Kharazmi University

Research in Sport Medicine and Technology

Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

The Effect Of An Eight-Week Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Program On The Performance Of Elite Female Kabaddi Players

Faezeh Nemati[1] | Mostafa Zarei[2*] | Morteza Barzegar Befrouei[3]

1.Master of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
2.Associate Professor, Faculty of Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
3.PhD Student in Sports Injury and Corrective Exercises, Health and Sports Rehabilitation Department, Faculty of Sports Science and Health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

corresponding author: **Mostafa Zarei, zareeimostafa@yahoo.com**

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 2023/05/11
Revised: 2023/11/6
Accepted: 2024/02/5

Keywords:
Anterior Cruciate ligament (ACL), Speed, Agility, Hopping, Balance, Flexibility, Functional Movement Screening (FMS).

How to Cite:
Faezeh Nemati, Mostafa Zarei, Morteza Barzegar Befrouei. **The Effect Of An Eight-Week Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Program On The Performance Of Elite Female Kabaddi Players**. *Research In Sport Medicine and Technology*, 2024: 22(28): 52-72.

This study investigates the impact of an anterior cruciate ligament (ACL) injury prevention program on the performance of elite female kabaddi players. Given the debilitating consequences of ACL injuries, the primary aim is to evaluate the effects of an eight-week prevention program on improving the performance of these athletes. This quasi-experimental research was conducted on 27 elite female kabaddi players (aged 18 to 24 years), who were divided into intervention and control groups. The intervention group underwent an eight-week injury prevention training program. The tests included T-test, 20-meter run, Y-balance test, flexibility, hopping, and movement screening. Data analysis was performed using Levene's test and ANCOVA. The results of the ANCOVA indicated that the intervention group scored significantly better than the control group in the Y-balance test for both the right (p=0.002) and left (p=0.001) legs, single-leg hopping (right leg: p=0.004 and left leg: p=0.001), crossover hopping for the right leg (p=0.023), and the sit-and-reach flexibility test (p=0.003). However, no significant differences were observed in the speed, agility, triple hopping, and functional movement screening (FMS) tests. Results: The findings suggest that the eight-week PEP program has a significant impact on dynamic balance for both the right and left legs, hopping (single-leg and crossover hopping for the right leg), and hamstring and lower back flexibility in elite female kabaddi players. However, it did not have a significant effect on left leg hopping, speed, agility, or FMS scores.

Published by Kharazmi University, Tehran, Iran. Copyright(c) The author(s) This is an open access article under e:
CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

Research in Sport Medicine and Technology, Volume 22 - Issue 28 / 2024

پژوهش در طب ورزشی و فناوری

شاپا چاپی: ۰۷۰۸-۲۲۵۲ شاپا الکترونیکی: ۳۹۲۵-۲۵۸۸

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

اثر هشت هفته برنامه پیشگیری از آسیب لیگامان صلیبی قدامی بر عملکرد کبدی‌کاران زن نخبه

فائزه نعمتی[۱] | مصطفی زارعی[۲*] | مرتضی برزگر بفروئی[۳]

۱.کارشناس ارشد آسیب ورزشی و تمرینات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران .
۲.دانشیار گروه بازتوانی ورزشی و تندرستی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران .
۳.دکتری دانشجوی رشته آسیب ورزشی و تمرینات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

نویسنده مسئول: **مصطفی زارعی zareeimostafa@yahoo.com**

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: علمی–پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۲/۲۱

ویرایش: ۱۴۰۲/۸/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۶

واژه‌های کلیدی:

لیگامان صلیبی قدامی (ACL)، سرعت، چابکی، هاپینگ، تعادل، انعطاف‌پذیری، آزمون غربالگری حرکت عملکردی (FMS)

ارجاع:

فائزه نعمتی، مصطفی زارعی، مرتضی برزگر بفروئی. **اثر هشت هفته برنامه پیشگیری از آسیب لیگامان صلیبی قدامی بر عملکرد کبدی‌کاران زن نخبه.** *پژوهش در طب ورزشی و فناوری*. ۱۴۰۳: ۲۲(۲۸):۷۲-۵۲

چکیده

این مطالعه تأثیر برنامه پیشگیری از آسیب لیگامان صلیبی قدامی بر عملکرد کبدی‌کاران زن نخبه را بررسی کرده است. با توجه به عواقب ناتوان‌کننده آسیب این لیگامان، هدف اصلی ارزیابی اثرات هشت هفته برنامه پیشگیری بر بهبود عملکرد این ورزشکاران است.

این تحقیق نیمه‌تجربی بر روی ۲۷ کبدی‌کار زن (۱۸ تا ۲۴ سال) انجام شد که به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. گروه مداخله به مدت ۸ هفته تمرینات پیشگیری از آسیب را انجام دادند. آزمون‌ها شامل تی، دوی ۲۰ متر، وای بالانس، انعطاف‌پذیری، هاپینگ و غربالگری حرکت بودند و برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های لون و انکوا استفاده شد. نتایج آنالیز کوواریانس نشان داد که گروه مداخله امتیازات بهتری نسبت به گروه کنترل در آزمون‌های وای بالانس پای راست ($p=۰/۰۰۲$) و چپ ($p=۰/۰۰۱$)، پرش با یک پا (پای راست: ($p=۰/۰۰۴$) و پای چپ: ($p=۰/۰۰۱$))، کراس اوور هاپینگ پای راست (($p=۰/۰۲$)) و آزمون انعطاف‌پذیری نشستن و رسیدن ($p=۰/۰۰۳$) کسب کردند. اما در آزمون‌های دوی سرعت، چابکی، تریپل هاپینگ و آزمون غربالگری حرکت تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتایج نشان داد که هشت هفته برنامه PEP تأثیر معناداری بر تعادل پویای پای راست و چپ، هاپینگ (پرش با یک پا و کراس اوور هاپینگ پای راست) و انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر کبدی‌کاران زن نخبه دارد. اما تأثیر معناداری بر هاپینگ پای چپ، سرعت، چابکی و امتیازات آزمون FMS نداشت.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

Extended Abstract

Kabaddi, a high-intensity, contact sport, involves rapid changes in direction, quick sprints, and explosive jumps, putting significant physical demands on players, particularly in the lower body. Such movements increase the risk of injuries, especially to the knee and ankle joints, where anterior cruciate ligament (ACL) injuries are prevalent. Female athletes are disproportionately affected by ACL injuries, often due to anatomical and biomechanical factors. Injury prevention programs like the Prevent Injury and Enhance Performance (PEP) program are designed to mitigate such risks. This study explores the impact of an eight-week PEP program on the performance metrics of elite female kabaddi players in Iran, with a focus on balance, flexibility, and injury prevention. The findings aim to contribute valuable insights into improving training methodologies in kabaddi and other contact sports.

Kabaddi, a sport demanding speed, agility, and strength, is growing in global popularity. However, its physical demands also make players susceptible to injuries. The constant pivoting, rapid shifts in movement, and high-impact interactions required in kabaddi increase the likelihood of injuries to the lower limbs, particularly knee and ankle injuries. Among these, ACL injuries are notably prevalent and are often accompanied by other ligament sprains and soft tissue damage.

In female athletes, ACL injuries occur at a higher rate than in their male counterparts, due in part to anatomical factors, such as wider pelvis angles, and specific biomechanical differences. Hormonal variations, which affect ligament elasticity, also play a role. The consequences of ACL injuries are severe, often leading to long recovery periods, compromised athletic performance, and increased risk of conditions such as arthritis later in life. Hence, designing injury prevention programs for sports like kabaddi is critical, especially for female athletes. The PEP program has emerged as a leading approach in reducing non-contact ACL injuries through a regimen of exercises designed to enhance knee stability, strength, and flexibility.

The objective of this study is to assess the impact of an eight-week PEP program on the physical performance of elite female kabaddi players in Iran. Given the frequent occurrence of ACL injuries in kabaddi, this research can offer valuable insights into

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

preventative strategies, contributing to safer and more effective training protocols for athletes.

Materials and Methods

This study involved a rigorous methodological approach to ensure valid and reliable data. A sample of 30 female kabaddi players, aged 18 to 24, was selected from premier league teams in Iran. These players were chosen based on purposeful selection criteria, aimed at obtaining a homogenous group. Inclusion criteria included current participation in the premier league, absence of any history of ACL injury or related surgery, and no recent participation in any ACL prevention program.

The participants, with three to six years of training experience, represented a group well-acquainted with the demands of professional kabaddi. Three participants were excluded from the study due to non-participation in post-testing or injury during the study period, resulting in a final sample of 27 athletes.

