵/۱۷%	* / ۰/۰۰۳	
چربی زیر پوستی (درصد)	پروتکل ۲ گروه	۱۰/۱۷±۱/۲۶	۹/۶۰±۱/۱۹	-۲۴/۶۰%	* / ۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۰
	پروتکل ۱ گروه	۹/۷۹±۰/۳۹	۷/۲۸±۰/۹۳	-۲۲/۲۰%	* / ۰/۰۰۰۱	*

داده‌ها به صورت میانگین ± خطای استاندارد میانگین ارائه شده‌اند. \* اختلاف معنادار داده‌ی پس از آزمون در قیاس با پیش از آزمون (P<0.05)

## بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان داد، دامنه انعطاف پذیری آزمودنی‌ها در پی اجرای پروتکل گرم کردن هم‌زمان پویا و ایستا با دوره زمانی متفاوت به طور معناداری افزایش نشان داد. همچنین عملکرد زیست حرکتی آزمودنی‌ها نیز متأثر از پروتکل گرم کردن منتخب به طور معنی‌داری افزایش یافت و اما تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد همچنین دامنه تغییرات توان بی‌هواری و درصد چربی زیر پوستی نیز بهبود معنی‌داری یافت، و تفاوت بین گروه‌ها نیز معنی‌دار بود.

در تحقیق حاضر دامنه کشش دو حرکت خمش به جلو و خمش به پایین در بازیکنان فوتبال پس از پروتکل گرم کردن در آزمودنی‌های جوان تغییر معناداری داشت. این نتایج هم‌سو با یافته‌های مطالعات امیری خراسانی (۲۰۱۵، ۲۰۱۰) کپیرینی و همکاران (۲۰۱۱)، جکرزیلیوز و همکاران (۲۰۱۴) و آیالا و همکاران (۲۰۱۰) می‌باشد که افزایش معنی‌دار دامنه کشش را گزارش کردند. از جمله دلایل احتمالی همسانی نتایج آنها با پژوهش حاضر می‌توان به نوع تمرین و نحوه استفاده از فواصل استراحتی و زمان گرم کردن کشش، و اجرای آزمودنی‌ها اشاره کرد (۴، ۵، ۹، ۷). در همین حیطه در پژوهشی



می‌توانند به عنوان برنامه‌های کاهش چربی بدنی مورد استفاده قرار گیرند. همچنین، یافته ذکر شده، این امکان را بازگو می‌کند که اگر تمرینات متناوب فوتبال که در کنار حرکات گرم کردن کششی انجام شود، در قیاس با تمرینات متناوب دو که در کنار حرکات گرم کردن کششی انجام می‌شوند، باعث سوخت و ساز بیشتری از چربی می‌شود. این نتیجه گیری دور از انتظار نیست، چراکه تمرینات متناوب فوتبال به سبب پیچیدگی حرکتی بیشتر، تنوع حرکتی بیشتر و انگیزه بیشتر آزمودنی‌ها در قیاس با تمرین متناوب دو، فشار فیزیولوژیکی بیشتری را بر بدن آزمودنی‌ها وارد می‌کند، که طبیعتاً سوخت و ساز چربی بیشتری را درگیر می‌کند. این یافته‌ها هم‌راستا با پژوهش سابق است (۹،۲،۱۱)؛ که نشان داده‌است شاخص توده بدن پس از تمرینات همزمان گرم کردن کاهش معنادار یافت. به نظر می‌رسد، میزان تغییرات شاخص توده بدن، به اصل ویژگی تمرین مرتبط است، بدین صورت که تمرینات همزمان موجب کاهش بیشتری در توده چربی و بهبود بیشتری در ترکیب بدن می‌شود. استفاده همزمان دو نوع تمرین متفاوت (گرم کردن کشش و دو یا فوتبال)، سیستم‌های انرژی مختلف و بارکاری بیشتری را درگیر می‌کند که موجب استفاده و مصرف بیشتر از منابع انرژی شده و موجب اثرگذاری بهتر و در نتیجه کاهش وزن و بهبود هر چه بهتر ترکیب بدن می‌شود (۱۳،۹،۴).

