

Original Article

Evaluation of the Association of Strength, Flexibility, and Aerobic Power with Sport Injuries in Soccer Players

Nezam Nemat^{1*}, Hasan Daneshmandi²

1. MSc, Department of Corrective Exercises and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Professor, Department of Corrective Exercises and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Corresponding Author: Nezam Nemat, Department of Corrective Exercises and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Email: artin.nemati@yahoo.com

Received: 6 November 2016

Revised: 24 January 2017

Accepted: 12 February 2017

ABSTRACT

Background & Objectives: Rate of injuries is noticeable in professional soccer. There are many factors that cause injuries, one of the most important of which is physical fitness. The aim of this study was to determine the association of strength, flexibility, and aerobic power with injuries in soccer players.

Materials & Methods: Sixty-four professional, healthy players (age=23.8±3.9 years, height=178.04±4.55 cm, weight=74.61±4.98 kg) were recruited in this study. At the beginning, age, height, and weight were recorded, then thigh muscle strength was assessed using Nicholas Manual dynamometer (MMT). Flexibility was estimated by sit and reach test and aerobic power was evaluated by Bruce treadmill test. Pearson correlation coefficient and Chi-square test were used in SPSS 16 to analyze the data. Statistical significance was set at $P \leq 0.05$.

Results: Our findings indicated that strength of extensor muscles had a significant negative correlation with injuries ($r = -0.44$, $P = 0.04$).

In addition, there was a significant relationship between flexibility and injuries ($r = -0.81$, $P = 0.02$) and between aerobic power and injuries ($r = -0.82$, $P = 0.03$).

Conclusion: It seems that coaches and therapists must pay more attention to injury-prevention programs and pre-participation physical fitness to reduce incidence of injuries among players.

Keywords: Aerobic power, Flexibility, Soccer, Strength

► **Citation:** Nemat N, Daneshmandi H. Evaluation of the Association of Strength, Flexibility, and Aerobic Power with Sport Injuries in Soccer Players. *Tabari J Prev Med.* Winter 2016; 2(4): 69-78.

بررسی رابطه قدرت، انعطاف‌پذیری و توان هوازی با آسیب‌های ورزشی در بازیکنان فوتبال

نظام نعمتی^{۱*}، حسن دانشمندی^۲

چکیده

سابقه و هدف: میزان آسیب در فوتبال حرفه‌ای، قابل توجه می‌باشد و عوامل مختلفی باعث ایجاد این آسیب‌ها می‌شوند که آمادگی جسمانی یکی از مهم‌ترین آن‌ها است؛ از این رو، هدف از پژوهش حاضر، بررسی رابطه قدرت، انعطاف‌پذیری و توان هوازی با آسیب‌های ورزشی در بازیکنان فوتبال می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر، ۶۴ بازیکنان حرفه‌ای و سالم (با میانگین سنی: ۲۳/۸±۳/۹، قد: ۱۷۸/۰۴±۴/۵۵ سانتی‌متر و وزن: ۷۴/۶۱±۴/۹۸ کیلوگرم) شرکت نمودند. ابتدا سن، قد و وزن آزمودنی‌ها سنجیده شد و سپس، قدرت عضلات ران به وسیله دینامومتر دستی Nicolas (MMT) اندازه‌گیری گردید. انعطاف‌پذیری نیز با استفاده از آزمون خمش و رسش (Sit and Reach) سنجیده شد و توان هوازی توسط آزمون Bruce ارزیابی گشت. همچنین، به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون‌های همبستگی پیرسون و Chi-square در سطح معناداری $P \leq 0.05$ استفاده شد. تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که ارتباط منفی و معناداری بین قدرت عضلات اکستنسور ران و آسیب وجود دارد ($r = -0.44$, $P = 0.04$). همچنین، ارتباط معناداری بین انعطاف‌پذیری و آسیب ($r = -0.81$, $P = 0.02$) و توان هوازی و آسیب ($r = -0.82$, $P = 0.03$) مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد مربیان و پزشکان تیم‌های ورزشی می‌بایست توجه ویژه‌ای به برنامه‌های پیشگیری از آسیب و آماده‌سازی بازیکنان، پیش از فصل مسابقات داشته باشند تا بتوانند وقوع آسیب در میان بازیکنان را کاهش دهند.