A series of performance tests was employed to assess various athletic abilities, including the T-test (agility), 20-meter sprint (speed), Y-balance test (balance), sit-and-reach test (flexibility), and hopping tests (power). Additionally, the Functional Movement Screening (FMS) was conducted to evaluate overall functional movement capabilities. These tests were chosen due to their relevance to kabaddi, a sport that demands speed, agility, balance, and flexibility.

Participants were randomly divided into an intervention group and a control group. The intervention group underwent the PEP program three times per week for eight weeks. The program was divided into five phases: warm-up, strength training, plyometrics, agility drills, and stretching. Warm-ups were essential to prepare the body for strenuous exercises, while strength training aimed to build resilience in key muscle groups, especially around the knee. Plyometric exercises targeted explosive power, and agility drills improved reaction times and direction-change capabilities, both crucial in kabaddi. Stretching helped enhance flexibility, which can reduce the risk of muscle strains and ligament sprains.

Statistical analyses were conducted using SPSS software, employing Shapiro-Wilk tests for normality, Levene's test for homogeneity, and ANCOVA to compare post-test

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

outcomes between the control and intervention groups. A significance level of 0.05 was established for all tests to determine meaningful differences.

Results

The analysis began with examining the baseline characteristics of the two groups. The pre-test results indicated no significant differences between the intervention and control groups in terms of height, weight, or age, ensuring comparability and validating the impact of the intervention itself.

The post-test results revealed significant improvements in the intervention group in several performance aspects. Specifically, there was a marked enhancement in dynamic balance on both legs, single-leg hopping, crossover hopping, and flexibility ($P < 0.05$), highlighting the effectiveness of the PEP program in boosting balance and flexibility. Dynamic balance improvements indicate enhanced joint stability and neuromuscular coordination, critical factors for injury prevention in sports involving sudden directional changes, such as kabaddi.

However, no significant improvements were observed in speed, agility, or certain hopping tests ($P > 0.05$). This may suggest that the PEP program's focus on stability and flexibility rather than high-speed or agility-specific exercises limited its impact on these parameters. It is possible that additional exercises focusing on rapid directional changes and sprinting could complement the PEP program, providing a more comprehensive performance enhancement.

Discussion

The purpose of this study was to evaluate the impact of the PEP program on various performance metrics, including speed, agility, balance, flexibility, and functional movement scores, in elite female kabaddi players. Results indicated significant improvements in balance and flexibility but limited gains in speed and agility. The observed improvements in flexibility, especially in the hamstring and lower back regions, can be valuable for injury prevention, as flexible muscles and tendons are better equipped to handle the stresses imposed by sudden movements.

These results are consistent with prior research on the PEP program, which has demonstrated its effectiveness in preventing non-contact ACL injuries. However, the lack

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

of significant improvements in agility and speed suggests that the PEP program, while beneficial for stability and flexibility, may not fully address the performance needs of kabaddi players. Future programs may benefit from incorporating drills specifically targeting these aspects to achieve more holistic athlete development.

Moreover, the improvements in dynamic balance indicate enhanced proprioception and joint stability, which are essential for reducing injury risks during abrupt movements. The lack of impact on the triple hopping test may highlight the need for more extensive plyometric training within the PEP program to address explosive strength requirements.

Recommendations and Practical Applications

The findings of this study have several implications for kabaddi coaches and athletes. Integrating the PEP program into regular warm-up routines can be a preventive measure to reduce ACL and other knee injuries. The program's focus on stability and flexibility makes it particularly beneficial for female athletes, who are at higher risk for ACL injuries. Coaches may consider supplementing the PEP program with short sprints, reaction drills, and agility exercises to address the speed and agility needs specific to kabaddi. These additions could provide athletes with a more comprehensive approach to performance enhancement and injury prevention.

The PEP program can be adapted to different stages of the competitive season, making it a flexible option for maintaining athlete conditioning. Additionally, consistent and regular execution of injury prevention routines like the PEP program could help athletes manage the physical demands of the sport more effectively, potentially reducing the incidence of season-disrupting injuries.

Limitations of the Study

Several limitations must be acknowledged. The small sample size, partly due to the COVID-19 pandemic, limited the generalizability of the results. Additionally, variables outside of training, such as participants' diet, sleep quality, and extracurricular activities, were not controlled, potentially influencing the outcomes. The study also focused on a specific set of performance metrics, excluding others such as muscular strength and

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

endurance, which could provide a more comprehensive understanding of the program's impact.

Future studies could involve a larger sample size and employ more diverse performance metrics to enhance the robustness of findings. Including qualitative assessments of players' feedback on the PEP program’s exercises could provide additional insights for further refinement of the program.

Conclusion

In conclusion, this study demonstrates that the PEP program is effective in enhancing balance and flexibility in elite female kabaddi players. Given the high prevalence of ACL injuries in sports like kabaddi, the PEP program can serve as a valuable tool for injury prevention. The program’s structured approach to warm-up and conditioning offers a practical solution for coaches looking to minimize injury risks.

However, to optimize athlete performance fully, especially in speed and agility, additional training components should be incorporated. Regular implementation of such preventive programs could serve not only as a means of injury prevention but also as a framework for improving overall athleticism in kabaddi and similar sports. This research lays the groundwork for further investigations aimed at developing well-rounded training programs that cater to the specific needs of kabaddi players.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

مقدمه

کبدی ورزشی گروهی شامل حرکات سریع و قدرتی است و باتوجه‌به گرفتن مهاجم یا فرار از دست مدافع احتمال آسیب‌دیدگی در این رشته زیاد است که در مطالعه‌ای گزارش شد که کبدی با ۲۲/۲۳ درصد آسیب بیش‌ترین آسیب را از میان پنج رشته ورزشی بسکتبال، والیبال، دوومیدانی، خوخو و کبدی به خود اختصاص دادند. همچنین بیان شده است که ٤۲/۰۲ درصد آسیب‌ها در اندام تحتانی رخ داده است. شایع‌ترین آسیب‌ها در رشته کبدی پارگی لیگامنت صلیبی قدامی پارگی لیگامنت ها و شکستگی مچ پا و آسیب عضلات کاف می‌باشد (۱). سلوا و همکاران (۲۰۱۸) گزارش کردند که اغلب آسیب‌ها در کبدی در اندام تحتانی و به‌خصوص در زانو (۱۹ درصد) و مچ پا (١٤ درصد) رخ می‌دهد (۲).دیلون و همکاران (۲۰۱۷) درمطالعهٔ همه گیرشناسی آسیب‌های زانو در٧٦ کبدی کار حرفه‌ای و آماتور هندی بین سنین ۲۳-۳٦ سال دریافتند که شایع‌ترین آسیب پارگی ACL (٦٨ درصد)، پارگی مینیسک داخلی (۳۲ درصد)، پارگی مینیسک خارجی (۲۰ درصد)، پارگی MCL (۲۱ درصد)، پارگی LCL (۷ درصد) و پارگی PCL (۵ درصد) بوده است (۳).

تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که زنان ورزشکار ۸-۲ برابر بیشتر از مردان ورزشکار در معرض آسیب ACL قرار می‌گیرند (٤). سیلور و همکاران گزارش کرده‌اند که میزان بروز آسیب پارگی ACL در ورزشکاران زن ۰/۰٦ تا ۰/۲٤ در هر ۱۰۰۰ ساعت تمرین است (۵) که این میزان به ۰/۹۰ در هر ۱۰۰۰ ساعت در شرایط مسابقه افزایش پیدا می‌کند (٦). آرند و دیک در یک مطالعه روی زنان فوتبالیست دانشگاهی دریافتند که آسیب ACL در زنان فوتبالیست بیش‌تر از مردان اتفاق می‌افتد (مردان: ۰/۱ ، زنان: ۰/۵ در هر ۱۰۰۰ساعت) که این تفاوت‌ها می‌تواند به دلیل تفاوت ساختاری، تغییرات هورمونی مربوط به قاعدگی، نسبت اکتیویشن عضلانی، استایل بازی کردن و تفاوت‌های کینتیکی و کینماتیکی باشد (۷).

