

Research Paper

Effect of Eight Weeks of 11+ Training on Functional Movement Screening Test Scores in Female Futsal Players

*Akram Kiani Sheikhabadi¹, Reza Mahdavejad², Nader Rahma²

1. Department of Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
2. Department of Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Sport Science, Isfahan University, Isfahan, Iran.



Citation: Kiani Sheikhabadi A, Mahdavejad R, Rahma N. [Effect of Eight Weeks of 11+ Training on Functional Movement Screening Test Scores in Female Futsal Players (Persian)]. Journal of Sport Biomechanics. 2020; 6(1):2-11. <https://doi.org/10.32598/biomechanics.6.1.2>

doi <https://doi.org/10.32598/biomechanics.6.1.2>



Article Info:

Received: 12 Mar 2020

Accepted: 17 May 2020

Available Online: 01 Jun 2020

Key words:

Functional movement screening, 11+ exercises, Futsal, Injury prevention

ABSTRACT

Objective The purpose of this study is to determine the effect of an 8-week 11+ exercise program on seven test scores of Functional Movement Screening (FMS) in female futsal players.

Methods This quasi-experimental study was conducted on 48 female futsal players who were selected using purposive and convenience sampling methods and randomly divided into two groups of exercise (n=36; Mean±SD age=23.3±2.8 years; Mean±SD height=164.94±4.93 cm; Mean±SD weight=63.58±6.35 kg) and control (n=12; Mean±SD age=23.08±2.74 years; Mean±SD height=165.42±5.08 cm; Mean±SD weight=62.83±6.10 kg). Seven FMS tests were carried out before and after implementation of the 11+ exercise protocol for 8 weeks, 3 sessions per week each for 20 minutes. For analyzing the data, repeated-measures ANOVA was used considering a significant level of P≤0.05.

Results The 11+ exercise program had a significant interaction effect on the scores of deep squat ($F_{(1,46)}=6.07$; $P=0.01$), hurdle step ($F_{(1,46)}=4.98$; $P=0.03$), and in-line lunge ($F_{(1,46)}=11.63$; $P=0.001$) in subjects, but had no significant effect on their shoulder mobility ($F_{(1,46)}=2.19$; $P=0.14$), active straight-leg raise ($F_{(1,46)}=2.003$; $P=0.16$), trunk stability push-up ($F_{(1,46)}=1.09$; $P=0.30$), and rotary stability ($F_{(1,46)}=0.20$; $P=0.20$).

Conclusion It seems that the 11+ exercise program was effective in improving the FMS scores of female futsal players. It can be used by coaches and corrective exercises experts as a training method for injury prevention before training in female futsal players.

Extended Abstract

1. Introduction

Following the encouragement of the general public in a community to increase participation in sports activities, unfortunately, the number of people at risk of injury has increased [1]. One of the important priorities of the society is to have healthy and energetic youth and capable and efficient human resources,

which can lead to productivity and reduction of medical expenses and frequent absences from work [2]. Epidemiological studies have shown that one sixth of all injuries observed by physicians occur during sports activities and the rate of injuries has increased following an increase in participation in sports activities [3], where the lower limbs including knee and ankle joints have had the most injuries [4]. Screening is performed to prevent injury as well as to improve implementation strategies [8].

*Corresponding Author:

Akram Kiani Sheikhabadi, MSc.

Address: Department of Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

Tel: +98 (913) 5491618

E-mail: akramkiani.vah@gmail.com

Functional Movement Screen (FMS) method includes seven movement tests that have the ability to identify limitations and changes in normal movement patterns. These tests are designed to interact between postural chain mobility and the stability required to perform functional and essential movements [9]. One of the core stability trainings is the 11+ exercise program, which include strength exercises and core stability exercises suitable for muscle strength and dynamic and static balance at three levels, which have recently been considered by FIFA [12]. The aim of this study was to investigate the effect of an 8-week 11+ exercise program on the FMS scores in female futsal players.

2. Methods

This is a quasi-experimental study. Study population consists of all female futsal players in Isfahan, Iran. Of these, 48 were selected using a convenience sampling method and assigned into two groups of exercise and control. First, a demographic form was completed by the subjects, which includes personal information such as height, weight, age, playing history, activity per week, and history of injury or illness. After obtaining written consent, all subjects meeting entry criteria (no history of injury or surgery in the past 6 months) were evaluated by FMS tests before and after intervention. In order to evaluate the scores of FMS, a special kit consisting of a FMS board with 56 inch (calibrated 43 inch) length, 6 inch width, and 2 inch height; graded long rod with a length of 48 inches, two short rods with a length of 25 inches, an elastic band, and data collection forms were used [7]. The FMS tests included: Deep Squat, hurdle step, in-line lunge, active straight-leg raise, trunk stability push-up, quadruped rotary stability, and shoulder mobility. The protocol of 11+ exercise program had three parts according to the guidelines of FIFA Medical Assessment and Research Center.

3. Results

The demographic characteristics of participants are presented in Table 1. According to the results of independent t-test, the 2 groups of control and exercise were homogeneous ($P > 0.05$). In examining the effect of group on deep squat score, within-group effect ($P = 0.07$; $F_{(1,46)} = 3.3$) and between-group effect ($P = 0.9$; $F_{(1,46)} = 0.006$) were non-significant but the interaction effect was significant ($P = 0.01$; $F_{(1,46)} = 6.07$) (Figure 1). Regarding the effect of group on hurdle step score, within-group ($P = 0.03$; $F_{(1,46)} = 4.98$) and interaction effects ($P = 0.03$ and $F_{(1,46)} = 4.98$) were significant but between-group effect ($P = 0.04$; $F_{(1,46)} = 0.82$) was not significant (Figure 1).