واژه‌های کلیدی: انعطاف‌پذیری، توان هوازی، فوتبال، قدرت

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی (گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی)، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۲. استاد آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

نویسنده مسئول: نظام نعمتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

پست الکترونیک:

artin.nemati@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۵/۸/۱۶

اصلاحیه: ۱۳۹۵/۱۱/۵

ویراستاری: ۱۳۹۵/۱۱/۲۴

فوتبال یکی از محبوب‌ترین رشته‌های ورزش در ایران و جهان می‌باشد (۱). از ویژگی‌های این رشته می‌توان به شتاب‌گیری و کاهش شتاب سریع، تغییر جهت، پرش، شوت‌کردن، تکل‌زدن و دوی سرعت در مسافت‌های کوتاه اشاره کرد (۲). طی سال‌های اخیر، فوتبال نسبت به گذشته، سریع‌تر و درگیرانه‌تر شده است (۱). عملکرد مناسب در فوتبال حرفه‌ای به عوامل مختلفی چون آمادگی جسمانی، عوامل روانی، تکنیک بازیکنان و تاکتیک تیمی بستگی دارد. آسیب‌های ورزشی و عواقب ناشی از آسیب قبلی نیز می‌تواند بر عملکرد ورزشکار تأثیر بگذارد (۱). پژوهشگران بروز آسیب در فوتبال را بیشتر از ورزش‌های میدانی دیگر مانند هاکی، والیبال، هندبال، بسکتبال، راگبی، کریکت، بدمینتون، جودو، بوکس، شمشیربازی، دوچرخه‌سواری و شنا گزارش کرده‌اند (۳). میزان شیوع آسیب در میان بازیکنان حرفه‌ای فوتبالیست در حدود ۱۰ تا ۳۵ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت مسابقه تخمین زده شده است (۴)؛ بدین معنا که هر بازیکن فوتبال، تقریباً در هر سال با یک آسیب محدودکننده عملکرد مواجه می‌شود (۴). نتایج پژوهشی در اتحادیه فوتبال انگلیس نشان داد که هر آسیب، به‌طور میانگین، غیبت از چهار مسابقه را به‌همراه دارد و هر هفته حدود ۱۰ درصد از اعضای تیم به‌دلیل آسیب‌دیدگی قادر به انجام تمرین نمی‌باشند (۵). در این ارتباط، Dvorak و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که در ۴۳ رویداد ورزشی فیفا از سال ۱۹۹۸ تاکنون، به‌طور میانگین ۲/۴ آسیب در مسابقه و ۷۶ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت روی داده است (۶)؛ بنابراین، به‌منظور کاهش تعداد آسیب‌ها، جلوگیری از بازنشستگی زودهنگام و فراهم کردن محیطی سالم و ایمن برای بازیکنان، باید شناخت کافی از عوامل خطرزا و ارتباط آن‌ها با آسیب‌های فوتبال وجود داشته باشد تا بتوان با اجرای برنامه‌های پیشگیرانه، از وقوع آسیب جلوگیری نمود.

مطالعات نشان داده‌اند که عوامل بسیاری بر میزان وقوع آسیب‌ها در فوتبال مؤثر هستند که به دو گروه درونی و

بیرونی تقسیم می‌شوند. عوامل درونی شامل: سن، جنس، آسیب قبلی و درمان ناکافی، آمادگی جسمانی، عضو برتر، انعطاف‌پذیری، قدرت عضلانی، تعادل و راستای آناتومیکی می‌باشند و عوامل بیرونی نیز عبارت هستند از: محل مسابقات، سطح مسابقات، سطح مهارت، نوع کفش و سطح زمین (۷). شایان ذکر است که از بین عوامل درونی، آمادگی جسمانی علاوه بر بهبود اجرای ورزشی و کسب موفقیت افزون‌تر می‌تواند بر کاهش و پیشگیری از آسیب مؤثر باشد. در پژوهش‌های گوناگون، نقش برخی از عوامل آمادگی جسمانی همچون انعطاف‌پذیری، قدرت، استقامت و تعادل در کاهش و پیشگیری از آسیب‌های ورزشی بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته است. در این ارتباط، Taanila و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود به بررسی رابطه بین آسیب‌های شدید (Acute injury) اسکلتی-عضلانی ناشی از پرکاری (Overuse injury) با برخی عوامل آمادگی جسمانی پرداختند. نتایج نشان داد افرادی که در آزمون‌های پرش افقی، بلندکردن کمر (Back Lift Test)، دوی کوپر و شنای سوئدی نتایج ضعیفی را کسب کرده‌اند، بیشتر در معرض آسیب شدید اسکلتی-عضلانی و آسیب ناشی از پرکاری قرار دارند (۸). Alentorn-Geli و همکاران (۲۰۱۴) نیز با ارزیابی عوامل خطرزای آسیب رباط صلیبی قدامی (Anterior Cruciate Ligament) به این نتیجه دست یافتند که کاهش قدرت و انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ، خستگی عضلانی و قدرت کم عضلات مرکزی، از عوامل آسیب‌می‌باشند (۹). همچنین، Ryan و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود درباره عوامل خطرزای آسیب ران در ورزش‌های میدانی گزارش نمودند که شاخص توده بدن بیشتر، سن بالاتر و دامنه حرکتی کم عضلات دورکننده، از عوامل آسیب ران می‌باشند (۱۰).