مطالعه‌ای مروری نشان داده است که لیگامنت ACL در نتیجه حرکات ناگهانی در کبدی بیشتر در معرض وقوع آسیب قرار دارد (۱). تقریبا ۸۰ درصد آسیب‌های ACL در اثر مکانیسم‌های غیر برخوردی رخ می‌دهد (۸). توقف ناگهانی و تغییر جهت ناگهانی جهت فرار از مدافعین یا مهار مهاجم در کبدی مفصل زانو را در معرض آسیب قرار می‌دهد.آسیب زانو هم در بازیکنان مهاجم و هم مدافع شایع است. چرخش‌های ناگهانی و جابجایی‌های سریع که بازیکنان مهاجم برای فرار از مدافعین نیاز دارند آن‌ها را در معرض خطر آسیب قرار می‌دهد و در نتیجهٔ واکنش‌های سریع به هنگام استارت وتوقف ناگهانی، خم شدن، چرخش و تغییر جهت ناگهانی مفصل زانو و به خصوص لیگامنت ACL به طور قابل توجهی آسیب‌پذیر می‌شود (۱).

با توجه به شیوع زیاد آسیب ACL در کبدی اتخاذ تدابیر پیشگیرانه از بروز این آسیب ضروری به نظر می‌رسد. محققان در طول سالیان اخیر برنامه‌های پیشگیرانه از آسیب ACL زیادی را طراحی کرده‌اند و توسعه داده‌اند. اکثر این برنامه‌های پیشگیری از آسیب ACL در قالب گرم کردن اجرا می‌شوند. یکی از بهترین برنامه‌های پیشگیری از آسیب ACL ، برنامه PEP می‌باشد. برنامه PEP توسط گروه پژوهشی پیشگیری از آسیب ACL مؤسسه پزشکی ورزشی santa monica به عنوان یک برنامه تمرینی برای کمک به کاهش آسیب ACL توسعه یافت از مزایای این برنامه تمرینی می‌توان به نیاز به ابزار و زمان کمتر اشاره کرد. این برنامه پیشگیری شامل ۵ بخش (گرم کردن ،تمرینات قدرتی ، پلایومتریک ، چابکی

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

و کششی) می‌باشد. این برنامه تمرینی ۱۵ تا ۲۰ دقیقه با هدف اصلاح اختلالات عصبی عضلانی و حس عمقی به طول می‌انجامد (۹) و شامل بازخورد منظم در جهت حفظ الگوی حرکت اندام تحتانی هنگام اجرای فعالیت ها با تمرکز برکاهش والگوس زانو می‌باشد (۱۰). برنامه PEP برای کاهش ریسک بروز آسیب غیربرخوردی ACL طراحی شده است و می‌تواند ریسک بروز آسیب ACL را تا ۸۲ درصد کاهش دهد (۱۱) . علاوه براین همان طور که از نام این برنامه پیداست می‌توان از آن در جهت بهبود عملکرد استفاده کرد. برای مثال نتایج مطالعه ویسکووی و همکاران (۲۰۱۰) نشان داد که برنامه PEP تأثیر ناچیزی بر سرعت در دوی ۲۷ و ۳۶ متر بازیکنان فوتبال داشت اما بر چابکی و ارتفاع پرش تأثیری نداشت (۱۲).

رباط صلیبی قدامی (ACL) سهم عمده‌ای در آسیب‌های اندام تحتانی دارد، به‌ویژه در میان ورزشکاران زن، و پیشگیری از این آسیب برای جلوگیری از ناتوانی طولانی‌مدت و احتمال ازدست‌دادن یک فصل رقابتی بسیار مهم است. سایر آسیب‌های پرهزینه مرتبط با ACL شامل استئوآرتریت، پارگی منیسک و تغییرات دژنراتیو مفصل است؛ بنابراین طراحی و برنامه‌ریزی تمرینات برای جلوگیری ازاین‌گونه آسیب‌ها ضروری است. علاوه بر این، تمرکز بر توان‌بخشی پس از آسیب‌های ACL، با مطالعات مداوم بر روی روش‌ها و تمرینات برای جلوگیری از آسیب به این رباط وجود دارد.

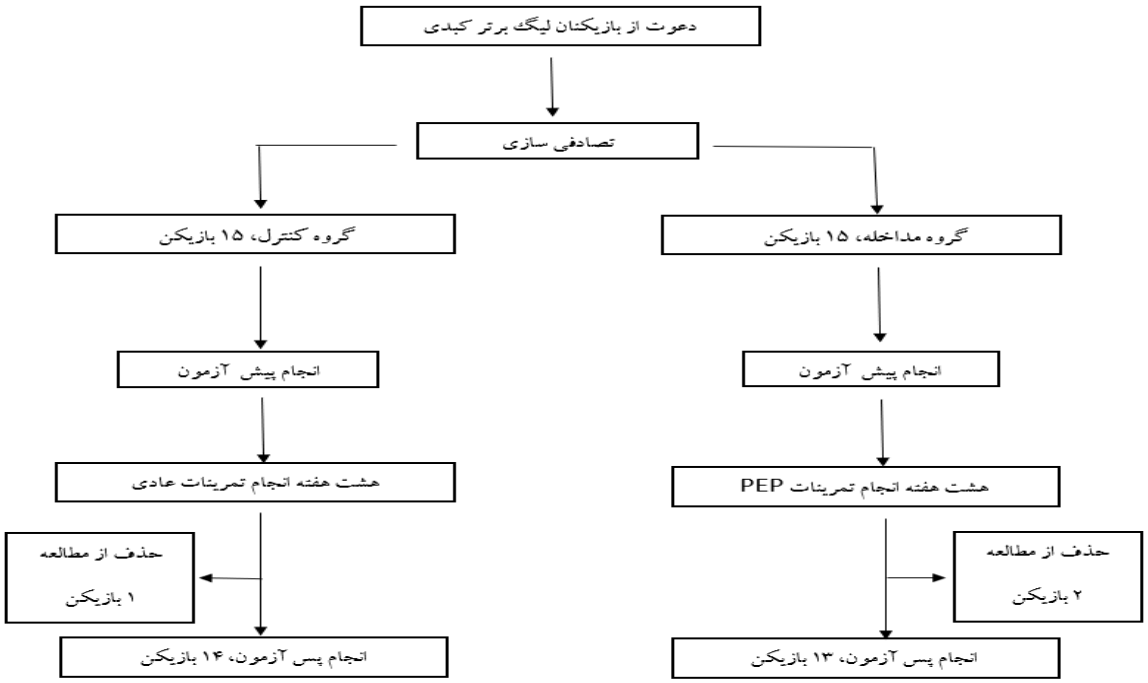
تاکنون اکثر مطالعات انجام شده در زمینه پیشگیری از آسیب‌های ACL در رشته‌هایی مانند فوتبال انجام شده است و مطالعات محدودی در این زمینه در رشته‌ای؛ مانند کبدی انجام شده است. از سوی دیگر تعیین اثر این‌گونه برنامه‌ها بر عملکرد ورزشکاران بر پذیرش و اجرای برنامه توسط مربیان و کادر فنی بسیار مؤثر است؛ بنابراین تحقیق حاضر با هدف تعیین اثر هشت هفته برنامه PEP بر عملکرد کبدی کاران زن نخبه ایران انجام شده است.

مواد و روش‌های تحقیق

در ابتدا از کلیه تیم‌های کبدی شرکت‌کننده در لیگ برتر زنان ایران دعوت شد در این مطالعه شرکت کنند. ۳۰ کبدی کارزن دارای دامنه سنی ۱۸-۲٤ سال به صورت غیر تصادفی هدفمند و براساس معیارهای ورود برای شرکت در این پژوهش نیمه‌تجربی انتخاب شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل سابقه حضور در لیگ برتر کبدی، عدم سابقه آسیب و جراحی ACL و عدم شرکت در هیچ برنامه پیشگیری از آسیب ACL طی یک سال گذشته بود همچنین سابقه تمرینی آزمودنی‌ها بین ۳ تا ٦ سال بود و چنانچه آزمودنی‌ها در فاصله بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون دچار هرگونه آسیب عضلانی اسکلتی در اندام تحتانی شده یا طی ۸ هفته اجرای برنامه، برنامه پیشگیری از آسیب دیگری را دنبال کرده و همچنین در صورت عدم رعایت پروتکل‌های تمرینی به طور منظم و عدم شرکت در پس‌آزمون از پژوهش خارج می‌شدند.تمامی آزمودنی‌ها در تحقیق حاضر با رضایت کامل و پس از پرکردن فرم رضایت‌نامه وارد تحقیق شدند. قبل از شروع فرایند تحقیق تمام مراحل انجام کار و نحوه اجرای آزمون به آزمودنی‌ها توضیح داده شد و به آنها اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی و پرونده این افراد کاملاً محرمانه نزد محقق باقی خواهد ماند. درعین‌حال هرکدام از افراد شرکت‌کننده در تحقیق می‌توانستند در هر مرحله از تحقیق که بخواهند و بدون پرداخت خسارت، از ادامه همکاری در تحقیق انصراف دهند. لازم به ذکر است که تحقیق حاضر دارای تأییدیه کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی به شماره IR. SBU.REC.1401.061