Regarding the effect of group on in-line lunge score, within-group ($P = 0.62$; $F_{(1,46)} = 0.23$) and between-group effects ($P = 0.84$; $F_{(1,46)} = 0.03$) were insignificant, but the interaction effect ($P = 0.001$; $F_{(1,46)} = 11.61$) was significant (Figure 1). Regarding the group effect on the shoulder mobility score, due to the non-significant interaction effect, the null hypothesis was confirmed and the research hypothesis was rejected (Figure 1). Regarding the effect of group on active straight-leg raise score, within-group effect ($P = 0.02$; $F_{(1,46)} = 5.56$) was significant but between-group effect ($P = 0.70$; $F_{(1,46)} = 0.15$) and interaction effect ($P = 0.16$; $F_{(1,46)} = 2.003$) were not significant (Figure 1).

Regarding the effect of group on trunk stability push-up score, within-group effect ($P = 0.005$; $F_{(1,46)} = 8.57$) was also significant, and between-group effect ($P = 0.17$; $F_{(1,46)} = 1.88$) and interaction effect ($P = 0.30$; $F_{(1,46)} = 1.09$) were not significant (Figure 1). Regarding the effect of group on rotary stability score, within-group effect ($P = 0.36$; $F_{(1,46)} = 0.82$), between-group effect ($P = 0.6$; $F_{(1,46)} = 0.28$) and interaction effect ($P = 0.65$; $F_{(1,46)} = 0.20$) were not significant (Figure 1). The between-group differences in FMS scores were the same between pretest and posttest phases ($P > 0.05$).

Table 1. Demographic characteristics of participants

Variable	Mean±SD		T	P
	Exercise	Control		
Age (Y)	23.2±3.8	23.2±08.74	0.95	0.29
Height (cm)	164.4±94.93	165.5±42.08	0.98	0.33
Weight (kg)	63.6±58.35	62.6±83.10	1.5	0.11

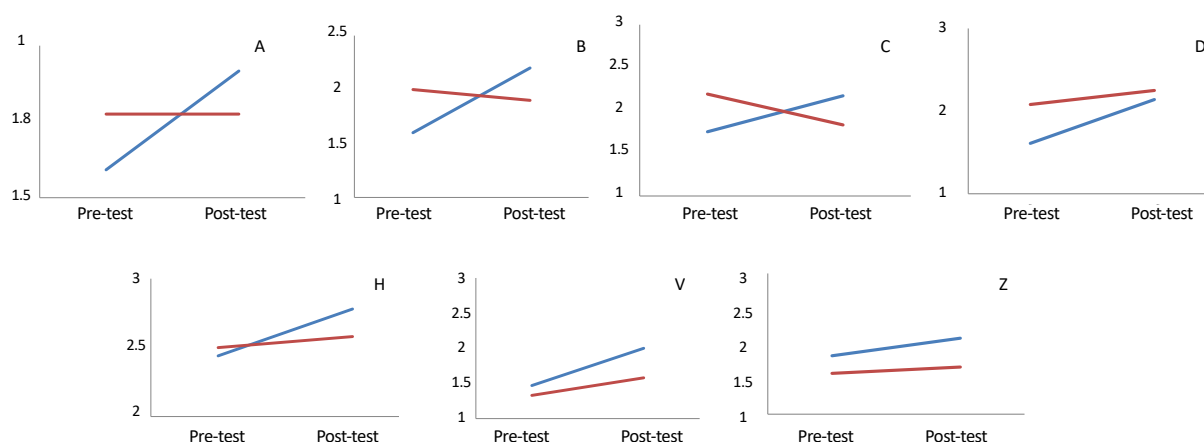


Figure 1. The effect of group on deep squat score

4. Conclusion

The 11+ exercise program can improve the scores of deep squat, hurdle step, and in-line lunge tests in FMS method in female futsal players, and can affect their overall FMS scores. It can be used as a modality by coaches, corrective exercise specialists, and physical education teachers to reduce and prevent sports injuries in female futsal players. It can identify poor movement patterns and improve performance.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Prior to study, a written informed consent was signed by all participants. They were free to leave the study at any time and were assured of the confidentiality of their information

Funding

This study was extracted from the MA. thesis of the first author, Department of Sport Pathology and Corrective Movements, Faculty of Physical Education, Khorasgan Branch, Islamic Azad University.

Authors' contributions

Writing final draft of the manuscript, data analysis, data mining: Akram Kiani Sheikhabadi; Data monitoring, results correction: Reza Mahdavinnejad; Supervision: Nader Rahma.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank the Deputy for Research of Islamic Azad University of Khorasgan Branch in Isfahan and all participants for their valuable cooperation.

تأثیر هشت هفته تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی فوتسالیست‌های زن

اکرم کیانی شیخ‌آبادی^۱، رضا مهدوی‌نژاد^۱، نادر رهنما^۲

۱. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان، ایران.

۲. گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

حکیده

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۲ اسفند ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۲۸ اردیبهشت ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۱۲ خرداد ۱۳۹۹

هدف: خطر بروز آسیب‌دیدگی در طول فعالیت‌های ورزشی بسیار زیاد است و غربالگری به منظور پیشگیری از بروز این آسیب‌ها انجام می‌شود. هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی در بازیکنان فوتسال زن بود.

روش‌ها: در تحقیق نیمه‌تجربی حاضر ۴۸ زن ورزشکار فعال در رشته فوتسال در شهر اصفهان به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به دو گروه آزمایش (۳۶ نفر) و کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. هفت آزمون غربالگری عملکرد حرکتی قبل و بعد از اجرای پروتکل +۱۱ به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمودنی‌ها به عمل آمد. برنامه تمرینی شامل هشت هفته، سه جلسه در هفته، هر جلسه ۲۰ دقیقه بود. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون ANOVA با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون تی مستقل استفاده شد.