از سوی دیگر، Nilstad و همکاران (۲۰۱۴) هیچ ارتباطی را بین قدرت عضلات چهار سر ران، همسترینگ و عضلات دورکننده با آسیب اندام تحتانی مشاهده نکردند. بین آزمون تعادلی ستاره (Star Excursion Balance Test) و آسیب

اندام تحتانی نیز ارتباط معناداری گزارش نشد. با این حال، ارتباط معناداری بین سن و شاخص توده بدنی بیشتر با آسیب مشاهده گردید (۱۱). در این راستا، Arnason و همکاران (۲۰۰۴) به بررسی رابطه بین آمادگی جسمانی پرداختند و عنوان کردند که ارتباط معناداری بین تعداد آسیب و انعطاف‌پذیری همسترینگ، ظرفیت هوازی و توان انفجاری بازیکنان وجود ندارد (۱۲). همچنین، McHugh و همکاران (۲۰۰۶) در پژوهش خود رابطه بین آسیب مچ پا، قدرت و تعادل اندام تحتانی را بررسی نمودند و گزارش کردند که ارتباط معناداری بین قدرت عضلات ران و تعادل با آسیب مچ پا مشاهده نمی‌شود (۱۳). Friel و همکاران (۲۰۰۶) نیز در پژوهش خود به بررسی ارتباط بین قدرت عضلات ران و اسپرین مژمن مچ پا و قدرت ران پرداختند. در این پژوهش، ۲۳ آزمودنی با اسپرین یک‌طرفه مچ پا شرکت داشتند که قدرت عضلات ران آن‌ها با کمک دینامومتر دستی Nicolas (MMT) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که قدرت عضلات ابدکتور ران، به‌طور معناداری در پای آسیب‌دیده، کمتر از پای سالم است؛ اما تفاوت معناداری بین قدرت اکستنسور ران بین دو طرف مشاهده نمی‌شود (۱۴).

اختلاف نظر در ارتباط با روش‌های پژوهش شامل: تفاوت در نمونه‌های مورد مطالعه و روش‌های متفاوت جمع‌آوری داده‌ها (گذشته‌نگر و آینده‌نگر) باعث کسب نتایج متناقض در این زمینه شده است؛ بنابراین، لازم است پژوهش‌های بیشتری برای شناخت عواملی که به آسیب منجر می‌گردند، انجام گیرد. شایان ذکر است که این امر برای اصلاح نواقص و به‌کارگیری برنامه‌های پیشگیری از آسیب، ضروری می‌باشد؛ از این‌رو، هدف از پژوهش حاضر، بررسی رابطه میان آسیب‌های ورزشی و برخی عوامل آمادگی جسمانی در بازیکنان فوتبال است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی همبستگی می‌باشد که در آن رابطه میان آسیب‌های ورزشی و برخی

عوامل آمادگی جسمانی در فوتبالیست‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. جامعه آماری پژوهش را تمامی بازیکنان فوتبال تیم‌های لیگ دسته دو و سه کشوری تشکیل دادند. نمونه آماری پژوهش نیز که شامل ۶۴ نفر از بازیکنان تیم‌های فوتبال سپیدرود رشت، شهرداری لنگرود و پاس رشت بود، به‌صورت غیرتصادفی هدفمند انتخاب گردید که پس از هماهنگی لازم و تکمیل نمودن رضایت‌نامه، در پژوهش شرکت نمودند. متغیرهایی که پیش از فصل مسابقات مورد ارزیابی و جمع‌آوری قرار گرفت، عبارت بود از: قد، وزن و سن آزمودنی‌ها، قدرت عضلات ران، توان هوازی و انعطاف‌پذیری عضلات ران و تنه. در این ارتباط، قد و وزن آزمودنی‌ها به ترتیب با استفاده از متر نواری و ترازوی دیجیتالی (SOEHNLE مدل ۶۱۳۵۰) اندازه‌گیری شد. همچنین، آزمون خمش و رسش (Sit and Reach) برای ارزیابی انعطاف‌پذیری و نیروسنج دستی Nicolas (مدل ۰۱۱۶۰) برای ارزیابی قدرت عضلانی (عضلات چهار سر رانی و همسترینگ) به‌کار رفت. از آزمون Bruce Treadmill Protocol نیز برای ارزیابی توان هوازی استفاده شد. جهت انجام پژوهش، آزمودنی‌ها پیش از اجرای آزمون‌های لازم، به مدت ۱۰ دقیقه به گرم کردن بدن خود پرداختند که این گرم کردن شامل: ۵ دقیقه دویدن نرم و ۵ دقیقه حرکات کششی ایستا و پویا بود. سپس، آزمون اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات فلکسور (چهار سر رانی) و اکستنسور ران (همسترینگ) به‌عمل آمد و فرم پرسشنامه ویژگی دموگرافیک در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت. یک روز پس از آن نیز آزمون انعطاف‌پذیری و توان هوازی اجرا گردید. شایان ذکر است که آزمودنی‌ها در طول دوره مسابقات لیگ تحت نظر قرار داشتند و کلیه آسیب‌های رخ داده در طول این مدت، توسط پژوهشگر و پزشک تیم در برگه ثبت آسیب که برای این منظور طراحی شده بود، ثبت گردید.