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

است.بازیکنان به صورت تصادفی به دو گروه مداخله (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند ارزیابی‌های مربوط به‌پیش‌آزمون از هر دو گروه گرفته شد. پس از ارزیابی، آزمودنی‌های گروه کنترل مطابق تمرینات قبلی خود عمل کردند و آزمودنی‌های گروه مداخله برنامه پیشگیری از آسیب PEP را به مدت ۸ هفته اجرا کردند. این برنامه شامل ۵ مرحله گرم‌کردن، تمرینات قدرتی، پلایومتریک، چابکی و کشش بود که به مدت ۸ هفته، سه بار در هفته و در ابتدای جلسه تمرینی به مدت ۲۰ دقیقه و در غالب گرم‌کردن اجرا شد. پس از پایان این مدت مجدداً از هر دو گروه مداخله و کنترل ارزیابی‌های مربوط به پس‌آزمون انجام گرفت. ۲ بازیکن گروه مداخله به دلیل عدم شرکت در پس‌آزمون (۱ نفر) و بروز آسیب در اندام تحتانی (۱ نفر) از فرایند تحقیق کنار گذاشته شدند و یک بازیکن گروه کنترل به دلیل عدم شرکت در پس‌آزمون از مطالعه حذف شد. داده‌های ۲۷ بازیکن (۱۳ نفر مداخله، ١٤ نفر کنترل) برای تجزیه‌وتحلیل نهایی استفاده شد.



نمودار ۱. مراحل اجرا و طرح تحقیق پژوهش

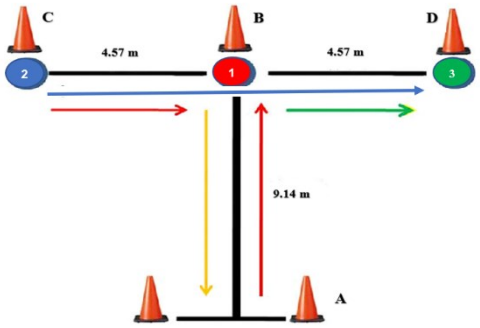
ارزیابی عملکرد بازیکنان

جهت ارزیابی عملکرد بازیکنان از تست T با روایی و پایایی ۰/۹۸ (۱۳)، آزمون دوی سرعت ۲۰ متربا روایی و پایایی ۰/۹۳ (١٤)،آزمون y-balance با روایی و پایایی ۰/۸۹، ۰/۷٦ و۰/٦۳ به ترتیب برای جهت anterior ، posterolateral

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

posteromedial و (۱۵)، انعطاف پذیری sit and reach با روایی و پایایی ۰/۶۷ (۱۶)، هاپینگ با روایی و پایایی۰/۷۳ (۱۷) و آزمون غربالگری حرکت عملکردی (FMS) با روایی و پایایی ۰/۸۱ (۱۸) استفاده شد.

برای ارزیابی چابکی از تست T استفاده شد. برای شروع آزمون فرد پشت خط شروع (نقطه A) قرار گرفت و با شنیدن صدای سوت آزمون را با حرکت روبه‌جلو شروع کرد ۹/۱٤ متر به سمت جلو رفته و نقطه B را لمس کرد سپس ٤/٥٧ متر به سمت چپ حرکت کرده و نقطه C را لمس کرد و بعد ۹/۱٤ متر به سمت راست و نقطه دیگر حرکت کرد و نقطه D را لمس کرد سپس دوباره به سمت چپ و نقطه B حرکت و آن را لمس کرده و به‌صورت backward به سمت نقطه شروع آزمون و جهت پایان‌دادن به آزمون حرکت کرد. آزمون سه بار تکرار شد و بهترین زمان به‌عنوان رکورد فرد محسوب شد زمانی که فرد نقاط مشخص شده را لمس نکرد یا در حین اجرای آزمون به روبرو نگاه نکرد و یا هنگام حرکت به پهلو به‌صورت پا بوکس حرکت نکرد آزمون دوباره تکرار شد (۱۹).



شکل ۱. آزمون T جهت ارزیابی چابکی

آزمون هاپینگ به سه صورت single leg hopping، triple leg hopping و crossover leg hopping اجرا شد.

Single leg hopping به این صورت که آزمودنی روی یک پا قرار گرفته یک پرش طولی با یک پا انجام داده و با همان پا فرود آمد. مسافت طی شده از نقطه شروع تا انگشت شست فرد در محل فرود توسط متر نواری که روی زمین چسبانده شده بود اندازه‌گیری و به‌عنوان رکورد فرد محسوب شد. برای انجام Triple hopping test آزمودنی روی یک پا قرار گرفت و سه پرش متوالی انجام داده و روی همان پا فرود آمد. مسافت طی شده با مجموع پرش متوالی از نقطه شروع تا انگشت شست فرد در محل فرود توسط متر نواری که روی زمین چسبانده شده بود اندازه‌گیری و به‌عنوان رکورد فرد محسوب شد. Crossover hopping test توسط یک نوار به پهنای ۱۵ سانتیمتر که روی زمین قرار گرفت اجرا شد آزمودنی سه پرش روبه‌جلو را به این صورت انجام داد که به طور متناوب از روی نوار ۱۵ سانتیمتری با هر پرش عبور کرد. به آزمودنی‌ها آموزش داده شد که پوزیشن شروع خود را طوری قرار دهند که اولین پرش از سه پرش در جهت لترال صورت گیرد. مجموع سه پرش متوالی اندازه‌گیری و به‌عنوان رکورد فرد محسوب شد. هر سه آزمون سه بار تکرار

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

و مسافت طی شده از نقطه شروع تا انگشت شست فرد در محل فرود اندازه‌گیری و بهترین رکورد به‌عنوان رکورد فرد محسوب شد (۲۰).

روش اجرای تست Y-balance به این صورت بود که آزمودنی پای اتکا را روی قسمت مشخص شده در تست Y-balance قرار داده و با پای دیگر صفحه نشانگر را حرکت داد آزمودنی‌ها باید حرکات را در جهات ANT,PM,PL با هر دو پا انجام می‌دادند. اولین حرکت با پای راست در جهت انتریور و پس از آن در جهت PM و بعد PL اجرا شد. آزمون بدون کفش اجراشده و قبل از اجرای تست جهت آشنایی با نحوه اجرای تست آزمودنی‌ها ٦ تکرار تمرینی در هر جهت و با هر دو پا انجام می‌دهند سه تکرار در هر جهت ثبت شده و بیشترین امتیاز فرد در آنالیز نهایی مورداستفاده قرار می‌گیرد. طول پا از ASIS تا بخش لترال قوزک خارجی پا در حالت خوابیده اندازه‌گیری می‌شود تا در آنالیز نهایی استفاده شود با استفاده از فرمول زیر داده‌های نهایی به دست می‌آیند (۲۱).

$$\text{Composite score} = \frac{\text{ANTEROR+PL+PM}}{3 * \text{limb length}} * 100$$

جهت اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ و کمر از آزمون جعبه انعطاف استفاده شد (۲۲). این آزمون سه بار انجام شد و میانگین سه رکورد در هر سمت به عنوان رکورد نهایی ثبت شد (۲۳).

آزمون غربالگری حرکت عملکردی شامل ۷ آزمون تست پایداری تنه از طریق شنا سوئدی، گام به جلو در یک خط، اسکات کامل، تحرک‌پذیری شانه، بالاآوردن پا به‌صورت صاف و فعال، گام‌برداری روی مانع، پایداری در چرخش است. ورزشکار پس از انجام این هفت آزمون یک امتیاز از مجموعه این هفت آزمون به دست آورد که نمره آن از ۲۱ محاسبه شد. نحوه ثبت امتیاز به این صورت بود که هر یک از هفت آزمون ۳ امتیاز داشت و در صورت انجام حرکت صحیح الگوی حرکتی، فرد امتیاز ۳ را کسب می‌کرد اگر انجام حرکت همراه با حرکات جبرانی بود امتیاز ۲ برای فرد ثبت می‌شد و اگر فرد نتوانست حرکت را به‌صورت کامل نمایش دهد نمره ۱ برای وی ثبت شد. درصورتی‌که فرد در حین اجرای الگوی حرکتی احساس درد داشت امتیاز ۰ کسب کرد. هر یک از هفت آزمون ۳ مرتبه اجرا و امتیاز فرد در برگه ثبت امتیاز وارد شد (۲٤).