یافته‌ها: تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون‌های دیپ اسکات ($F_{(1, 46)}=6/07$; $P=0/01$)، گام برداشتن از روی مانع ($P=0/03$)؛ $F_{(1, 46)}=4/98$) و لاتیج ($F_{(1, 46)}=11/61$; $P=0/001$)، دارای تأثیرات تعاملی معنی‌دار بود، ولی بر امتیازات تحرک‌پذیری شانه ($F_{(1, 46)}=2/19$; $P=0/14$)، کشش فعال بالا آوردن پا ($F_{(1, 46)}=2/03$; $P=0/16$)، شنای پایداری تنه ($F_{(1, 46)}=1/09$; $P=0/30$) و ثبات چرخشی ($F_{(1, 46)}=0/20$; $P=0/65$) تأثیر معنی‌داری نداشت.

نتیجه‌گیری: چنین به نظر می‌رسد که تمرینات +۱۱ در بهبود امتیازات هفت آزمون غربالگری عملکرد حرکتی فوتسالیست‌های زن مؤثر است؛ بنابراین مربیان ورزش و متخصصان حرکات اصلاحی می‌توانند از تمرینات +۱۱ به عنوان یک روش تمرینی برای پیشگیری از آسیب قبل از برنامه ورزشی فوتسالیست‌های زن استفاده کنند.

کلیدواژه‌ها:

آزمون غربالگری عملکرد حرکتی، تمرینات +۱۱، فوتسال، پیشگیری از آسیب

مقدمه

پا بیشترین آسیب‌ها را به خود اختصاص داده است [۴]. مسائل مالی متعاقب آسیب مانند هزینه جراحی و توانبخشی و عوامل روانی اجتماعی، لزوم به‌کارگیری برنامه‌های پیشگیری از آسیب را پررنگ‌تر کرده است [۵]. علاوه بر هزینه‌های مالی، از دست دادن کل فصل ورزشی و ناتوانی در درازمدت از عواقب وقوع آسیب است [۶]. ارزیابی حرکت به متخصصین سلامت و آمادگی جسمانی این اجازه را می‌دهد که با مشاهده نقص‌های حرکتی و عدم تعادل عضلانی و استراتژی به‌کارگیری عضلات تغییر شکل یافته و نمرات آزمون‌های غربالگری عملکرد حرکتی، یک مدل پیشگیری از آسیب را در اندام‌های تحتانی ورزشکاران پیش‌گویی کنند. برنامه‌های حرکات عملکردی و ثبات مرکزی می‌تواند باعث بهبودی و بالا بردن سطح اجرا و همچنین افزایش استقامت عضلانی و درنهایت پیشگیری از آسیب شود [۷].

غربالگری به منظور پیشگیری از آسیب و همچنین ارتقای راهبردهای اجرا انجام می‌شود [۸]. آزمون‌های غربالگری عملکرد

به دنبال تشویق و ترغیب عموم افراد یک جامعه به افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی، متأسفانه تعداد افراد در معرض خطر آسیب‌دیدگی افزایش یافته است [۱]. یکی از اولویت‌های مهم جامعه، داشتن جوانان سالم و بانشاط و منابع انسانی توانا و کارآمد است که متعاقب آن بهره‌وری و کاهش هزینه‌های درمانی و کاهش غیبت‌های مکرر در محل کار را به دنبال خواهد داشت [۲]. مطالعات اپیدمیولوژی نشان می‌دهد یک‌ششم از کل آسیب‌های مشاهده شده توسط پزشکان در طول فعالیت‌های ورزشی رخ می‌دهد و به دنبال افزایش مشارکت در فعالیت‌های ورزشی میزان آسیب‌دیدگی افزایش یافته است [۳]. طبق گزارش انجمن ملی ورزش دانشگاهی^۱ حدود ۱۸۲ هزار آسیب در ورزشکاران از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۴ اتفاق افتاده و اندام تحتانی در ناحیه زانو و مچ

1. National Collegiate Athletic Association

* نویسنده مسئول:

اکرم کیانی شیخ‌آبادی

نشانی: اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، دانشکده تربیت‌بدنی، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۱۶۱۸ ۵۴۰ (۹۱۳) ۹۸+

پست الکترونیکی: akramkiani.vah@gmail.com



تصویر ۱. الگوهای حرکتی هفت آزمون

مجله بیومکانیک ورزشی

غربالگری عملکرد حرکتی را نیز به عنوان یک ابزار معتبر به کار برده و سطح عملکردی ورزشکاران را بسنجند. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکرد حرکتی در بازیکنان فوتسال دختر شهر اصفهان بود.

روش شناسی

این پژوهش نیمه تجربی که از حیث اجرا میدانی محسوب می‌شود، در سال ۱۳۹۵ انجام شد. از میان جامعه آماری این تحقیق که بازیکنان فوتسال دختر شهرستان اصفهان بودند، ۴۸ نفر به صورت در دسترس انتخاب شده و در دو گروه کنترل (۱۲ نفر) و آزمایش (۳۶ نفر) قرار گرفتند. روند انجام تحقیق بدین صورت بود که ابتدا فرم جمع‌آوری اطلاعات توسط آزمودنی‌ها شامل اطلاعات شخصی مانند قد، وزن، سن، سابقه بازی، میزان فعالیت در یک هفته یا سابقه آسیب یا بیماری، تکمیل شد و پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی، تمامی افراد دارای شرایط ورود به آزمون که شامل عدم سابقه آسیب یا جراحی در شش ماهه گذشته بود، مورد ارزیابی و غربالگری عملکرد حرکتی، به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون قرار گرفتند. همچنین برای به حداقل رساندن تأثیر هورمون بر نتایج آزمون‌ها، عدم وجود دوران قاعدگی در زمان اجرای آزمون مدنظر قرار گرفت.