اندازه‌گیری قدرت عضلات فلکسور ران

در این بخش از آزمون، آزمودنی بر روی تخت می‌نشست و پاها در انتهای تخت با زاویه ۹۰ درجه قرار می‌گرفت.

امکان به سمت جلو دراز می‌کرد. نقطه‌ای از تخته که توسط آزمودنی لمس می‌گردید، به‌عنوان رکورد وی ثبت می‌گشت. قابل توجه است که این آزمون سه‌بار صورت گرفت و بهترین رکورد برای آزمودنی ثبت گردید. اعتبار این آزمون معادل $0/83$ گزارش شده است (۱۲).

ثبت آسیب

جهت انجام پژوهش، آزمودنی‌ها در طول دوره مسابقات لیگ تحت نظر قرار گرفتند و کلیه آسیب‌های رخ داده در این مدت توسط پژوهشگر و پزشک تیم در برگیره ثبت آسیب یادداشت شد. ذکر این نکته ضرورت دارد که آسیب در پژوهش حاضر، به‌عنوان هر حادثه‌ای که در یک مسابقه یا جلسه تمرین رخ دهد و نیاز به رسیدگی پزشک داشته باشد و حداقل ۲۴ ساعت بازیکنان را از تمرین دور کند، در نظر گرفته شد.

علاوه‌براین، به‌منظور توصیف یافته‌های پژوهش از جداول، میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد و برای بررسی ارتباط بین متغیرها، ضریب همبستگی پیرسون و Chi-square به‌کار رفت. کلیه عملیات آماری نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 در سطح معناداری $P \leq 0/05$ انجام شد.

یافته‌ها

در اولین مرحله با استفاده از آمار توصیفی، تحلیل‌هایی در ارتباط با متغیرهای پژوهش صورت گرفت. لازم به ذکر است که اطلاعات داده‌ها به‌صورت متن و جدول نشان داده شده است.

آزمون Kolmogorov- Smirnov نشان داد که متغیرها از توزیع طبیعی برخوردار هستند. در این بخش از پژوهش، از روش آماری استنباطی پارامتریک به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها بهره گرفته شد و برای این منظور، ضریب همبستگی پیرسون در سطح معناداری $0/05$ مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون در جداول ۲ تا ۴ ارائه شده است.

آزمونگر در کنار آزمودنی قرار گرفته و دستگاه نیروسنج را بر روی عضله چهار سر ران و بالای زانوی پای برتر آزمودنی قرار می‌داد و با کشش به سمت بالا در زمانی که مقاومت آزمودنی شکسته می‌شد، عدد صفحه نمایش ثبت می‌گردید. لازم به ذکر است که اعتبار آزمون - آزمون مجدد (ICC) برای این قسمت معادل $0/88$ تعیین شده است (۱۵،۱۶).

اندازه‌گیری قدرت عضلات اکستنسور ران

در این مرحله، آزمودنی بر روی شکم روی تخت دراز کشیده و پاها به‌صورت صاف قرار می‌گرفت. سپس، آزمونگر دستگاه نیروسنج را بر روی انتهای ساق برتر او قرار داده و با فشار در زمانی که مقاومت آزمودنی شکسته می‌شد، عدد صفحه نمایش را ثبت می‌کرد. اعتبار آزمون - آزمون مجدد (ICC) برای این قسمت معادل $0/85$ تعیین گردید (۱۵،۱۶).

اندازه‌گیری توان هوازی

از آزمون نوار گردان Bruce برای اندازه‌گیری توان هوازی استفاده شد. این آزمون شامل ۱۰ مرحله است که با سرعت $2/74$ کیلومتر در ساعت و شیب ۱۰ درصد شروع می‌شود و درصد شیب و سرعت نوار گردان هر سه دقیقه افزایش می‌یابد. شایان توجه است که آزمون تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که آزمودنی به مرحله واماندگی رسیده و قادر به ادامه آزمون نباشد. در نهایت، زمان این آزمون، اندازه‌گیری گشته و توان هوازی محاسبه می‌شود. لازم به ذکر است که اعتبار این آزمون برابر با $0/86$ گزارش شده است (۱۲).