برنامه PEP

این برنامه توسط بنیاد تحقیقات پزشکی ورزشی سانتامونیکا ارائه داده شده و دارای پنج بخش است که این بخش‌ها شامل گرم‌کردن، قدرتی، چابکی، پلایومتریک و کششی است. این برنامه ۱۵ تا ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. بازیکنان تیم‌های گروه مداخله، این تمرینات را به‌عنوان جایگزین تمرینات گرم‌کردن پیش از شروع تمرینات انجام دادند (۱۲) (جدول ۱).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

تجزیه‌وتحلیل آماری

حجم نمونه تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزار G POWER و باتوجه‌به مقالات گذشته با توان ۰/۸۵ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ = α تعیین شد که بر اساس این، تعداد آزمودنی‌ها ۳۰ نفر تعیین شد. برای تحلیل آماری برای طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک، استفاده شد. جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون leven و برای ارزیابی و مقایسه داده‌ها از آزمون ANCOVA استفاده شد. تمام عملیات آماری با از نرم‌افزار spss نسخه ۲۶ انجام و سطح معنی‌داری آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

جدول ۱. تمرینات برنامه پیشگیری از آسیبPEP

مرحله تمرینی	نوع تمرین		زمان تمرین
مرحله اول	گرم‌کردن	دویدن از میان علائم مخروطی	ثانیه ۰ تا ۳۰
		دویدن از پهلو	ثانیه ۳۰ تا دقیقه ۱
		دویدن روبه‌عقب	دقیقه ۱ تا دقیقه ۱/۵
مرحله دوم	قدرتی	لانژ	دقیقه ۱/۵ تا ۲/۵
		همسترینگ روسی	دقیقه ۲/۵ تا ۳/۵
		بلندشدن روی انگشتان یک پا	دقیقه ۳/۵ تا ٤/۵
مرحله سوم	پلایومتریک	پرش جانبی از روی مخروط	دقیقه ٤/۵ تا ۵
		پرش به جلو و عقب از روی مخروط	دقیقه ۵ تا ۵/۵
		پرش تک پا از روی مخروط	دقیقه ۵/۵ تا ٦
		پرش عمودی	دقیقه ٦ تا ٦/۵
		پرش قیچی	دقیقه ٦/۵ تا ۷
مرحله چهارم	چابکی	دویدن با کم‌کردن ناگهانی سرعت در ۳ مرحله	دقیقه ۷ تا ۸
		دویدن مورب	دقیقه ۸ تا ۹
		دویدن جهشی	دقیقه ۹ تا ۱۰
مرحله پنجم	کشش	کشش ساق پا	دقیقه ۱۰ تا ۱۱
		کشش عضلات چهار سر ران	دقیقه ۱۱ تا ۱۲
		کشش همسترینگ	دقیقه ۱۲ تا ۱۳
		کشش داخل ران	دقیقه ۱۳ تا ١٤
		کشش عضله خم‌کننده ران	دقیقه ١٤ تا ۱۵

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

نتایج

همان‌طور که اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد، میانگین و انحراف استاندارد قد، وزن و سن افراد آزمودنی، در گروه آزمایش، به ترتیب ۳/۸۸ ± ۱۶۸/۵۳، ۵/۹۲ ± ۶۳/۳۸ و ۱/۷۶ ± ۱۹/۴۶ و میانگین و انحراف استاندارد قد، وزن و سن افراد آزمودنی، در گروه کنترل، به ترتیب ۶/۲۱ ± ۱۶۴/۵۷، ۶/۱۳ ± ۶۳/۱۴ و ۱/۷۳ ± ۲۱/۹۳ به دست آمد. نتایج ازمون T مستقل نشان داد تفاوت معنی‌داری در این شاخص ها در پیش آزمون وجود نداشت (P>۰/۰۵).

جدول ۲. اطلاعات توصیفی مربوط به قد، وزن و سن

متغیر	گروه کنترل	گروه تمرین	معنی‌داری
قد (سانتی‌متر)	۱۶۴/۵۷ ± ۶/۲۱	۱۶۸/۵۳ ± ۳/۸۸	۰/۰۶
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۱۴ ± ۶/۱۳	۶۳/۳۸ ± ۵/۹۲	۰/۶۴
سن	۲۱/۹۳ ± ۱/۷۳	۱۹/۴۶ ± ۱/۷۶	۰/۹۲

مقایسه گروه‌های مداخله و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از آزمون آنالیز کوواریانس نشان داد که گروه مداخله به طور معناداری امتیازات بهتری در مقایسه با گروه کنترل در آزمون‌های وای بالانس پای راست (p=۰/۰۰۲) و چپ (p=۰/۰۰۱)، singlr leg hopping با پای راست (p=۰/۰۰۴) و پای چپ (p=۰/۰۰۰)،crossover hopping پای راست (p=۰/۰۲۳) و آزمون انعطاف‌پذیری sit and reach (p=۰/۰۰۳) پس از اجرای هشت هفته تمرینات PEP کسب کردند. علاوه بر این در آزمون‌های دوی سرعت (p=۰/۶۴۹)، چابکی (p=۰/۰۷۳)، triple hopping پای چپ (p=۰/۷۸۴) وراست (p=۰/۲۰۴)،crossover hopping پای چپ (p=۰/۵۴۰) و آزمون غربالگری حرکت عملکردی (p=۰/۹۴۳) تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار نمرات متغیرهای آزمودنی‌ها برحسب مرحله و عضویت گروهی و نتایج حاصل از تحلیل کواریانس (ANCOVA) بر روی میانگین نمرات متغیرهای گروه آزمایش و کنترل با کنترل پیش‌آزمون

آزمون	مداخله		کنترل		تعامل گروه در آزمون
	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	
سرعت ۲۰ متر (ثانیه)	۴/۳۱ ± ۰/۵۶۲	۴/۵۰ ± ۰/۴۵۶	۴/۱۱ ± ۰/۶۱۰	۴/۲۱ ± ۰/۳۳۳	(F=۰/۲۱۳,P>۰/۰۵)
چابکی (ثانیه)	۱۲/۸۲ ±۱/۱۰۷	۱۳/۴۲ ± ۱/۱۷۸	۱۲/۷۳ ± ۰/۹۲۲	۱۲/۷۶ ±۱/۱۰۰	(F=۳/۵۲۴,P>۰/۰۵)
single hoppingپای چپ (متر)	۱/۵۴ ±۰/۳۱۶	۱/۹۱ ±۰/۱۹۶	۱/۵۶ ±۰/۲۴۳	۱/۵۹ ±۰/۲۶۸	(F=۲۱/۷۹,P<۰/۰۵)*

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

single hopping پای راست (متر)	۱/۸۱ ±۰/۲۴۴	۲/۰۴۵ ±۰/۱۱۶	۱/۶۳ ±۰/۲۰۶	۱/۶۷ ±۰/۱۹۴	(F=۹/۹۶,P<۰/۰۵)*
triple hopping پای چپ (متر)	۴/۴۷ ±۰/۷۸۶	۵/۲۶ ±۰/۷۵۲	۴/۲۶ ±۰/۶۰۲	۴/۲۴ ±۰/۵۸۴	(F=۰/۰۷,P>۰/۰۵)
triple hopping(متر)پای راست	۴/۹۷ ±۰/۶۳۶	۵/۵۳ ±۰/۶۴۶	۴/۶۷ ±۰/۴۶۰	۴/۶۹ ±۰/۵۲۱	(F=۱/۷,P>۰/۰۵)
crossover hopping پای چپ (متر)	۴/۰۸ ±۰/۶۳۱	۴/۹۰ ±۰/۵۵۴	۳/۵۶ ±۰/۸۲۶	۳/۶۰ ±۰/۷۵۰	(F=۰/۳۸,P>۰/۰۵)
crossover hopping پای راست (متر)	۴/۳۹ ±۰/۴۵۸	۵/۱۵ ±۰/۳۶۱	۳/۵۷ ±۰/۹۰۲	۳/۵۹ ±۰/۸۴۸	(F=۵/۹۴,P<۰/۰۵)*
تعادل پویای پای چپ (سانتی‌متر)	۶۶/۲۲ ±۷/۳۳	۷۳/۷۸ ±۹/۱۲	۶۶/۳۰ ±۹/۰۹	۶۶/۴۴ ±۹/۰۴	(F=۰/۰۲,P<۰/۰۵)*
تعادل پویای پای راست (سانتی‌متر)	۷۰/۰۱ ±۸/۶۲	۷۶/۳۳ ±۸/۱۳	۷۰/۱۸ ±۱۰/۱۳	۶۹/۹۱ ±۸/۷۹	(F=۰/۰۳,P<۰/۰۵)*
انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	۳۵/۱۵ ±۶/۴۱۴	۴۰/۴۶ ±۵/۴۴۱	۳۶/۶۴ ±۶/۱۴۷	۳۵/۴۳ ±۶/۸۴۷	(F=۰/۰۵,P<۰/۰۵)*
FMS	۱۷/۶۲ ±۱/۵۰۲	۱۸/۲۳ ±۱/۴۲۳	۱۷/۹۳ ±۱/۸۵۹	۱۷/۵۰ ±۱/۱۶۰	(F=۰/۰۰۵,P>۰/۰۵)