در مجموع، می‌توان گفت یافته‌های پژوهش بر اثربخشی زمانبندی متفاوت پروتکل گرم کردن کششی در بهبود فاکتورهای فیزیکی و فیزیولوژیکی منتخب تأکید می‌کند. بر همین اساس می‌توان از فعالیت گرم کردن کششی به عنوان یک راهبرد مناسب برای بهبود عملکرد بدنی، ترکیب بدنی و شاخص‌های زیست حرکتی استفاده کرد. به علاوه، از آنجا که فعالیت تناوبی هوازی و فوتبال پس از پروتکل گرم کردن کششی با استرس و فشار بدنی مناسب و سازگاری‌های مناسب بدنی همراه است، با ایجاد کردن فواصل زمانی کشش مناسب جهت اعمال فشار بیشتر بدنی می‌توان اثر استرس ناشی از فعالیت هوازی را افزایش داد. بنابراین می‌توان پروتکل گرم کردن کششی را به عنوان یک متغیر تمرینی مهم به منظور افزایش فشارهای فیزیکی و فیزیولوژیکی طی ورزش در نظر گرفت، که باعث افزایش سازگاری‌های ناشی از اجرای این نوع تمرینات می‌شود. با توجه به یافته های حاصل از این تحقیق می‌توان بیان کرد که، گرم کردن همزمان ۱۵ ثانیه‌ای در مقایسه با گرم کردن همزمان ۸ ثانیه ای می‌تواند باعث توسعه بیشتری در عملکرد بازیکنان گردد.

#### منابع

1. Abade E, Sampaio J, Goncalves B, Baptista J, Alves A, Viana J (2017) "Effects of different re-warm up activities in football players' performance". PLoS ONE, 12(6): e0180152.
2. Amirsasan R, Vakili J, vakily00 of O. Comparison of the effect of two types of intense intermittent exercise (HIIT) and aerobic persistence on lipid profile, physiological parameters and aerobic and anaerobic performance of passive men. Journal of Applied Health Studies in Exercise Physiology 4 (1): 36-28
3. amidi S, Talebi N, Samadi A. Comparison of the effect of 8 weeks of intermittent and continuous exercise on appetite and body composition of sedentary overweight obese subjects. Journal of Applied Health Studies in Exercise Physiology 2016; 3 (2) 71 - 64
4. Amiri-Khorasani. M., Abu. Osman. N.A., Yusof. A. (2011). "Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kicking in