حرکتی (FMS) شامل هفت آزمون حرکتی است که دارای قابلیت شناسایی محدودیت‌ها و تغییرات الگوهای حرکتی نرمال هستند. این آزمون‌ها برای تعامل بین تحرک زنجیره حرکتی و پایداری لازم برای اجرای الگوهای حرکتی عملکردی و ضروری، طراحی شده‌اند [۹]. مجموع حداکثر امتیازات در این آزمون ۲۱ است که امتیاز کمتر از ۱۴ طبق گزارش تحقیقات، فرد را مستعد آسیب می‌سازد [۷]. آزمون غربالگری عملکرد حرکتی می‌تواند کیفیت اجرای الگوهای عملکرد حرکتی را نشان دهد و افراد در معرض خطر آسیب را شناسایی کند و به عنوان یک روش شناسایی و پیشگیری از آسیب مورد استفاده قرار گیرد [۱۰]. همچنین تحقیقات نشان داده تمرینات ثبات مرکزی بر افزایش امتیازات آزمون‌های غربالگری و بهبود اجرا مؤثر بوده است و در نتایج آزمون‌های تعقیبی نیز تفاوت بین گروه ثبات مرکزی نسبت به گروه کنترل در گروه‌های با امتیاز زیر ۱۴ و بالای ۱۴ معنی‌دار بوده است [۱۱].

از جمله تمرینات ثبات مرکزی، تمرینات +۱۱ است، که شامل تمرینات قدرتی و تمرینات ثبات مرکزی مناسب برای قدرت عضلات و تعادل پویا و ایستا در سه سطح است که اخیراً توسط فیفا مورد توجه قرار گرفته است [۱۲]. از آنجا که ورزش فوتسال نیز جزء ورزش‌های پربرخورد است، بنابراین نیاز است که در این رشته ورزشی نیز مربیان تیم‌های ورزشی در زمینه پیشگیری از آسیب‌های ورزشی، هم‌راستا با آزمایشات پزشکی، آزمون‌های

جدول ۱. سه بخش پروتکل تمرینی +۱۱ یا برنامه جامع گرم کردن فیفا

بخش اول پروتکل جامع +۱۱: تمرینات دویدنی، زمان: ۸ دقیقه		
سطح سه	سطح دو	سطح یک
۱. دویدن به سمت جلو و مستقیم	۲. چرخش ران به خارج	۳. چرخش داخلی ران
۴. چرخیدن دور یار تمرینی	۵. زدن شانه‌ها به همدیگر	۶. دویدن سریع به جلو و عقب
بخش دوم پروتکل جامع +۱۱: تمرینات قدرتی، پلايومتریك، تعادلی، زمان: ۱۰ دقیقه در سه سطح		
سطح سه	سطح دو	سطح یک
۷. نیمکت ایستا	نیمکت با جابه‌جایی متناوب پاها	نیمکت با بلند کردن یک پا و نگه داشتن
۸. نیمکت جانبی ایستا	نیمکت جانبی همراه بالا و پایین بردن لگن	نیمکت جانبی با بلند کردن پا
۹. حرکت همسترینگ سطح مبتدی	حرکت همسترینگ در سطح متوسط	حرکت همسترینگ در سطح پیشرفته
۱۰. ایستادن روی یک پا و نگه داشتن توپ	ایستادن روی یک پا و پرتاب توپ	ایستادن روی یک پا و بر هم زدن تعادل یار تمرینی
۱۱. اسکات با بلند شدن روی انگشتان پا	راه به شکل لانچ	اسکات روی یک پا
۱۲. پرش عمودی	پرش جانبی	پرش در جهات مختلف (پرش پابکس).
بخش سوم پروتکل جامع +۱۱: تمرینات دویدنی، زمان: ۲ دقیقه		
سطح سه	سطح دو	سطح یک
۱۳. دویدن در عرض زمین	۱۴. دویدن توأم با جهش	۱۵. حرکات پرشی

مجله بیومکانیک ورزشی

(۴۳ اینچ مدرج)، عرض ۶ اینچ و ارتفاع ۲ اینچ، میله بلند مدرج به طول ۴۸ اینچ، دو میله کوتاه مدرج به طول ۲۵ اینچ و یک باند الاستیک و فرم‌های جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد [۷].

کلید الگوهای حرکتی آزمون‌های عملکرد حرکتی (FMS) در این پژوهش، که شامل پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود، پس از آموزش نحوه اجرای صحیح الگوها و ۵ دقیقه گرم کردن اولیه که شامل ۲ دقیقه نرم دویدن و ۳ دقیقه حرکات کششی پویا بود [۱۱]، در ساعت ۱۶ الی ۱۷:۳۰ در روزهای فرد طی هشت هفته، اجرا شد (تصویر شماره ۱).