*تفاوت معنادار

بحث

هدف از این پژوهش مطالعه تأثیر برنامه گرم‌کردن پیشگیری از آسیب PEP بر سرعت، چابکی، هاپینگ، تعادل پویا، انعطاف‌پذیری و امتیازات آزمون FMS کبدی کاران زن نخبه بود. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه مداخله و گروه کنترل در نتایج آزمون دو ۲۰ متر سرعت، چابکی، تریپل هاپینگ و کراس اوورهاپینگ پای چپ و امتیازات آزمون غربالگری حرکت عملکردی وجود ندارد. علاوه بر این تفاوت معناداری را در نتایج آزمون‌های پرش با یک پا، کراس اوور هاپینگ پای راست، تعادل و انعطاف‌پذیری گروه مداخله در مقایسه با کنترل نشان داد.

زارعی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه خود عدم تفاوت معنادار بین دو گروه کنترل و مداخله در نتایج آزمون دوی سرعت پس از اجرای برنامه ۱۱+ را گزارش کردند (۲۵). از دلایل آن می‌توان به این مورد اشاره کرد که سرعت به طور گسترده‌ای تحت تأثیر ویژگی های ژنتیکی مثل نوع تارهای عضلانی قرار می‌گیرد و تغییرات اندکی در نتیجه اجرای برنامه‌های تمرینی مشابه مشاهده شده است (۲۶). اما نویس و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی تأثیر برنامه پیشگیری از آسیب اسپرت متریک[1]

1. sportsmetric

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

بر سرعت بازیکنان فوتبال گزارش کردند که اجرای ٦ هفته تمرینات اسپرت متریک بر نتایج دوی ٣٦ متر سرعت بازیکنان تأثیر معناداری دارد.

مهم‌ترین دلیل عدم موافقت پژوهش حاضر با نتایج حاصل عدم وجود تمرینات سرعتی در برنامه PEP است. دلیل دیگر آن می‌تواند سطح مهارت آزمودنی‌ها باشد. باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده مبنی بر اینکه تمرینات PEP تأثیر معناداری بر سرعت کبدی کاران زن نخبه ندارد می‌توان نتیجه گرفت که الگوی حرکتی سرعت در بازیکنان کبدی به این صورت است که در زمان‌های کوتاه نیاز به استارت‌های قوی در مسافت‌های کوتاه دارند؛ بنابراین عدم وجود تمرینات سرعتی در برنامه PEP نتوانست نیاز الگوی حرکتی سرعت کبدی کاران را تأمین کند و در نتیجه این تمرینات نتوانست تأثیر معناداری بر سرعت کبدی کاران زن نخبه داشته باشد.

سونتایا (٢٠١٩) در مطالعه خود با عنوان تأثیر برنامه PEP بر عملکرد بازیکنان سپک تاکرا تفاوت معناداری را در چابکی بازیکنان گروه آزمایش که از طریق آزمون T ارزیابی شد در مقایسه با گروه کنترل نشان نداد (٢٧). درحالی‌که نویس و همکاران (٢٠١٣) از برنامه پیشگیری از آسیب اسپرت متریک به مدت ٦ هفته در جهت بهبود عملکرد بازیکنان زن فوتبال استفاده کردند. نتایج این مطالعه تفاوت معناداری را بین نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون چابکی T نشان داد (٢٨). که این مورد میتواند به دلیل وجود تمرینات متفاوت چابکی در این برنامه تمرینی باشد.

مهارت‌های چابکی در برنامه PEP هنگام تغییر جهت یا زمانی که نیاز به دویدن به سمت عقب باشد در زوایای بیش از ٩٠ درجه اجرا می‌شود؛ اما آزمون T که در این مطالعه جهت ارزیابی چابکی استفاده شده است در زوایای تندتری اجرا می‌شود که ممکن است به دلیل عدم رعایت اصل ویژگی تمرین، بر توانایی فرد در انتقال مهارت تمرین شده به آزمون تأثیرگذار باشد. عامل دیگری که ممکن است نتایج را تحت‌تأثیر قرار دهد سرعت اجرای حرکت در زمان ارزیابی است؛ ساختار برنامه PEP طوری طراحی شده است که تأکید بر اجرای آهسته مهارت‌ها دارد؛ بنابراین تحریک عصبی عضلانی فراتر از میزانی که در آزمون به آن نیاز است به حداقل می‌رسد و تأثیر کمی بر بهبود عملکرد هنگام اجرا در سرعت‌های بالاتر دارد.

باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده مبنی بر اینکه تمرینات PEP تأثیر معناداری بر چابکی کبدی کاران زن ندارد می‌توان نتیجه گرفت که الگوی حرکتی چابکی بازیکنان کبدی با نحوه اجرای آزمون چابکی در PEP متفاوت بوده به این صورت که چابکی موردنیاز در رشته کبدی در موقعیت‌های جلو، عقب و طرفین است درحالی‌که تمرینات چابکی موجود در برنامه PEP فقط به‌صورت حرکت روبه‌جلو بوده و این تمرینات نتوانست تأثیر معناداری بر چابکی کبدی کاران زن نخبه داشته باشد.

باربروستین و همکاران (٢٠١٧) تأثیر ٦ هفته برنامه پیشگیری از آسیب اسپرت متریک را بر هاپینگ بازیکنان جوان تنیس از هردوجنس بررسی کردند. نتایج این تحقیق بیان کرد که برنامه تمرینی اسپرت متریک به طور معناداری باعث بهبود نتایج آزمون‌های پرش با یک پا ، تریپل هاپینگ و کراس اوورهاپینگ در هر دو پای راست و چپ شده است (٢٩). اما لیندبلوم و همکاران (٢٠١١) در مطالعه تأثیر یک برنامه عصبی عضلانی بر هاپینگ بازیکنان زن فوتبال گزارش کردند که

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

اجرای ۱۱ هفته تمرینات عصبی عضلانی بر مسافت تریپل هاپینگ بازیکنان فوتبال تأثیر معناداری ندارد (۳۰). یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه مداخله و گروه کنترل در دو آزمون هاپینگ[۲] (پرش با یک پا، کراس اوور هاپینگ پای راست) وجود دارد ولی در آزمون (تریپل هاپینگ و کراس اوور هاپینگ پای چپ)تفاوت معنی‌داری وجود ندارد یکی از دلایل بهبود عملکرد دو آزمون پرش با یک پا و کراس اوور هاپینگ پای راست کبدی کاران می‌تواند وجود تمرینات پلایومتریک در برنامه پیشگیری از آسیب PEP موجب باشد. تمرینات پلایومتریک که شامل کشش یک عضله فعال قبل از کوتاه شدن آن می‌باشد نشان می‌دهد که سطح عملکرد فرد هنگام فاز کانسنتریک انقباض عضلانی افزایش می‌یابد. هدف تمرینات پلایومتریک بهبود توان حرکتی فرد است که از طریق خاصیت الاستیکی عضله و تاندون و رفلکس کششی حاصل می‌شود (۳۱). باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده مبنی بر اینکه تمرینات PEP تأثیر معناداری بر برخی از آزمون‌های هاپینگ دارد می‌توان نتیجه گرفت که باتوجه‌به الگوی حرکتی ورزش کبدی و نیاز به انجام آن توسط کبدی کاران در حرکت‌های خاص، تمرینات PEP می‌تواند اثرگذار باشد و برخی از آزمون‌هایی که تأثیر معنی‌داری نداشته است می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً آزمون برآورد هاپینگ و الگوی حرکتی کبدی مغایرت داشته است، بنابراین تمرینات PEP توانسته است بر برخی از آزمون‌های هاپینگ (پرش با یک پا و کراس اوور هاپینگ پای راست) تأثیر معنی‌داری داشته و در برخی دیگر که شامل تریپل هاپینگ و کراس اوورهاپینگ پای چپ است که احتمالاً با الگوی حرکتی کبدی مغایرت داشته تأثیر معنی‌داری نداشته است بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تمرینات PEP بر برخی از آزمون‌های هاپینگ تأثیر معنی‌داری داشته باشد.