اندازه‌گیری انعطاف پذیری

انعطاف‌پذیری با استفاده از آزمون خمش و رسش انجام شد. در این آزمون ابتدا آزمودنی روی زمین نشسته و پاها خود را دراز می‌کرد؛ به‌طوری که پاها به جعبه آزمون چسبیده و زیر تخته مندرج قرار می‌گرفت. سپس، آزمودنی بدون اینکه زانویش خم شود، دست‌ها را تا حد

جدول ۱: ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌های پژوهش (n=۶۴)

سن	وزن	قد	سابقه ورزشی	میزان فعالیت هفتگی (جلسه)	میزان فعالیت روزانه (ساعت)
۲۳/۸±۳/۹	۷۴/۶۱±۴/۹۸	۱۷۸/۰۴±۴/۵۵	۹/۴۵±۴/۵۶	۳/۹۳±۰/۲۴	۱/۷۲±۰/۶۳

جدول ۲: ارتباط بین قدرت و میزان بروز آسیب

متغیر	ضریب همبستگی	تعداد آسیب	معناداری
قدرت فلکسورهای ران	-۰/۷۴	۶۹	۰/۰۹
قدرت اکستنسورهای ران	-۰/۴۴	۶۹	*۰/۰۴

*معناداری در سطح ۰/۰۵

جدول ۴: ارتباط بین توان هوازی و میزان بروز آسیب

متغیر	ضریب همبستگی	تعداد آسیب	معناداری
توان هوازی	-۰/۸۲	۶۹	*۰/۰۳

*معناداری در سطح ۰/۰۵

بیان می‌کند که احتمالاً کاهش توان هوازی باعث افزایش بروز آسیب می‌شود.

جدول ۵: ارتباط بین سن آزمودنی‌ها و میزان بروز آسیب

متغیر	میزان خی دو	درجه آزادی	سطح معناداری
سن آزمودنی‌ها	۰/۲۹۷	۲	۰/۸۶

براساس جدول ۵ مشاهده می‌شود که بین سن آزمودنی‌ها و میزان بروز آسیب، رابطه معناداری وجود ندارد.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بین میزان بروز آسیب و قدرت عضلات خلفی ران، ارتباطی معنادار و معکوس وجود دارد. این ارتباط نشان می‌دهد که احتمالاً با کاهش قدرت عضلات خلفی ران، بروز آسیب افزایش می‌یابد. شایان ذکر است که این ارتباط در عضلات قدامی ران مشاهده نگردید.

جدول ۳: ارتباط بین انعطاف‌پذیری و میزان بروز آسیب

متغیر	ضریب همبستگی	تعداد آسیب	معناداری
انعطاف‌پذیری	-۰/۸۱	۶۹	*۰/۰۲

*معناداری در سطح ۰/۰۵

جدول ۳ بیانگر آن است که بین انعطاف‌پذیری و میزان بروز آسیب، ارتباط معناداری در جهت معکوس وجود دارد. این ارتباط حاکی از آن است که کاهش انعطاف‌پذیری، احتمالاً باعث افزایش بروز آسیب می‌شود.

علاوه بر این، جدول ۴ نشان‌دهنده وجود ارتباط منفی و معنادار بین توان هوازی و بروز آسیب می‌باشد. این ارتباط

بحث و نتیجه‌گیری

عوامل آمادگی جسمانی علاوه بر بهبود اجرای ورزش و کسب موفقیت افزون‌تر می‌توانند بر کاهش و پیشگیری از آسیب نیز مؤثر باشند. نتایج مطالعات نشان داده است که قدرت عضلانی و انعطاف‌پذیری بیشتر، باعث کاهش آسیب‌های عضلانی و اسکلتی می‌شود (۱۷). با این حال، وجود نتایج متناقض در مورد ارتباط میان آسیب‌های ورزشی و عوامل آمادگی جسمانی، ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتر را روشن می‌کند؛ از این‌رو، هدف از پژوهش حاضر، بررسی آینده‌نگر رابطه میان آسیب‌های ورزشی و برخی عوامل آمادگی جسمانی در بازیکنان فوتبال استان گیلان بود.

بیشتر دچار آسیب‌دیدگی شده‌اند (۲۱). Beijsterveldt و همکاران (۲۰۱۳) نیز در پژوهش خود در مورد بازیکنان فوتبال مرد، از انعطاف‌پذیری به‌عنوان یک عامل خطرزا در آسیب همسترینگ نام بردند (۲۲). از سوی دیگر، Van Doormaal و همکاران (۲۰۱۶) گزارش کردند که رابطه‌ای بین انعطاف‌پذیری همسترینگ و آسیب وجود ندارد (۲۳). Engebretsen و همکاران (۲۰۱۰) نیز ارتباط معناداری را بین آسیب و انعطاف همسترینگ در بازیکنان فوتبال مشاهده نکردند (۲۴). انعطاف‌پذیری، دامنه‌ای از حرکت در مفاصل است که به آرایش و ویژگی‌های کیفی تاندون‌ها، لیگامنت‌ها، بافت پیوندی و عضلات بستگی دارد. از سوی دیگر، ورزش فوتبال با حرکات شتابی و تغییر جهت مداوم همراه می‌باشد؛ به همین دلیل، تنش‌های عضلانی در درجات مختلف و خارج از طول طبیعی به عضله وارد می‌شود؛ بنابراین، توانایی حرکت در دامنه‌های بیشتر می‌تواند این فشار را کاهش دهد (۲۵). در ارتباط با عدم همخوانی نتایج می‌توان گفت که تفاوت در آزمون‌های مورد استفاده توسط پژوهشگران و نواحی متفاوتی که مورد ارزیابی قرار گرفته است، می‌تواند دلیلی برای این امر باشد. به‌نظر می‌رسد که افزایش انعطاف‌پذیری، نیازی اساسی برای جلوگیری از آسیب‌دیدگی است.