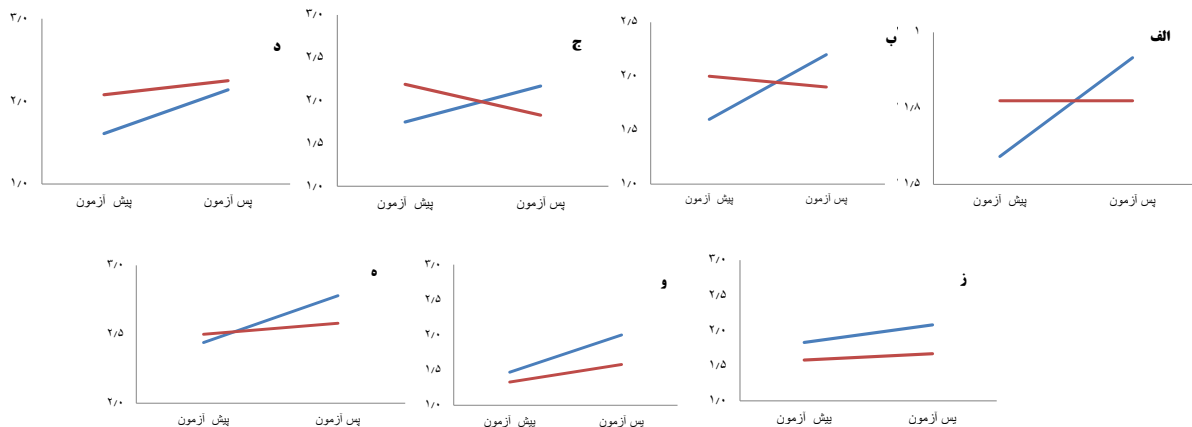
ارزیابی‌های عملکرد حرکتی، شامل هر کدام از الگوهای حرکتی بود که سه‌بار اجرا شد و دامنه امتیازات بین ۱ تا ۳ بود؛ امتیاز ۱ به اجرای غلط و با نقص الگوی حرکتی و امتیاز ۲ به اجرای ضعیف با الگوی حرکات جبرانی و امتیاز ۳ به اجرای کامل و صحیح بدون الگوی حرکات جبرانی داده می‌شد. این امتیازات هر کدام برای سمت راست و چپ نیز در نظر گرفته می‌شد. در بعضی از این آزمون‌ها که شامل تست‌های آشکارسازی نیز بود، در صورت وجود درد، به طور کلی به آن اجرا امتیاز صفر داده می‌شد [۷].

به منظور ارزیابی امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکرد حرکتی از کیت مخصوص، مرکب از تخته FMS به طول ۵۶ اینچ

جدول ۲. مقایسه میانگین آماری مربوط به خصوصیات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در دو گروه

متغیرها	میانگین \pm انحراف استاندارد		مقدار تی	سطح معنی‌داری
	آزمایش	کنترل		
سن (سال)	۲۳/۳۰ \pm ۲/۸۰	۲۳/۰۸ \pm ۲/۷۴	۰/۹۵	۰/۲۹
قد (سانتی‌متر)	۱۶۴/۹۴ \pm ۴/۹۳	۱۶۵/۴۲ \pm ۵/۰۸	۰/۹۸	۰/۳۳
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۵۸ \pm ۶/۳۵	۶۲/۸۳ \pm ۶/۱۰	۱/۵	۰/۱۱

مجله بیومکانیک ورزشی



مجله بیومکانیک ورزشی

تصویر ۲. بررسی اثر گروه‌بندی بر امتیاز آزمون دیپ اسکات

الف) نمودار خطی تغییرات امتیاز آزمون دیپ اسکات؛ ب) نمودار خطی تغییرات آزمون گام برداشتن از روی مانع؛ ج) نمودار خطی تغییرات امتیاز آزمون لانچ؛ د) نمودار خطی تغییرات امتیاز تحرک پذیری شانه؛ ه) نمودار خطی تغییرات امتیاز کشش فعال بالا آوردن پا؛ و) نمودار خطی تغییرات امتیاز شنای پایداری تنه؛ ز) نمودار خطی تغییرات امتیاز ثبات چرخشی (گروه آمایش، خط آبی و گروه کنترل، خط قرمز)

چرخش داخلی و نزدیک شدن در یک دست و فلکشن و چرخش خارجی و دور شدن در دست دیگر است، اجرا می‌شود. هدف از اجرای این آزمون تشخیص عدم تقارن در رسیدن دست‌ها یا کوتاهی عضلات شانه و طراحی برنامه اصلاحی مناسب جهت بهبودی و رفع مشکل در مفصل شانه بود. در پایان آزمون تحرک شانه از تست آشکارسازی استفاده می‌شد. به این تست امتیازی تعلق نمی‌گرفت و فقط برای اطمینان از نبود درد، اجرا می‌شد.

الگوی حرکتی کشش فعال بالا آوردن پا ثبات اولیه مرکزی بدن همراه با تحرک فعال فلکشن مفصل هیپ را شناسایی می‌کند که در آزمون‌های غربالگری به صورت یک‌طرفه و بدون تحمل وزن روی اندام تحتانی انجام می‌شود. هدف از اجرای این الگوی حرکتی شناسایی وضعیت ثبات و تحرک در مفصل هیپ و انعطاف‌پذیری و تحرک در عضلات همسترینگ، دوقلو و نعلی بود که با کمک آن می‌توان تناقضات در اجرا را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد.

الگوی حرکتی شنای ثبات تنه، جهت شناسایی رفلکس ثبات مرکزی بدن بود که با انجام یک شنای پرس با کمک اندام فوقانی میزان ثبات ناحیه مرکزی بدن سنجیده می‌شد بدون اینکه در ستون فقرات یا مفصل هیپ حرکتی وجود داشته باشد. بنابراین هدف از اجرای این الگوی حرکتی شناسایی ضعف در ثبات مرکزی تنه یا کمبود قدرت در عضلات کمربند شانه‌ای بود. در پایان آزمون الگوی حرکتی شنای ثبات تنه، آزمون آشکارسازی اجرا می‌شد، این آزمون شامل اکستنشن ستون فقرات بود که با پرس روی دست‌ها انجام می‌شد.

از الگوی حرکتی ثبات چرخشی جهت مشاهده حرکات در مرکز بدن، لگن و کمربند شانه در سطوح ترکیبی از اندام فوقانی و تحتانی استفاده می‌شد. این الگو یک حرکت پیچیده است که نیازمند

الگوی حرکتی دیپ اسکات، بخشی از حرکات عملکردی است که در آن هماهنگی، تحرک اندام، ثبات مرکزی تنه و دامنه حرکتی مفاصل ران و شانه در وضعیت متقارن قابل مشاهده است. در این الگوی حرکتی نیز، کنترل قامت و عملکرد مفاصل به خوبی دیده می‌شود. محدودیت حرکت در بخش فوقانی بدن را می‌توان به ضعف در مفصل شانه یا تحرک ستون فقرات ناحیه کمری یا هر دو نسبت داد. محدودیت حرکتی در اندام تحتانی شامل ضعف در حرکات زنجیره بسته دورسی فلکشن میچ یا ضعف در فلکشن زانو و هیپ است که می‌تواند منجر به ضعف در اجرای دیپ اسکات شود. همچنین ضعف در اجرا می‌تواند به دلیل فقر حرکتی در کنترل و ثبات ناحیه مرکزی تنه باشد. بنابراین برای پی بردن به وضعیت اجرای این الگو و شناسایی نقاط ضعف حرکتی از این آزمون استفاده شد.

الگوی حرکتی عبور از مانع نیازمند هماهنگی مناسب و ثبات متقارن در مفصل هیپ است، بازوها با نگهداری میله بلند روی عرض شانه‌ها به حفظ ثبات استاتیکی بالاتنه در اجرای الگوی حرکتی کمک می‌کنند. این آزمون مکانیکی میزان گام‌برداری، ثبات و کنترل ایستادن روی یک پا را به چالش می‌کشد و هدف از اجرای این الگوی حرکتی مشاهده میزان تحرک دوطرفه اندام و ثبات هیپ، مفصل زانو و میچ پا بوده و برای مشاهده تقارن یا عدم تقارن در بدن مناسب است.

الگوی حرکتی لانچ جزء حرکات کاهش شتاب و تغییر مسیر در تمرینات ورزشی است. با انجام این تست، بدن در حالت تمرکز و فشار قرار می‌گیرد مانند زمانی که بدن در حالت چرخش، کاهش شتاب و حرکات جانبی در سطح فرونتال است.

الگوی حرکتی تحرک شانه، به صورت دوطرفه و به صورت نامتقارن در دامنه حرکتی شانه که ترکیبی از اکستنشن و

شماره ۲ و). همچنین اثر گروه‌بندی بر امتیاز ثبات چرخشی بیان کرد که تأثیرات درون‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/182$; $P = 0/36$)، تأثیرات تعاملی ($F_{(1, 46)} = 0/20$; $P = 0/65$) و تأثیرات بین‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/28$; $P = 0/6$) معنی‌دار نبودند (تصویر شماره ۲ ز). تفاوت‌های بین‌گروهی در گروه‌های مختلف تحقیق طی دو نوبت آزمون‌گیری همسان بود ($P > 0/05$).

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تمرینات ۱۱+ بر امتیازات آزمون غربالگری عملکرد حرکتی (FMS) فوتسالیست‌های زن بود که در این پژوهش از تمریناتی استفاده شد که به‌سادگی قابل اجرا و تکرار مجدد توسط سایر محققین است.

در تحقیق حاضر تأثیر تمرینات ۱۱+ بر امتیازات دیپ اسکات مورد بررسی قرار گرفت که امتیاز آزمون دیپ اسکات آزمودنی‌ها تحت تأثیر تمرینات به طور معنی‌داری تغییر کرده است. این تغییرات شامل تغییر از میانگین ۱/۶ به ۲/۲ در گروه آزمایش و تغییر از میانگین ۲/۰ به ۱/۹۲ در گروه کنترل بود. محدودیت حرکتی در اندام تحتانی شامل ضعف در حرکات زنجیره بسته دورسی فلکشن مچ یا ضعف در فلکشن زانو و هیپ است که می‌تواند منجر به ضعف در اجرای دیپ اسکات شود. همچنین ضعف در اجرا می‌تواند به دلیل فقر در کنترل و ثبات مرکزی باشد. بنابراین تقویت توان عملکردی عضلات مرکزی بدن تأثیر مستقیم بر بهبود روند اجرا خواهد داشت. نتایج امتیازات دیپ اسکات در تحقیق حاضر با نتایج تحقیق قاسم‌پور [۱۱] هم‌خوانی دارد، به گونه‌ای که قاسم‌پور میزان بهبودی اجرای این آزمون را تا ۴۵ درصد گزارش کرده است.

در این تحقیق تأثیر تمرینات ۱۱+ بر امتیازات آزمون گام برداشتن از روی مانع نیز بررسی شد. هدف از اجرای این آزمون مشاهده میزان تحرک دوطرفه و میزان ثبات هیپ و مفصل زانو به همراه مچ پا است. باید توجه داشت که این الگوی حرکتی، ثبات و کنترل لگن و بخش مرکزی بدن را به چالش می‌کشد و برای مشاهده میزان تقارن دوطرفه بدن فرصت مناسبی ایجاد می‌کند. بنابراین مادامی که وزن بدن روی یک پا قرار دارد کمربند لگنی و ناحیه مرکزی بدن با حفظ ثبات و هم‌راستایی و ایجاد تقارن به حفظ وضعیت کمک می‌کند که با تقویت عضلات مرکزی ناحیه کمری و ستون فقرات و مفصل شانه می‌توان ثبات لازم را در پای تکیه‌گاه و تحرک عملکردی را در پای دیگر تأمین کرد. امتیاز آزمون گام برداشتن از روی مانع آزمودنی‌ها تحت تأثیر تمرینات ۱۱+ به طور معنی‌داری تغییر کرد. این تغییرات شامل تغییر از میانگین ۱/۶۱ به ۲/۰ در گروه آزمایش و بدون تغییر از میانگین ۱/۸۳ به ۱/۸۳ در گروه کنترل بود. عنوان شده است که در گام برداشتن از روی مانع حداکثر میزان فلکشن هیپ در یک پا و حفظ اکستنشن در پای دیگر

هماهنگی عصبی-عضلانی مناسب و نیروی انتقال در نیم‌تنه است و هدف از اجرای این الگوی حرکتی شناسایی میزان ضعف در ثبات مرکزی یا کمبود تحرک در مفاصل بود. پس از اجرای الگوی حرکتی ثبات چرخشی، آزمون آشکارسازی آن انجام می‌شد [۷].

پروتکل تمرینی اعمال شده در این تحقیق، ۱۱+ یا برنامه جامع گرم کردن فیفا بود که توسط مرکز پزشکی و تحقیقاتی فیفا (F-MARC) ارائه شد و شامل سه بخش بود (جدول شماره ۱). همچنین به منظور آشنایی بیشتر آزمودنی‌ها از اهداف این تمرینات و پیشگیری از آسیب، نحوه صحیح قرارگیری زانو حین فرود (جلوگیری از ضربدری یا پرانتری شدن زانوها حین فرود) به طور کامل شرح داده شد.

دو گروه مورد مطالعه از نظر خصوصیات جمعیت‌شناختی توسط آزمون تی مستقل با یکدیگر مقایسه شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از آزمون ANOVA با اندازه‌گیری‌های مکرر استفاده شد.

نتایج

دو گروه مورد مطالعه از نظر خصوصیات جمعیت‌شناختی با یکدیگر اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند ($P > 0/05$). به این ترتیب، در مجموع می‌توان دو گروه کنترل و تجربی را از حیث جمعیت‌شناختی همگن در نظر گرفت (جدول شماره ۲).

در بررسی اثر گروه‌بندی بر امتیاز آزمون دیپ اسکات، تأثیرات درون‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 3/3$; $P = 0/07$) غیرمعنی‌دار و تأثیرات تعاملی ($F_{(1, 46)} = 6/07$; $P = 0/01$) همچنین تأثیرات بین‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/06$; $P = 0/9$) معنی‌دار نبود (تصویر شماره ۲ الف). در بررسی اثر گروه‌بندی بر امتیاز آزمون گام برداشتن از روی مانع، تأثیرات درون‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 4/98$; $P = 0/03$) و تأثیرات تعاملی ($F_{(1, 46)} = 4/98$; $P = 0/03$) معنی‌دار بودند، ولی تأثیرات بین‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/04$; $P = 0/82$) معنی‌دار نبود (تصویر شماره ۲ ب). در تحلیل اثر گروه‌بندی بر امتیاز آزمون لانچ، تأثیرات درون‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/23$; $P = 0/62$) و تأثیرات بین‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/03$; $P = 0/84$) غیرمعنی‌دار، ولی تأثیرات تعاملی ($F_{(1, 46)} = 11/61$; $P = 0/001$) معنی‌دار بود (تصویر شماره ۲ ج). در تحلیل گروه‌بندی بر امتیاز تحرک‌پذیری شانه، با توجه به معنی‌دار نبودن تأثیرات تعاملی فرضیه صفر قبول و فرض پژوهش رد شد (تصویر شماره ۲ د). بررسی اثر گروه‌بندی بر امتیاز کشش فعال بالا آوردن پا نشان داد تأثیرات درون‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 5/56$; $P = 0/02$) معنی‌دار بود، ولی تأثیرات تعاملی ($F_{(1, 46)} = 2/03$; $P = 0/16$) و تأثیرات بین‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 0/15$; $P = 0/70$) معنی‌دار نبود (تصویر شماره ۲ ه). بررسی اثر گروه‌بندی بر امتیاز شنای پایداری تنه نشان داد تأثیرات درون‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 8/57$; $P = 0/005$) معنی‌دار بود، ولی تأثیرات تعاملی ($F_{(1, 46)} = 1/09$; $P = 0/30$) و نیز تأثیرات بین‌گروهی ($F_{(1, 46)} = 1/88$; $P = 0/17$) معنی‌دار نبودند (تصویر

وجود دارد و باید به عدم تقارن نسبی در مفصل هیپ و میزان تحرک یا ثبات دینامیک آن توجه شود [۱۱].

در این تحقیق تأثیر تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون لانچ بررسی شد. حرکت لانچ اندام پایینی را در وضعیت باز شدن یک پا قرار می‌دهد. در حالیکه اندام فوقانی در حال اجرای الگوی مخالف و در عین حال متقابل است. در این حرکت عضلات پشتی بزرگ و راست قدامی به چالش کشیده می‌شود. با تقویت عضلات ناحیه‌ی مرکزی بدن می‌توان ثبات لازم در سطح فرونتال و تحرک عملکردی در مفاصل را تقویت کرد. قاسم پور، نشان داد، امتیازات آزمون گام برداشتن از روی مانع با کمک تمرینات ثبات مرکزی ۵۳ درصد بهبودی داشته است [۱۱]. در تحقیق حاضر امتیاز آزمون لانچ تحت تأثیر تمرینات +۱۱ به طور معنی‌داری تغییر کرده است، که این تغییرات در تحقیق حاضر با بررسی اثر گروه‌بندی بر امتیاز آزمون لانچ قابل مشاهده است.

در این تحقیق تأثیر تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون تحرک شانه نیز مورد بررسی قرار گرفت. محدودیت در دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری با تمرینات کششی بهبود پیدا می‌کند. بنابراین در تحقیق حاضر با توجه به استفاده از تمرینات +۱۱ که حاوی تمرینات تقویتی و تعادلی است، تأثیری بر بهبودی در عملکرد الگوی حرکتی تحرک‌پذیری عضلات شانه و کتف نداشته است. نتایج این بررسی‌ها با پژوهش قاسم‌پور هم‌خوانی دارد؛ بدین گونه که در بررسی قاسم‌پور میزان بهبودی برای امتیاز آزمون تحریک‌پذیری شانه با تمرینات ثابت مرکزی، ۱۵ درصد است [۱۱].

اثر تمرینات +۱۱ بر امتیازات آزمون کشش فعال پا در تحقیق حاضر بررسی شد. این الگوی حرکتی با فلکشن هیپ اجرا می‌گردد. در این اجرا کوتاهی عضلات خلفی ران به عنوان نقص حرکتی شناخته می‌شود. از آنجا که کوتاهی عضلات همسترینگ و محدودیت در دامنه حرکتی مفصل هیپ با تمرینات کششی بهبود پیدا می‌کند، پس تمرینات +۱۱ بر این الگوی حرکتی بی‌تأثیر بود. این بررسی با نتایج تحقیق قاسم‌پور هم‌خوانی دارد [۱۱].