اوشیما و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه خود گزارش کردند که برنامه پیشگیری از آسیب +۱۱ پس از ٦ ماه بر نتایج آزمون تعادل ستاره[۳] تأثیر معناداری دارد (۳۲). ولی لیندبلوم و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه تأثیر برنامه عصبی عضلانی بر عملکرد بازیکنان زن فوتبال گزارش کردند که این تمرینات پس از ۱۱ هفته بر تعادل پویای بازیکنان تأثیر معناداری ندارند (۳۰). برنامه PEP شامل تمرینات قدرتی، پلایومتریک وچابکی می‌باشد که کنترل عصبی عضلانی را بهبود می‌بخشد و می‌تواند بی‌ثباتی عملکردی مفصل را کاهش دهد (۳۳).حس عمقی شامل گیرنده (دوک عضلانی و اندام وتری گلژی) می‌باشد که برای سیستم بازخوردی بدن ضروری بوده و با تمرینات PEP بهبود می‌یابد. علاوه براین برنامه PEP می‌تواند از طریق تمرینات و در نتیجه بهبود کنترل عصبی عضلانی ضعف‌های بیومکانیکی و حس عمقی را رفع نماید (۳٤). علاوه بر این در مطالعه‌ای گزارش شد که یافته‌های نشان‌دهندهٔ بهبود معنادار در تعادل پویا می‌تواند به دلیل تسهیل این ویژگی از طریق برنامه پیشگیری از آسیب باشد؛ زیرا اینگونه برنامه‌های تمرینی طوری طراحی شده اند که کنترل عصبی عضلانی را به‌ویژه روی زمین، هنگام حرکات برشی و هنگام فرود بعد از پرش بهبود بخشد؛ بنابراین ارتقای امتیازات تعادل وای بالانس طبیعی به نظر می‌رسد (۳۵).

2. hopping
3. Star Excursion Balance Test (SEBT)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده مبنی بر اینکه تمرینات PEP تأثیر معناداری بر تعادل کبدی کاران زن دارد و می‌توان نتیجه گرفت که تمریناتی در برنامه تمرینی PEP وجود دارد بیشتر تمرکز آن بر افزایش میزان قدرت عضلانی است و باتوجه‌به الگوهای حرکتی ورزش کبدی و نیاز به قدرت عضلانی مطلوب باعث شده با افزایش قدرت عضلانی میزان تعادل نیز به طور معنی‌داری افزایش یابد که می‌تواند به کبدی کاران در هنگام تمرین و مسابقات در برخورد با دیگر بازیکنان و اجرای تکنیک‌ها تعادل بهتری داشته باشند و از زمین‌خوردن جلوگیری کرده و همچنین می‌تواند به پیشگیری از آسیب ورزشکار کمک کند و این تمرینات توانست تأثیر معناداری بر تعادل پویای کبدی کاران زن نخبه داشته باشد.

سونتایا (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای تأثیر برنامه PEP بر عملکرد بازیکنان زن سپک تاکرا را مورد بررسی قرارداد .او گزارش کرد که اجرای هشت هفته برنامه تمرینی PEP بر انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر بازیکنان تأثیر معناداری دارد (۲۷). یافته‌های پژوهش حاضر نیز نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه مداخله و گروه کنترل در نتایج آزمون انعطاف‌پذیری خمش به جلو[4] وجود دارد؛ بنابراین می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که اجرای ۸ هفته تمرینات PEP بر انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر کبدی کاران زن نخبه تأثیر معناداری دارد. اما زارعی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه تأثیر ۳۰ هفته برنامه پیشگیری از آسیب +۱۱ بر عملکرد بازیکنان فوتبال، جهت ارزیابی انعطاف‌پذیری از آزمون خمش به جلو استفاده کردند که نتایج پژوهش عدم وجود تفاوت معنادار در انعطاف‌پذیری گروه مداخله نسبت به بازیکنان گروه کنترل را نشان داد (۳۶). که مهم‌ترین علت آن را عدم وجود تمرینات کششی در برنامه پیشگیری از آسیب +۱۱ مطرح کردند. باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده مبنی بر اینکه تمرینات PEP تأثیر معناداری بر انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر کبدی کاران زن دارد و می‌توان نتیجه گرفت که تمریناتی در برنامه تمرینی PEP توسط ورزشکاران انجام شد توانست میزان انعطاف‌پذیری کبدی کاران را افزایش دهد که این موضوع باعث می‌شود که کبدی کاران در هنگام تمرین و مسابقات عملکرد بهتری از خود نشان داده و همچنین می‌تواند از آسیب همسترینگ و کمر ورزشکار در هنگام استارت‌های قوی روبه‌جلو و حرکت به طرفین و خم‌شدن‌های مکرر کمک کند و این تمرینات توانست تأثیر معناداری بر انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر کبدی کاران زن نخبه داشته باشد.

چانگان و همکاران (۲۰۲۱) تأثیر یک برنامه عصبی عضلانی پیشگیری از آسیب را بر عملکرد بازیکنان حرفه‌ای زن بدمینتون بررسی کردند. آزمودنی‌ها بر اساس امتیازات آزمون غربالگری حرکت عملکردی به دو گروه کم‌ریسک (با میانگین امتیازات ۱٤/۳۳(و با ریسک بالای بروز آسیب (میانگین امتیازات ۱۰/٦۷) تقسیم شدند. پس از اجرای ۸ هفته تمرینات عصبی عضلانی نتایج نشان داد که امتیازات آزمون غربالگری حرکت عملکردی در هر دو گروه به طور معناداری افزایش‌یافته است. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که آزمودنی‌های با امتیازات آزمون غربالگری حرکت عملکردی پایین‌تر تفاوت معنادارتری ($p <$ ۰/۰۱) در امتیازات این آزمون در مقایسه با امتیازات بالاتر ($p <$ ۰/۰۵) داشتند (۳۷). یافته‌های پژوهش حاضر تفاوت معناداری را بین گروه مداخله و گروه کنترل در امتیازات آزمون غربالگری حرکت عملکردی نشان نداد؛ بنابراین می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که اجرای ۸ هفته تمرینات PEP بر امتیازات آزمون غربالگری

4. Sit and reach

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

حرکت عملکردی کبدی کاران زن نخبه تأثیر معناداری ندارد. یکی از دلایل عدم موافقت پژوهش حاضر با مطالعات پیشین می‌تواند امتیازات پیش‌آزمون و آمادگی قبلی آزمودنی‌های شرکت‌کننده باشد. بر اساس گزارش‌های چانگان و همکاران (۲۰۲۱) آزمودنی‌های گروهی که میانگین امتیازات غربالگری حرکت عملکردی آن‌ها پایین‌تر از ١٤ بوده پیشرفت بیشتری را در مقایسه با آزمودنی‌های با میانگین امتیازات بالاتر در پس‌آزمون نشان داده‌اند. در مطالعات بیان شده در این پژوهش نیز میانگین امتیازات غربالگری حرکت عملکردی پایین‌تر از میانگین امتیازات تحقیق حاضر بوده (md=۱۷/٦۲) است؛ بنابراین در این پژوهش اختلاف معناداری مشاهده نشد.نتایج تحقیق حاضر بیان کرد که اجرای هشت هفته تمرینات PEP می‌تواند باعث بهبود برخی از فاکتورهای آمادگی جسمانی در کبدی کاران زن نخبه شود؛ بنابراین مربیان و بازیکنان این رشته می‌توانند از تمرینات PEP در برنامه گرم‌کردن خود هم در جهت کاهش بروز آسیب لیگامان صلیبی قدامی و هم در راستای بهبود این فاکتورها استفاده کنند. تحقیق حاضر دارای چند محدودیت می‌باشد اول، میزان فعالیت ورزشی آزمودنی‌ها خارج از تمرینات کبدی در این مدت قابل کنترل نبود. دوم، انجام پژوهش با تعدادآزمودنی‌های بیشتر به دلیل شیوع بیماری کرونا امکان‌پذیر نبود. سوم، خواب و تغذیه آزمودنی‌ها قابل کنترل نبود.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که اجرای هشت هفته برنامه PEP بر تعادل پویای پای راست و چپ، هاپینگ (پرش با یک پا و کراس اوور هاپینگ پای راست) و انعطاف‌پذیری همسترینگ و کمر کبدی کاران زن نخبه تأثیر معناداری دارد؛ اما برهاپینگ (تریپل هاپینگ و کراس اوور هاپینگ پای چپ)، سرعت، چابکی و امتیازات آزمون FMS تأثیر معناداری ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد تحت عنوان اثر هشت هفته برنامه پیشگیری از آسیب ACL بر عملکرد کبدی کاران زن نخبه با راهنمایی دکتر مصطفی زارعی در دانشگاه شهید بهشتی انجام شد و بدین‌وسیله از کلیه کبدی کاران زن لیگ برتر که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند کمال تشکر و قدردانی داریم.