علاوه‌براین، در پژوهش حاضر ارتباط معناداری بین توان هوازی و میزان آسیب مشاهده گردید ($P=0/03$). در این ارتباط، Poplin و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود مشاهده کردند افرادی که توان هوازی کمتری دارند، آسیب بیشتری را متحمل می‌شوند (۲۶). Malone و همکاران (۲۰۱۶) نیز عنوان کردند بازیکنانی که آمادگی هوازی کمتری دارند، بیشتر مستعد آسیب‌دیدگی می‌باشند (۲۷). براساس مطالعات، توانایی مصرف اکسیژن به‌وسیله بدن در هنگام فعالیت‌های شدید، توان هوازی نامیده می‌شود. لازم به ذکر است که ورزش فوتبال به‌عنوان یک ورزش هوازی معرفی شده است. فوتبالیست‌های حرفه‌ای در طول ۹۰ دقیقه بازی، مسافتی در حدود ۱۰ تا ۱۲ کیلومتر را می‌دوند و به فعالیت می‌پردازند (۲). بی‌شک، بازیکنی که از توان هوازی مطلوبی

در پژوهش حاضر، ارتباط معناداری بین قدرت اکستنسورهای ران و میزان آسیب مشاهده گردید ($P=0/04$) که در مورد قدرت فلکسورهای ران و میزان آسیب، وجود نداشت ($P=0/09$) (هرچند که این ارتباط نزدیک بود). در این راستا، Fousekis و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند افرادی که آسیب دیده‌اند، دارای قدرت برون‌گرای کمتری در عضلات خم‌کننده و بازکننده زانو بوده و دچار بی‌تقارنی در انعطاف‌پذیری عضلات خم‌کننده زانو می‌باشند (۱۸). Onate و همکاران (۲۰۱۵) نیز نسبت قدرت بین عضلات موافق و مخالف ران را از عوامل پیش‌بینی آسیب دانسته‌اند (۱۹). همچنین، Boling و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهش خود گزارش کردند افرادی که قدرت عضلات دورکننده ران و خم‌کننده و بازکننده زانو در آن‌ها ضعیف‌تر است، مستعد آسیب می‌باشند (۲۰). عقیده رایج در جهان ورزشی این است که ورزشکاران قوی‌تر، از عملکرد بهتری برخوردار هستند و کمتر در معرض آسیب‌دیدگی قرار می‌گیرند. این موضوع که قدرت عضلات ران نقش عمده‌ای در محافظت از زانو در مقابل آسیب‌دیدگی دارد، کاملاً واضح می‌باشد؛ با این وجود، به‌دلیل اینکه آسیب، ناشی از چندین عامل مختلف است، می‌تواند توجیهی برای نتایج مختلف باشد. بازیکنان فوتبال در مهارت‌هایی مانند شوت‌زدن، حرکات برشی و پرش‌ها، نیازمند قدرت عضلانی هستند. نقص در این ویژگی می‌تواند حمایت مفصلی را کاهش دهد و باعث غالب شدن عضلات مخالف در هنگام حرکت عضله موافق شود که در این صورت، بی‌تعادلی عضلانی به‌وجود می‌آید و فرد مستعد آسیب می‌شود (۱۸). شایان ذکر است که تفاوت در نتایج می‌تواند به‌دلیل سطح بازی، سن، روش‌های اندازه‌گیری و جنس آزمودنی‌ها باشد.

علاوه‌براین، نتایج در مورد انعطاف‌پذیری نشان داد که تفاوت معناداری بین انعطاف‌پذیری ($P=0/02$) با میزان بروز آسیب‌های ورزشی وجود دارد. در این زمینه، Butler و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود دریافتند افرادی که در آزمون خمش و رسش، نمره کمتری گرفته‌اند،

برخوردار نباشد، زودتر دچار خستگی می‌شود. خستگی نیز باعث تغییر در چرخه راه رفتن (Gait) و سینماتیک حرکت اندام تحتانی شده و منجر به افزایش فشار اسکلتی عضلانی در اندام تحتانی می‌گردد و فرد را مستعد آسیب می‌کند. همچنین، خستگی زودرس به دلیل کافی نبودن توان هوازی و آمادگی بدنی، باعث بروز اختلالاتی از جمله اختلال در تصمیم‌گیری صحیح، وابستگی عضلات فعال به دیگر عضلات، اختلال در هماهنگی و اجرای تکنیک و اختلال در تمرکز فرد می‌شود (۲۷)؛ بنابراین، افرادی که توان هوازی بالاتری دارند، از پتانسیل کمتری برای خستگی و آسیب برخوردار می‌باشند.