سرعت ۲۰ متر (کاهش کم اما معنادار) و ۳۶ متر گردید. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های گذشته (۱۱،۱۷،۷) مطابقت دارد که نشان داده‌است اجرای تمرینات گرم کردن کششی قبل از تمرینات هوازی موجب بهبود سرعت، روند اجرای ورزشی و عملکرد ورزشکاران می‌شود. برای مثال؛ در پژوهش مروری موافق دیگری در همین زمینه گرمیون و همکاران (۱۶) در سال ۲۰۰۵، اذعان داشتند که گرم کردن کشش پویا همزمان با گرم کردن کشش ایستا موجب کاهش یا حذف آثار منفی کشش صرف ایستا و پویا، و در نتیجه باعث بهبود زمان دوی سرعت می‌شود. بنابراین در پژوهش حاضر سعی شد تا علاوه بر تعیین بهترین مدت زمان کشش، این فرضیه نیز بررسی شود. بدین منظور، در پروتکل‌های تمرینی، از هر دو تمرین گرم کردن کشش ایستا و پویا استفاده شد. نتایج پژوهش حاضر، حاکی از بهبود عملکرد و اجرا دوی سرعت بر اثر کشش همزمان شد که با نتایج بسیاری از پژوهش‌های قبلی هم‌راستا است. از طرفی، بر اثر گرم کردن کشش ایستا همزمان با گرم کردن کشش پویا نیز بهبود عملکرد اتفاق افتاد که با نتایج هدر و همکاران (۲۰۱۶)، جکرزلیوز و همکاران (۲۰۱۴) و مورفی و همکارانش (۲۰۱۰) همسوست. این پژوهشگران گزارش دادند که انجام گرم کردن کشش پویا موجب بهبود عملکرد دوی سرعت شد، اما تکرار زیاد کشش پویا موجب خستگی شد و به افت عملکرد آزمودنی‌ها در دوی سرعت انجامید (۹،۱۷،۲۴). علاوه بر این، در چند پژوهش دیگر، برای مثال فلچر و همکاران (۲۰۰۴) مارک و همکاران (۲۰۰۵) اید و همکاران (۲۰۱۷) دلو و همکاران (۲۰۱۶) گزارش شده که انجام گرم کردن کشش پویای متعاقب کشش ایستا، منجر بهبود زمان دوی سرعت می‌شود که با نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا است (۱۴،۲۲،۱۱). به طور کلی از جمله عوامل احتمالی که موجب کاهش زمان دوی سرعت می‌شود، تخصصی بودن تمرین است. تمرکز بیشتر روی یک حرکت و تکرار زیاد آن باعث افزایش سازگاری بدن به نوع تمرین و کسب مهارت بیشتر می‌شود. سرعت با درصد تارهای عضلانی تند انقباض در بدن ورزشکار رابطه مستقیمی دارد و از آنجا که کمیت تارهای عضلانی تند انقباض به‌طور عمده از طریق وراثت تعیین می‌شود، بهبود سرعت ورزشکاران بسیار مشکل، ولی در عین حال امکان‌پذیر است (۱۶،۷،۸) جهیدن و پریدن‌ها در تمرینات اختصاصی فوتبال در گروه تجربی، سبب تولید انرژی ارتجاعی در مرحله انقباض برون‌گرا می‌شود و این انرژی ارتجاعی به وجود آمده در عضلات که ناشی از نیروی جاذبه وزن بدن است، طی مرحله انقباض درون‌گرا استفاده می‌شود. تقویت این نیروی ارتجاعی در نهایت سبب کاهش زمان در سرعت می‌شود (۱۰،۷). در بخش دیگری از پژوهش حاضر نتایج نشان داد که تمرین همزمان گرم کردن کششی موجب کاهش معنی‌دار زمان چابکی شد. این یافته هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های پیشین (۴،۱۷،۲) می‌باشد، به عنوان نمونه، جکرزلیوز و همکاران (۲۰۱۴) مک میلیان و همکاران (۲۰۰۶) اثرات مثبت تمرینات گرم کردن کششی ایستا و پویا همزمان را بر زمان اجرای آزمون چابکی نشان داده‌اند و اذعان داشتند که در چابکی، سرعت با متغیرهای دیگر ترکیب می‌شود و چون جزء قابلیت‌هایی است که در حیطه آمادگی حرکتی قرار دارد، آموزش در بهبود آن نقش مهمی دارد (۹،۲۳).

تمرینات ورزشی موجب تغییراتی در دستگاه عصبی-عضلانی می‌شود و این امکان را به ورزشکار می‌دهد تا کنترل بیشتری بر روی انقباض عضله و تغییر جهت‌های آن داشته باشد (۱۳،۱۲،۳). یافته پایانی پژوهش این بود که چربی زیرپوستی در هر دو گروه تمرینی کاهش معناداری یافت. این یافته بیانگر این مطلب است که هر دو نوع تمرین (به ویژه تمرینات متناوب فوتبال) در افت چربی زیرپوستی نقش بسیار مهمی ایفا می‌کنند. بنابراین این مدل تمرینات