در الگوی شنای پایداری تنه، محدودیت تحرک در مفصل هیپ و ستون فقرات می‌تواند توانایی آزمون‌شونده را در اتخاذ یک وضعیت مطلوب در طول اجرا تحت تأثیر قرار دهد. قاسم‌پور بیان داشت تمرینات تقویتی ثبات مرکزی تا ۴۱ درصد باعث بهبودی در اجرای الگوی شنای پایداری تنه شده است. در تحقیق حاضر امتیاز آزمون شنای پایداری تنه تحت تأثیر تمرینات +۱۱ به طور معنی‌داری تغییر نکرد. این تغییرات شامل تغییر از میانگین ۱/۴۷ به ۲/۰۰ در گروه آزمایش و تغییر از میانگین ۱/۳۳ به ۱/۵۸ در گروه کنترل بود که با نتایج تحقیقات گذشته هم‌خوانی ندارد.

هدف از اجرای الگوی حرکتی ثبات چرخشی، شناسایی میزان ضعف یا کمبود تحرک عملکردی در ثبات مرکزی بود. قاسم‌پور با ۶۵٪ بهبودی بیان داشت، تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند باعث

ارتقا در اجرای الگوی حرکتی ثبات چرخشی شود [۱۱]. امتیاز آزمون ثبات چرخشی تحت تأثیر تمرینات +۱۱ به طور معنی‌داری تغییر نکرد که این نتایج با پژوهش‌های گذشته هم‌خوانی نداشته است.

نتیجه‌گیری نهایی

نتیجه کلی یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که تمرینات +۱۱ به طور موثری بر امتیازات آزمون‌های غربالگری عملکرد حرکتی و بهبود اجرا موثر بوده است و می‌تواند به عنوان یک مدالیته توسط مربیان و متخصصین حرکات اصلاحی و دبیران تربیت بدنی جهت کاهش و پیشگیری از آسیب‌های ورزشی در فوتسالیست‌های زن به کار برده شود. از این آزمون‌ها می‌توان با هدف شناسایی الگوهای حرکتی ضعیف و بهبود اجراها بهره برد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این مطالعه، پس از مشاوره با داوطلبان از تمامی آزمودنی‌ها رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. شرکت‌کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند و اطلاعات آن‌ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول، در گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان بوده است.

مشارکت نویسندگان

نگارش متن مقاله و استخراج اطلاعات و تحلیل داده‌ها: اکرم کیانی شیخ‌آبادی؛ بررسی داده‌ها و اصلاح نتایج: رضا مهدوی‌نژاد؛ مشاور و راهنما: نادر رهنما.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه خوراسگان (اصفهان) و تمامی آزمودنی‌هایی که صادقانه در تحقیق حاضر مشارکت داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- [1] Harkness EF, Macfarlane GJ, Silman AJ, McBeth J. Is musculoskeletal pain more common now than 40 years ago?: Two population-based cross-sectional studies. *Rheumatology (Oxford)*. 2005; 44(7):890-5. [DOI:10.1093/rheumatology/keh599] [PMID]
- [2] Valderon M, Gray A, Worsfold PR, Twist C. The reliability of Functional Movement Screening (FMS) and in-season changes in physical function and performance among elite rugby league players. *J Strength Cond Res*. 2016; 30(4):910-8. [DOI: 10.1519/JSC.000000000000270]
- [3] O'Connor FG, Deuster PA, Davis J, Pappas CG, Knapik JJ, Functional movement: Predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43(12):2224-30 [DOI:10.1249/MSS.0b013e318223522d] [PMID]
- [4] Hootman JM, Dick R, Agel J. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train*. 2007; 42(2):311-9. [PMCID]
- [5] Imwalle LE, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Relationship between hip and knee kinematics in athletic women during cutting maneuvers: A possible link to noncontact anterior cruciate ligament injury and prevention. *J Strength Cond Res*. 2009; 23(8):2223-30. [DOI:10.1519/JSC.0b013e3181bc1a02] [PMID] [PMCID]
- [6] Hewett TE, Ford KR, Hoogenboom BJ, Myer GD. Understanding and preventing ACL injuries: Current biomechanical and epidemiologic consideration-update 2010. *N Am J Sports Phys Ther*. 2010; 5(4):234-51. [PMCID]
- [7] Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. *Am J Sports Phys Ther*. 2006; 1(2):62-72. [PMCID]
- [8] Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sports Phys Ther*. 2010; 5(2):47-54. [PMCID]
- [9] Sorenson EA. Functional movement screen as predictors of injury in high school basketball athletes [PhD. Dissertation]. Oregon: University of Oregon; 2009. <http://hdl.handle.net/1794/10594>
- [10] Shojaedin SS, Letafatkar A, Hadadnezhad M, Dehkhoda MR. Relationship between functional movement screening score and history of injury and identifying the predictive value of the FMS for injury. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2014; 21(4):355-60. [DOI:10.1080/17457300.2013.833942] [PMID]
- [11] Qasempour Kh. [The effect of 8 weeks of central stability exercises on the scores of motor performance screening tests in adolescents, Effect of 8 weeks of central stability exercises on the scores of functional movement screening (Persian)] [MSc. Thesis]. Isfahan: Islamic azad university; 2015.
- [12] Daneshjoo D, Mokhtar AH, Rahnama N, Yusof A. 2012, The Effects of the 11+ and HarmoKnee warm-up programs on performance measures in professional soccer players. *J Sports Sci Med*. 2013; 12(3):489-96. [PMCID] [PMID]