در پژوهش حاضر ارتباط معناداری بین سن و میزان آسیب مشاهده نشد ($P=-0/86$). در این راستا، Fousekis و همکاران (۲۰۱۰) پس از بررسی ۱۰۰ بازیکن حرفه‌ای فوتبال یونان با دامنه سنی ۱۹ تا ۲۷ سال، ارتباط معناداری را بین سن و آسیب گزارش نکردند (۲۸). همچنین، Bradley و Portas (۲۰۰۷) نیز رابطه‌ای را بین آسیب و سن بازیکنان مشاهده نمودند (۲۹). با این حال، Henderson و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهش خود بر روی ۳۶ بازیکن با دامنه سنی $22/6 \pm 5/2$ سال گزارش کردند که رابطه معنادار و مثبتی بین سن و بروز آسیب وجود دارد (۳۰). مطالعات نشان داده‌اند که بالارفتن سن با کاهش خاصیت ارتجاعی بافت‌ها و قدرت عضلانی همراه می‌باشد که در نتیجه، توانایی مقاومت بافت‌ها کاهش پیدا می‌کند. همچنین، برخی از مواقع، بازیکنان مسن‌تر، توانایی‌های خود را بیش از اندازه واقعی تصور می‌کنند که این امر منجر به آسیب‌دیدگی می‌شود؛ زیرا، عضلات و رباط‌های آن‌ها در طول فعالیت‌های طولانی‌مدت از نظر عملکرد کندتر می‌شود که خود دلیلی بر افزایش احتمال آسیب‌دیدگی می‌باشد. نکته مهم‌تر این است که احتمال کشیدگی و پارگی عضلات در سنین بالا افزایش می‌یابد (۲۸). با این حال، با توجه به اینکه دامنه سنی بازیکنان در این پژوهش کم بود، ارتباط معناداری مشاهده نگردید.

یکی از بزرگ‌ترین مشکلات مطالعات همه‌گیرشناسی در ورزش و به‌ویژه فوتبال، عدم تعریف مشابه از آسیب و شدت آسیب در مطالعات گوناگون است. همچنین، عوامل مداخله‌گر متفاوت مانند: سطح بازیکنان، شرایط آب و هوایی و سن آزمودنی‌ها می‌تواند بر نتایج مطالعات تأثیر بگذارد. در پژوهش‌های گوناگون، میزان بروز آسیب در اندام تحتانی، بیش از سایر نقاط گزارش شده است. در این ارتباط، مطالعات گوناگون درصد بروز آسیب در اندام تحتانی را از ۶۵ تا ۹۵ درصد گزارش کرده‌اند که در این میان، مچ پا، ساق و زانو، بیش از سایر نقاط آسیب می‌بینند. علاوه‌براین، پژوهش‌های مختلف (و پژوهش حاضر) گزارش کرده‌اند که قدرت، انعطاف‌پذیری و توان هوازی (به‌طور کلی آمادگی بدنی)، نقش اصلی و مهمی را در احتمال بروز آسیب ایفا می‌کنند. همچنین، اظهار شده است که احتمال و شدت آسیب، با بالارفتن سن افزایش می‌یابد؛ هرچند نتایج پژوهش حاضر در برخی موارد این یافته‌ها را تأیید کرده است؛ بنابراین، به‌نظر می‌رسد که مربیان و بازیکنان می‌بایست توجه بیشتری به عوامل قدرت، توان هوازی و انعطاف‌پذیری داشته باشند. لازم به ذکر است که همچنان به مطالعات بیشتر در زمینه رابطه عوامل مختلف، به‌ویژه آمادگی جسمانی با آسیب در فوتبال مورد نیاز می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از مدیریت، مربیان و بازیکنان تیم‌های فوتبال سپیدرود رشت، شهرداری لنگرود و پاس رشت که در این پژوهش همکاری و شرکت داشتند، قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

در مطالعه حاضر، هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

در این مطالعه، شرکت‌کنندگان داوطلبانه و پس از

حمایت مالی

این مقاله بدون حمایت مالی انجام شده و برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد است.

تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی در این پژوهش شرکت کردند. همچنین به آنان اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی آن‌ها به صورت محرمانه حفظ شود.

References

1. Tumilty D. Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Med* 1993; 16(2):80-96.
2. Bangsbo J, Michalsik L. Assessment of the physiological capacity of elite soccer players. *Sci Football IV* 2002; 8:53-62.
3. Junge A, Cheung K, Edwards T, Dvorak J. Injuries in youth amateur soccer and rugby players-comparison of incidence and characteristics. *Br J Sports Med* 2004; 38(2):168-72.
4. Dvorak J, Junge A, Grimm K, Kirkendall D. Medical report from the 2006 FIFA world cup Germany. *Br J Sports Med* 2007; 41(9):578-81.
5. Hawkins RD, Hulse MA, Wilkinson C, Hodson A, Gibson M. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *Br J Sports Med* 2001; 35(1):43-7.
6. Dvorak J. Osteoarthritis in football: FIFA/F-MARC approach. *Br J Sports Med* 2011; 45(8):673-6.
7. Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J. Severe injuries in football players influencing factors. *Am J Sports Med* 2000; 28(Suppl 5):S58-68.
8. Taanila H, Suni JH, Kannus P, Pihlajamäki H, Ruohola JP, Viskari J, et al. Risk factors of acute and overuse musculoskeletal injuries among young conscripts: a population-based cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2015; 16(1):104.
9. Alentorn-Geli E, Alvarez-Diaz P, Ramon S, Marin M, Steinbacher G, Boffa JJ, et al. Assessment of neuromuscular risk factors for anterior cruciate ligament injury through tensiomyography in male soccer players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015; 23(9):2508-13.
10. Ryan J, DeBurca N, Mc Creesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: a systematic review. *Br J Sports Med* 2014; 48(14):1089-96.
11. Nilstad A, Andersen TE, Bahr R, Holme I, Steffen K. Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. *Am J Sports Med* 2014; 42(4):940-8.
12. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med* 2004; 32(1 Suppl):5S-16.
13. McHugh MP, Tyler TF, Tetro DT, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school athletes: the role of hip strength and balance ability. *Am J Sports Med* 2006; 34(3):464-70.
14. Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *J Athl Train* 2006; 41(1):74-8.
15. Clarkson HM. *Musculoskeletal assessment: joint range of motion and manual muscle strength*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
16. Hislop H, Avers D, Brown M. *Daniels and Worthingham's muscle testing: techniques of manual examination and performance testing*. New York: Elsevier Health Sciences; 2013.
17. Arazi H, Hosseini R, Akhlaghi S, Mohammadi F. The status of body mass index and physical fitness in staff of relief and rescue organization in Guilan province, Iran. *Tabari J Prev Med* 2016; 2(1):59-67.
18. Fousekis K, Tsepis E, Poulmedis P, Athanasopoulos S, Vagenas G. Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players. *Br J Sports Med* 2010; 45(9):709-14.
19. Onate JA, Everhart JS, Clifton DR, Best TM, Borchers JR, Chaudhari AM. Physical exam risk factors for lower extremity injury in high school athletes: a systematic review. *Clin J Sport Medicine* 2015; 26(6):435-44.
20. Boling MC, Padua DA, Marshall SW, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome the joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (JUMP-ACL) cohort. *Am J Sports Med* 2009; 37(11):2108-16.
21. Butler RJ, Contreras M, Burton LC, Plisky PJ, Goode A, Kiesel K. Modifiable risk factors predict injuries in firefighters during training academies. *Work* 2013; 46(1):11-7.
22. van Beijsterveldt AM, van Port IG, Vereijken AJ, Backx FJ. Risk factors for hamstring injuries in male soccer players: a systematic review of prospective studies. *Scand J Med Sci Sports* 2013;

- 23(3):253-62.
23. van Doormaal MC, van der Horst N, Backx FJ, Smits DW, Huisstede BM. No relationship between hamstring flexibility and hamstring injuries in male amateur soccer players a prospective study. *Am J Sports Med* 2017; 45(1):121-6.
24. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players a prospective cohort study. *Am J Sports Med* 2010; 38(6):1147-53.
25. Clark RA. Hamstring injuries: risk assessment and injury prevention. *Ann Acad Med Singapore* 2008; 37(4):341-6.
26. Poplin GS, Roe DJ, Peate W, Harris RB, Burgess JL. The association of aerobic fitness with injuries in the fire service. *Am J Epidemiol* 2014; 179(2):149-55.
27. Malone S, Roe M, Doran DA, Gabbett TJ, Collins KD. Aerobic fitness and playing experience protect against spikes in workload: the role of the acute: chronic workload ratio on injury risk in elite Gaelic football. *Int J Sports Physiol Perform* 2016; 24:1-25.
28. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *J Sports Sci Med* 2010; 9(3):364-73.
29. Bradley PS, Portas MD. The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *J Strength Cond Res* 2007; 21(4):1155-9.
30. Henderson G, Barnes CA, Portas MD. Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *J Sci Med Sport* 2010; 13(4):397-402.