References

1. Dahiya S, Kumar D. A literature review study on kabaddi injuries. International Journal of Physical Education, Sports and Health 2023; 10(3): 226-228. 2023. https://doi.org/10.22271/kheljournal.2023.v10.i3d.2949
2. Selva S, Karthi R, Aparna S, Kumar PM. Awareness, prevention and management of dental injuries among the kabbadi players of Madurai District. Journal of Dental Research and Review. 2018;5(3):97-101. https://doi.org/10.4103/jdrr.jdrr_51_18
3. Dhillon MS, John R, Sharma S, Prabhakar S, Behera P, Saxena S, et al. Epidemiology of knee injuries in Indian Kabaddi players. Asian journal of sports medicine. 2017;8(1). https://doi.org/10.5812/asjsm.31670

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

4. Mulcahey MK. Editorial Commentary: Early Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Decreases the Risk of Developing Irreparable Meniscus Tears in Female Athletes. Elsevier; 2023. p. 623-5. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2022.11.016
5. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, Spindler KP, Lindenfeld TN. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. The American journal of sports medicine. 2002;30(2):182-8. https://doi.org/10.1177/03635465020300020601
6. Giza E, Mithöfer K, Farrell L, Zarins B, Gill T. Injuries in women's professional soccer. British journal of sports medicine. 2005;39(٤):٢١٢-٦. https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.011973
7. 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
8. Boden BP, Dean GS, Feagin JA, Garrett WE. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. SLACK Incorporated Thorofare, NJ; 2000. p. 573-8. https://doi.org/10.3928/0147-7447-20000601-15
9. Taylor JB, Waxman JP, Richter SJ, Shultz SJ. Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: a systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine. 2015;49(2):79-87. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092358
10. Pollard CD, Sigward SM, Powers CM. ACL injury prevention training results in modification of hip and knee mechanics during a drop-landing task. Orthopaedic journal of sports medicine. 2017;5(9):2325967117726267. https://doi.org/10.1177/2325967117726267
11. Herman DC, Barth JT. Drop-jump landing varies with baseline neurocognition: implications for anterior cruciate ligament injury risk and prevention. The American journal of sports medicine. 2016;44(9):2347-53. https://doi.org/10.1177/0363546516657338
12. Vescovi J, VanHeest JL. Effects of an anterior cruciate ligament injury prevention program on performance in adolescent female soccer players. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2010;20 .٤٠٢-٣٩٤:(٣)https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00963.x
13. Alp M. The Effects of Plyometric Trainings on Agility Performances in Male Basketball Players. International Journal of Applied Exercise Physiology. 2020;9(3):154-61. Doi: 10.26655/IJAEP.2020.3.23
14. Sjökvist J, Laurent MC, Richardson M, Curtner-Smith M, Holmberg H-C ,Bishop PA. Recovery from high-intensity training sessions in female soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011;25(6):1726-35. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e06de8
15. Smith LJ, Creps JR, Bean R, Rodda B, Alsalaheen B. Performance and reliability of the Y-Balance Test™ in high school athletes. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2017;58(11):1671-5. https://doi.org/10.23736/s0022-4707.17.07218-8
16. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciana J. Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a meta-analysis. Journal of sports science & medicine. 2014;13(1):1. https://doi.org/10.4100/jhse.2014.91.18
17. Scinicarelli G, Trofenik M, Froböse I, Wilke C. The reliability of common functional performance tests within an experimental test battery for the lower extremities. Sports. 2021;9(7): .١٠٠ https://doi.org/10.3390/sports9070100
18. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, validity, and injury predictive value of the functional movement screen: a systematic review and meta-analysis. The American journal of sports medicine. 2017;45(3):725-32. https://doi.org/10.1177/0363546516641937
19. Semenick D. Tests and measurements: The T-test. Strength & Conditioning Journal. 1990;12(1):36-7. https://doi.org/10.1519/0744-0049(1990)012%3C0036:ttt%3E2.3.co;2
20. Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. The American journal of sports medicine. 1991;19(5):513-8. https://doi.org/10.1177/036354659101900518
21. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2006;36(12):9 .٩-١١https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2244

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]

22. Tancred G. Guidelines for Exercise Testing and Prescription| by American College of Sports Medicine. Lea and Febiger, London (4th edn), 1991 (ISBN 0 8121 1324 1). 314 pages.£ 9. Elsevier; 1991. https://doi.org/10.1016/s0031-9406(10)61772-5
23. Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerçeker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. British journal of sports medicine. 2003;37(1):59. https://doi.org/10.3390/ijerph19052864
24. Schweizer N, Strutzenberger G, Franchi MV, Farshad M, Scherr J, Spörri J. Screening tests for assessing athletes at risk of acl injury or reinjury—a scoping review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022;19(5):2864. https://doi.org/10.3390/ijerph19052864
25. Zarei M, Alizadeh MH, Rahnama N, Seif-Barghi T. The Effect of FIFA warm-up comprehensive program 11+ on performance and physical fitness of Iranian adolescent male soccer players. Sport Sciences and Health Research. 2016;8(1):15-36. https://doi.org/10.22059/jsmed.2016.58861
26. Stankovic M, Djordjevic D, Katanic B, Petrovic A, Jelaska I, Bjelica D, et al. Speed and Agility Training in Female Soccer Players-A Systematic Review. Sport Mont. 2023;21(3). http://dx.doi.org/10.26773/smj.231018
27. Abdullah KH. A Bibliometric and Scoping Retrospective of Sepak Takraw. Asian Journal of Arts, Culture and Tourism. 2022;4(4):23-37. https://doi.org/10.55057/ajact.2022.4.4.3
28. Noyes FR, Barber-Westin SD, Smith STT, Campbell T. A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2013;27(2):340-51. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31825423d9
29. Barber-Westin SD, Hermeto AA, Noyes FR. A six-week neuromuscular training program for competitive junior tennis players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2010;24(9):2372-82. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e8a47f
30. Lindblom H, Waldén M, Hägglund M. No effect on performance tests from a neuromuscular warm-up programme in youth female football: a randomised controlled trial. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2012;20(10):2116-23. https://doi.org/10.1007/s00167-011-1846-9
31. Ebben WP, Hintz MJ, Simenz CJ. Strength and conditioning practices of Major League Baseball strength and conditioning coaches. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2005;19(3):538-46. https://doi.org/10.1519/00124278-200508000-00010
32. Oshima T, Nakase J, Inaki A, Mochizuki T, Takata Y, Shimozaki K, et al. Comparison of muscle activity, strength, and balance, before and after a 6-month training using the FIFA11+ program (part 2). Journal of Orthopaedic Surgery. 2019;28(1):2309499019891541. https://doi.org/10.1177/2309499019891541
33. Hung Y-j. Neuromuscular control and rehabilitation of the unstable ankle. World journal of orthopedics. 2015;6(5):434. https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i5.434
34. 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. https://doi.org/10.1177/0363546504272261
35. Kalantariyan M, Rahmani N, Samadi H. The Effects of TRX-Based Movement Pattern Correction Exercises on the Landing Biomechanics and Balance of Female Volleyball Players Susceptible to Knee Injuries. Journal of Sport Biomechanics. 2023;9(2):112-27. http://dx.doi.org/10.21859/JSportBiomech.9.2.375.1
36. Zarei M, Alizadeh MH, Rahnama N, Seif-Barghi T. 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(1):15-36. https://doi.org/10.22059/jsmed.2016.58861
37. Zhao W, Wang C, Bi Y, Chen L. Effect of Integrative Neuromuscular Training for Injury Prevention and Sports Performance of Female Badminton Players. BioMed Research International. 2021;2021. https://doi.org/10.1155/2021/5555853

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1403.22.28.4.1]