- capacities in professional soccer players". *J Strength Cond Res*, 20(1);203-7.
22. Marek. S.M., Cramer. J.T., Fincher. A.L., et. al.(2005). "Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output". *J Athl Train*, (40);94-103.
  23. McMillian., Danny. J., Moore. Josef H, e al.(2006). "Dynamic vs static stretching warm up: the effect on power and agility performance". *J Strength Cond Res*,20(3);492-499.
  24. Meroni. R., Cerri. C.G., Lanzarini. C., et. al.(2010). "Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility. *Clin J Sport Med*,20(1);8-14.
  25. Murphy JR, Di Santo MC, Alkanani T.et al.. "Aerobic activity before and following short-duration static stretching improves range of motion and performance vs. a traditional warm-up". *Appl Physiol Nutr Metab*,35(5);679-90.
  26. Reiman. M.P., Peintner. A.M., Boehner. A.L., et al.(2010). "Effects of dynamic warm-up with and without a weighted vest on lower extremity power performance of high school male athletes". *J Strength Cond Res* ,24(12);3387-95.
  27. Sayers. A.L., Farley. R.S., Fuller. D.K., et al.(2008). "The effect of static stretching on phases of sprint performance in elite soccer players". *J Strength Cond Res*,22(5);1416-21.
  28. Vetter. R.E.(2007). "Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance. *J Strength Cond Res*,21(3);819-23.
  29. Young. W.B., Behm. D.G.(2003). "Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance". *J Sports Med Phys Fitness*, 43(1);21-7.
  - professional soccer players". *J Strength Cond Res*, 25(6);1647-52.
  5. Amiri-Khorasani. M., Sahebozamani. M., Tabrizi. K.G., et al).(2010)Acute effect of different stretching methods on illinois agility test in soccer players". *J Strength Cond Res*, 24(10);2698-704.
  6. Amiri-Khorasani .M., taghi. Julio. Calleja-Gonzalez, Mansooreh Mogharabi-Manzari.(2016). "Acute Effect of Different Combined Stretching Methods on Acceleration and Speed in Soccer Players". *Journal of Human Kinetics* volume, 50: 179-186.
  7. Ayala. F., De. Baranda. Andújar. P.S.(2010). "Effect of 3 different active stretch durations on hip flexion range of motion". *J Strength Cond Res*, 24(2);430-6.
  8. Bonnar. B.P., Deivert. R.G., Gould. T.E.(2004). "The relationship between isometric contraction duration during hold-relx strength and improvement of hamstring flexibility". *J Sport Med Phys Fitness*, (44);258-61.
  9. Chatzopoulos. D., Galazoulas. C., Patikas. D., and Kotzamanidis. C.(2014) "Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Balance, Agility, Reaction Time and Movement Time". *Journal of Sports Science and Medicine*, 13: 403-409.
  10. Cipriani. D.J., Terry. M.E., Haines. M.A., et. al.(2011). "Effect of stretch frequency and sex on rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring stretching program: a randomized single-blind longitudinal study". *J Strength Cond Res*, Oct; 24. [Epub ahead of print].
  11. Dello. I.A., Martone. D., Padulo. J.(2016). "Acute Effects of Drop-Jump Protocols on Explosive Performances of Elite Handball Players". *J Strength Cond Res*, 30(11):3122-33.
  12. Ebrahim. K., Noorshahi. Maryam. Taheri. Abdul., Mahmoud good nature.(2009) "Three periods (5,10,15 seconds) static contraction in the PNF techniques on the hamstring muscle tension untrained men". *Journal of Exercise Physiology and physical activity*, 2 (1);181-188.
  13. foroutan Y, Parnow A, daneshyar S. Independent and Combined Effect of Severe Intermittent Aerobic Exercise and Bitration on Serum Levels of Leptin, Adiponectin and Insulin Resistance Index to Overweight Men. *Journal of Applied Health Studies in Exercise Physiology* 1396; 4 (2) 41 - 34
  14. Fletcher. I.M., Jones. B.(2004). "The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players". *J Strength Cond Res*, 18(4);885-8.
  15. Fletcher. I.M., Anness. R.(2007) "The acute effects of combined static and dynamic stretch protocols on fifty-meter sprint performance in track-and-field athletes".*J Strength Cond Res*, 21(3);784-7.
  16. Gremion. G.I.s.(2005). "Stretching for sports performance still useful? a review of the literature". *Rev Med Suisse*, 1(28);1830-4.
  17. Hader. K., Mendez-Villanueva. A., Palazzi. D., Ahmadi. S., Buchheit. M.(2016). "Metabolic Power Requirement of Change of Direction Speed in Young Soccer Players: Not All Is What It Seems". *PloS one*, 11(3): e0149839.
  18. Jenkins. J., Beazell. J.(2010). "Flexibility for runners".*Clin Sports Med*. 2010 Jul; 29(3);365-77.
  19. Jorkesh. M.(2007). "Assess the effect of different stretching protocols on two 20m warm-up soccer practice". *The magazine* , (32); 200-187.
  20. Kendall. B.J.(2017). "The Acute Effects of Static Stretching Compared to Dynamic Stretching with and without an Active Warm up on Anaerobic Performance". *Int J Exerc Sci*, 10(1): 53-61.
  21. Little. T., Williams. A.G.(2006). "Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor