



The effect of six weeks of football specific training and various recovery methods on the speed, vertical jump and muscle damage indices of football players

Hadi Moazzeni¹, Saeed Ilbeigi^{2*}, Marziyeh Saghebjo³, Mohammad Yousefi⁴

1. MSc in Exercise Physiology, Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.
2. Associate Professor, Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.
3. Full Professor, Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.

Abstract

Background and Aim: Exercising without proper recovery is likely to leave sports-related injuries or cause pain to the athletes. Therefore, the aim of present study was conducted to investigate the effect of six weeks of dedicated football training and various recovery methods on the speed, vertical jump and muscle damage of football players. **Materials and Methods:** Thirty six young and elite football players of Birjand city were selected purposefully and randomly divided into 4 groups of passive recovery, active recovery, floating in cold water and massage. Subjects first took a 20-meter back and forth running session to the point of exhaustion and then participated in a 20-minute recovery procedure. After that, they practiced football for 6 weeks, and then they did a session of instrument making, and at the end they participated in one of the 20-minute recovery methods. The lactate dehydrogenase (LDH) and creatine kinase (CK) indices were measured by Elisa, velocity by the double-run Bangsbo velocity test, and anaerobic power by the Sargent jump test. The results were extracted using analysis of variance with repeated measures, dependent t-test, and tucky test at the $p < 0.05$ level. **Results:** Inactive recovery and massage methods following 6 weeks of special football training reduced LDH enzyme ($p = 0.01$ & $p = 0.04$ respectively) and massage recovery method reduced CK enzyme ($p = 0.001$) in participants. On the other hand, cold water recovery improved athletes' speed ($p = 0.01$), but cold water recovery and massage methods improved vertical jump ($p = 0.01$). **Conclusion:** The immersion in cold water and active recovery between training sessions accelerates the recovery of physical functions (speed and explosive power) and reduces the indicators of muscle damage (CK & LDH) of football players.

Keywords: Recovery, Exhausting activity, Special football training, Muscle damage, Muscle function.

Cite this article:

Moazzeni, M., Ilbeigi, S., Saghebjo, M., & Yousefi, M. (2021). The effect of six weeks of football specific training and various recovery methods on the speed, vertical jump and muscle damage indices of football players, *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 9(18), 48-62.

*Corresponding Author, Address: Department of Sport Sciences, University of Birjand, Birjand;

Email: silbeigi@birjand.ac.ir



<https://doi.org/10.22077/jpsbs.2020.3046.1534>



تاثیر شش هفته تمرین اختصاصی فوتبال و روش‌های مختلف بازیافت بر سرعت، پرش عمودی و شاخص‌های آسیب عضلانی بازیکنان فوتبال

هادی موذنی^۱، سعید ایل بیگی^{۲*}، مرضیه ثاقب جو^۳، محمد یوسفی^۴

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۲. دانشیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۳. استاد گروه علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۴. استادیار گروه علوم ورزشی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: انجام فعالیت ورزشی بدون بازیافت مناسب، احتمالاً آسیب‌های ناشی از ورزش را باقی می‌گذارد یا باعث درد و رنج ورزشکار می‌شود. از این رو مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر شش هفته تمرین اختصاصی فوتبال و روش‌های مختلف بازیافت بر سرعت، پرش عمودی و آسیب عضلانی بازیکنان فوتبال به اجرا درآمد. **روش تحقیق:** تعداد ۳۶ فوتبالیست جوان و نخبه شهر بیرجند به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به ۴ گروه بازیافت غیرفعال، بازیافت فعال، شناوری در آب سرد و ماساژ تقسیم شدند. آزمودنی‌ها ابتدا یک جلسه دوییدن رفت و برگشت در مسافت ۲۰ متر تا سرحد واماندگی انجام دادند و سپس در یکی از روش‌های بازیافت ۲۰ دقیقه‌ای شرکت کردند. پس از آن ۶ هفته تمرینات اختصاصی فوتبال به اجرا درآمد و سپس یک جلسه فعالیت وامانده ساز و روش‌های بازیافت ۲۰ دقیقه‌ای تکرار گردید. شاخص‌های لاکتات دهیدروژناز (LDH) و کراتین کیناز (CK) با روش الایزا، سرعت با آزمون دوی سرعت‌های تکراری بانگسبو، و توان بی‌هواری با آزمون پرش عمودی اندازه‌گیری شدند. نتایج با استفاده از آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، t وابسته و توکی در سطح معنی داری $p < 0/05$ استخراج گردید. **یافته‌ها:** روش بازیافت غیرفعال و ماساژ متعاقب ۶ هفته تمرینات اختصاصی فوتبال موجب کاهش آنزیم LDH (به ترتیب با $p=0/01$ و $p=0/04$) و روش بازیافت ماساژ موجب کاهش CK ($p=0/001$) شرکت کنندگان شد. از طرف دیگر، روش بازیافت آب سرد موجب بهبود سرعت شرکت کنندگان گردید ($p=0/01$)، اما بازیافت آب سرد و ماساژ بهبود پرش عمودی را در پی داشت ($p=0/01$). **نتیجه‌گیری:** غوطه‌وری در آب سرد و بازیافت فعال در بین جلسات تمرینی، موجب تسریع بازیابی عملکردهای جسمانی (سرعت و توان انفجاری) و کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی (LDH و CK) بازیکنان فوتبال می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: بازیافت، فعالیت وامانده ساز، تمرینات اختصاصی فوتبال، آسیب عضلانی، عملکرد عضلانی.

مقدمه

انجام یک مسابقه یا رقابت شدید فوتبال، وضعیت‌های نورولوژیکی، فیزیولوژیکی، تغذیه‌ای و روانی ورزشکار را به چالش می‌کشد (منشوری و دیگران، ۲۰۱۴). انجام فعالیت بدون برگشت به حالت اولیه^۱ (بازیافت) مناسب، احتمالاً آسیب‌های ناشی از ورزش را باقی می‌گذارد یا باعث درد و رنج ورزشکار می‌شود. انجام بازی فوتبال به عوامل مختلفی وابسته است که از آن جمله می‌توان به توانایی تکنیکی و تاکتیکی، توان بدنی و عوامل آمادگی جسمانی اشاره کرد (امین احمدی و دیگران، ۲۰۱۷). برخی از محققان، نسبت معکوسی میان آمادگی هوازی و کاهش مقدار کار را گزارش کرده‌اند. بازیکنان با ارزش‌های اکسیژن مصرفی بالاتر، به ویژه کسانی که در میانه میدان و دفاع کناری بازی می‌کنند، در مسافت طی شده در نیمه دوم کاهش معنی داری را نشان داده‌اند. در مقابل، همه مدافعان میانی و ۸۶ درصد از مهاجمان مقادیر بالاتری برای نیمه اول داشته‌اند و تفاوت بین دو نیمه نیز معنی دار بوده است. این موضوع نشانگر اهمیت سطح بالای آمادگی هوازی، به ویژه در دقایق پایانی مسابقه است. گزارش شده است که گلیکوزن نقش مهمی در خستگی دارد. کمبود گلیکوزن ذخیره در عضلات، بر دویهای سرعتی تأثیر فاحش‌تری داشته است. فعالیت بیش از حد در سطح عضلانی می‌تواند نشانه آسیب دیدگی تار عضلانی یا خستگی حاصل از سوخت و ساز مانند تخلیه سوخت، تجمع جریان کلسیم در عضله یا تولید درون عضلانی H مثبت باشند. در رشته‌های انفجاری و سرعتی که نیاز ورزشکار به بکارگیری سوخت و انرژی در سریع‌ترین زمان ممکن است، خستگی در اثر تخلیه کراتین فسفات و کاهش گلیکوزن در عضلات فعال رخ می‌دهد (نصر آبادی و دیگران، ۲۰۱۹). براساس مطالعات، حداقل ۵ روز زمان لازم است تا درد ناشی از آسیب در عضلات کوچکتر از بین برود و حتی برای بازسازی جنبه‌های عملکردی عضلات، زمان بیشتری احتیاج است.

کراتین کیناز^۲ (CK) و لاکتات دهیدروژناز^۳ (LDH) دو نشانگر فیزیولوژیک آسیب عضلانی هستند. انتشار این دو آنزیم از محیط درون عضلانی به خون نشان دهنده آسیب ساختاری فیبرهای عضلانی است (منشوری و دیگران، ۲۰۱۴). هنگامی که عضله اسکلتی به واسطه پارگی و یا استفاده بیش از حد دچار آسیب می‌گردد، آنزیم CK از سلول‌های عضلانی

خارج می‌شود و طی یک ساعت سطح آن در خون بالا می‌رود. بالا رفتن این آنزیم با مقدار آسیب عضله اسکلتی متناسب است. در واقع، تنش ایجاد شده در فیبرهای عضلانی فعال در طی انقباض، سبب انتشار آنزیم‌ها به خون می‌شود (منشوری و دیگران، ۲۰۱۴).

بازیافت همواره به عنوان استراتژی برای کاهش خستگی و از این‌رو، حفظ عملکرد ورزشی در طی فعالیت‌های شدید مطرح بوده است. روش‌های معمول برای بهبود بازیافت عضله اسکلتی که استفاده می‌شود، شامل بازیافت فعال^۴، سرمادرمانی، ماساژ، گرمادرمانی متقابل (غوطه‌ور شدن در آب گرم و سرد)، آب درمانی، کشش، و تحریک الکتریکی می‌باشند (برزنجه و دبیدی روشن، ۲۰۱۷). مطالعات نشان داده است که نحوه انجام فاصله استراحتی به اندازه زمان یک فاصله استراحتی، در حفظ و نگهداری عملکرد، اهمیت اساسی دارد. فاصله استراحتی، شامل حد فاصل بین مراحل فعالیت است که به شکل فعال، غیر فعال یا ترکیبی از هر دو و همچنین، سایر روش‌ها انجام می‌شود (اراضی و دیگران، ۲۰۱۴). یکی از این روش‌ها، ماساژ است. ماساژ، شکلی سیستماتیک از دستکاری مکانیکی بافت‌های نرم بدن به وسیله دست‌ها بوده و به منظور اهداف درمانی، افزایش سطح سلامت و آرامش انجام می‌گیرد (کافرلی و فلینت^۵، ۱۹۹۲). این روش در فاصله‌های استراحتی فعالیت‌های مختلفی که به صورت متوالی انجام می‌شوند، مورد استفاده قرار گرفته است و با تسریع دوره بازیافت، تأثیر مثبتی بر اجرای ورزشکار داشته است (اراضی و دیگران، ۲۰۱۴). در سال‌های اخیر، غوطه‌وری در آب سرد پس از مسابقات، با هدف بازتوانی آسیب‌های حاد و مزمن و همچنین تسریع زمان بازیابی ورزشکاران رواج یافته است. استفاده از سرما سبب کاهش علائم التهاب و کاهش حس درد می‌شود. با وجود این، استفاده از یخ و آب سرد، می‌تواند بر عملکرد آن‌ها اثرات منفی داشته باشد. اثرات سودمند بازیافت فعال (در مقایسه با بازیافت غیر فعال) بر خستگی و عملکرد ورزشی (برزنجه و دبیدی روشن، ۲۰۱۷) شامل افزایش جریان خون به عضلات است که خود باعث آزاد شدن لاکتات خون بافت‌ها در طول تمرین می‌شود. ماده ای که در ادامه، به سوخت و مواد زائد دفعی تبدیل می‌شود (جولیف^۶، ۲۰۱۱). برای آن که ورزشکار در دوره بازیافت بتواند خیلی سریع به حالت استراحت بازگردد و برای فعالیت بعدی آماده گردد، باید میزان آنزیم LDH،

1. Recovery

2. Creatine kinase

3. Lactate dehydrogenase

4. Active recovery

5. Cafarelli & Flint

6. Juliff

و بلافاصله بعد از ۱، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از محرک EMID را اندازه‌گیری نموده و نشان دادند که ماساژ غلتکی بر عملکرد فلکسورهای مچ پا تأثیر ندارد، ولی باعث کاهش درد عضلانی می‌شود. در میان روش‌های مختلف بازیافت، روش‌های شناوری در آب در دماهای مختلف (سرد، گرم/سرد متناوب و گرم)، محبوبیت بالایی در بین ورزشکاران دارند (منشوری و دیگران، ۲۰۱۴). این باور وجود دارد که غوطه‌ور شدن در آب سرد می‌تواند التهاب را از طریق کاهش جریان خون به نواحی آسیب دیده کاهش دهد. به طور کلی، روش شناوری در آب سرد به نحو گسترده‌ای برای تحریک انقباض عروقی پس از بروز آسیب عضلانی - اسکلتی حاد و پیشرفت بازیافت فیزیولوژیکی و روانی و کاهش EIMD کاربرد دارد (بومپا، ۲۰۱۲). مکانیسم‌های آسیب عضلانی ناشی از ورزش و درد عضلانی، موجب تخلیه گلیکوژن^۱ عضله و تخریب سارکومرها می‌گردد. همچنین این روش، نکرور سلولی و سرعت هدایت پیام عصبی را کاهش می‌دهد که به طور ثانویه سبب کاهش آسیب می‌گردد (برزنجه و دبیدی روشن، ۲۰۱۷). در تحقیقی که گتو و گلدن^{۱۰} (۲۰۱۳) با عنوان مقایسه بازگشت به حالت اولیه فعال در آب و غوطه‌وری در آب سرد بعد از ورزش بر روی ۲۳ ورزشکار انجام دادند، دریافتند که بازگشت به حالت اولیه فعال، غیرفعال و غوطه‌وری در آب سرد تفاوت قابل توجهی در بهبود سرعت و قدرت ایجاد نمی‌کنند. همچنین روسل^{۱۱} و دیگران (۲۰۱۱)، در تحقیقی روی فوتبالیست‌ها گزارش کرده‌اند که پس از انجام چهار مسابقه فوتبال طی چهار روز، شناوری در آب سرد سبب کاهش خستگی و درد عضلانی می‌شود، اما تأثیر مثبت معنی داری بر عملکرد، آسیب و التهاب عضلانی ندارد.

در بازی فوتبال عوامل آمادگی جسمانی نظیر توان، چابکی، سرعت، قدرت، انعطاف پذیری و غیره بسیار حائز اهمیت هستند و برای این که بتوان آن‌ها را به حداکثر رساند، از تمرینات و روش‌های مختلف تمرینی استفاده می‌شود. امین‌احمدی و دیگران (۲۰۱۷)، تحقیقی روی ۳۱ فوتبالیست نوجوان با عنوان تأثیر تمرینات پلایومتریک و تناوبی سرعتی بر برخی عوامل آمادگی جسمانی انجام دادند و نتایج نشان داد که این نوع تمرینات باعث بهبودی سرعت و توان فوتبالیست‌های نوجوان می‌شود. نبوی و خالدان (۲۰۰۴) تأثیر برنامه تمرینی منتخب فوتبال بر عوامل آمادگی جسمانی پسران ۱۷-۱۱ ساله را بررسی کرده و نشان دادند که تفاوتی بین میانگین‌های بدست آمده

پیروات و PH خون شریانی به وضعیت طبیعی بازگردد (کاکموئر^۹، ۲۰۱۰). یکی از تمرینات مهم در دوره بازیافت فعال، انجام حرکات کششی است. کاربرد تمرینات کششی صحیح، بازگشت خون سیاهرگی را تحریک می‌کند و جریان خون لنف را بهبود می‌بخشد. این افزایش در گردش خون، محصولات زائد متابولیکی را دفع می‌کند و فراهمی اکسیژن و مواد غذایی را به ناحیه تاندون-عضله افزایش می‌دهد. عضلاتی که در دوره بازیافت تحت کشش قرار می‌گیرند، نیرومندی دوباره را کسب نموده و قادر به انجام کار بیشتر می‌شوند (بومپا^۱، ۲۰۱۲). گومز^۲ و دیگران (۲۰۱۴) با مقایسه تأثیر بازیافت فعال و بازیافت غیر فعال بر آسیب عضلانی، افزایش نامحسوس در نشانگرهای غیر مستقیم آسیب عضلانی مانند CK و میوگلوبین پلاسما در ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از اتمام بازی را گزارش کرده‌اند؛ در حالی که کاهش حاد عملکرد عصبی-عضلانی بلافاصله بعد از تمرین مشاهده شد. از طرف دیگر، در ارزیابی قدرت یک تکرار بیشینه و پرش ارتفاع آزمودنی‌ها نسبت به مقادیر حالت پایه، تفاوت معنی‌داری گزارش نگردید. طبق این تحقیق، درک خستگی ناشی از تمرینات و امانده ساز در ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تمرین کاهش معنی‌داری نسبت به گروه بازیافت غیرفعال داشت. در سال‌های اخیر، ماساژ کاربرد وسیعی در رقابت‌های ورزشی برای آمادگی قبل از رقابت، بین دو مسابقه و بازیافت پس از رقابت و برخورد با مشکلات خاص پیدا کرده است. با این حال، هنوز مؤثر بودن ماساژ در درمان خستگی عضلانی مورد توافق عموم نیست (دانو^۳ و دیگران، ۲۰۱۹). ماساژ دارای اثرات مختلفی از جمله افزایش دمای پوست و عضله است و فشار مکانیکی با افزایش فشار شریانی، منجر به افزایش جریان خون می‌شود. همچنین موجب افزایش فعالیت پاراسمپاتیکی (مثل کاهش ضربان قلب و کاهش فشار خون) شده، و با تغییرات سطوح هورمونی (مانند کاهش کورتیزول) باعث آرامش می‌شود (ویراپونگ^۵ و دیگران، ۲۰۰۵). ماساژ با اثر فشار مکانیکی، موجب کاهش چسبندگی بافت و افزایش اتساع پذیری^۶ عضله می‌شود. اثر دیگر آن نیز بهبود خلق و خو و کاهش استرس است (ویراپونگ و دیگران، ۲۰۰۵). کاسانووا^۷ و دیگران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای با هدف تأثیر ماساژ غلتکی بر عملکرد فلکسورهای کف پا پس از آسیب عضلانی ناشی از ورزش^۸ (EMID) در افرادی که در طول ۶ ماه قبل از مطالعه، سابقه آسیب مچ پا را گزارش نکرده بودند، حداکثر انقباض ایزومتریک فلکسورهای مچ پا، قبل

1. Koekemoer
2. Bumpa
3. Gomes
4. Daneau

5. Weerapong
6. Compliance
7. Casanova
8. Exercise-induced muscle damage

9. Glycogen
10. Getto & Golden
11. Rowsell

روش تحقیق

جامعه آماری این تحقیق کلیه بازیکنان فوتبال پسر شهرستان بیرجند با دامنه سنی ۱۵ تا ۱۸ سال، با سابقه ورزشی حداقل ۵ سال فعالیت مستمر در این رشته ورزشی با پیشینه حضور در لیگ استانی و یا کشوری بودند. معیار و شرایط ورود افراد به تحقیق دارا بودن شرایط سنی (۱۵ تا ۱۸ سال)، سابقه ورزشی حداقل ۵ سال فعالیت مستمر در رشته فوتبال و سابقه حضور در لیگ استانی و یا کشوری، عدم ابتلا به اختلالات عضلانی-اسکلتی، عدم سابقه شکستگی و جراحی و هرگونه درد مزمن در ناحیه پا و یا سابقه آسیب دیدگی و مصدومیت و همچنین وضعیت سلامت جسمی و روانی مناسب بود. معیارهای خروج از تحقیق ایجاد هرگونه آسیب دیدگی و مصدومیت حین پروتکل و یا عدم رضایت بازیکن و یا مربی وی از حضور در تحقیق بود. به منظور بررسی این عوامل از دو پرسشنامه سلامت پزشکی (تندرستی) و پرسشنامه کیفیت زندگی (SF36) استفاده شد (ویبر و شربورن^۱، ۱۹۹۲؛ اصغری و فقهی^۲، ۲۰۰۳؛ منتظری و دیگران^۳، ۲۰۰۵). در نهایت از میان جامعه آماری، به علت محدودیت در انتخاب افراد دارای واجد شرایط (افراد با سابقه ورزشی حداقل ۵ سال فعالیت مستمر در فوتبال با پیشینه حضور در لیگ استانی و یا کشوری)، نمونه آماری به تعداد ۳۶ نفر به صورت هدفمند انتخاب شده و به شکل تصادفی به ۴ گروه ۹ نفری شامل گروه بازیافت غیرفعال، گروه بازیافت فعال، گروه شناوری در آب سرد و گروه ماساژ؛ تقسیم شدند.

پروتکل تمرین حاد: برای انجام یک جلسه فعالیت ورزشی حاد تا سرحد واماندگی، آزمودنی‌ها در ابتدا پس از گرم کردن ۱۰ دقیقه‌ای، فعالیت ورزشی شامل ۶ مرحله دویدن مسافت ۴۰ متر (۲۰ متر رفت و ۲۰ متر برگشت) را اجرا نمودند به این صورت که آزمودنی از خط شروع با حداکثر سرعت شروع به دویدن می‌کرد و پس از لمس خط ۲۰ متر، با حداکثر سرعت به سمت خط اولیه برمی‌گشت و پس از ۲۰ ثانیه استراحت این کار را دوباره انجام می‌داد تا ۶ بار رفت و برگشت کامل شود (براوو^۴ و دیگران، ۲۰۰۸). انجام این فعالیت حاد برای ایجاد خستگی و آسیب عضلانی بود. سپس روش‌های مختلف بازیافت انجام شد.

پروتکل تمرین اختصاصی فوتبال: پس از گذشت ۳ روز از اجرای فعالیت ورزشی وامانده‌ساز، ۶ هفته تمرینات اختصاصی فوتبال به منظور سازگاری ورزشی زیر نظر

توان عضلانی در طول سه هفته تمرین وجود ندارد؛ به عبارت دیگر، تمرینات منتخب، تأثیر معنی‌داری را ایجاد نکردند. در کل هر چه آمادگی جسمانی خوب توسعه یابد، احتمال آسیب بازیکنان کمتر می‌شود و بازیکنان فوتبال هم باید تمرینات اختصاصی مناسبی را برای این منظور به اجرا درآورند. فوتبال رشته ورزشی سنگین و پر آسیبی است و باید مریبان دنبال استراتژی‌های مناسبی باشند. در سال ۲۰۰۴ گروه پژوهش و ارزیابی فیفا یک برنامه گرم کردن با هدف پیشگیری از آسیب را بر پایه مطالعه جانگ و دیگران (۲۰۰۲) با عنوان "۱۱" توسعه داد. هدف اصلی تمرینات این برنامه تقویت عضلات ثبات مرکزی، افزایش کنترل عصبی عضلانی، افزایش چابکی و توان انفجاری بازیکنان فوتبال بود. طبق گزارش‌های موجود، استیفن^۱ و دیگران (۲۰۰۸) به بررسی تأثیر این برنامه پیشگیرانه از آسیب در دختران جوان (۱۴ تا ۱۸ سال) پرداخته‌اند و تفاوتی در میزان بروز آسیب‌های کلی مشاهده نکرده‌اند. این محققان علت این مسئله را عدم پذیرش مناسب این برنامه توسط مریبان و بازیکنان ذکر کرده‌اند. پس از انجام مطالعات بسیار در زمینه پیشگیری از آسیب، مرکز پژوهش و ارزیابی پزشکی فیفا تصمیم به بازنگری و رفع نواقص برنامه تمرینی "11+" گرفت. از جمله این نواقص می‌توان به استاتیک بودن و عدم فزاینده بودن تمرینات اشاره کرد. این گروه با همکاری مرکز مطالعات آسیب‌های ورزشی اسلو^۲ و مرکز پژوهش‌های طب ورزشی و ارتوپدی سانتا مونیکا^۳ با رفع نواقص برنامه "11+"، برنامه گرم کردن جامع با عنوان "11+" طراحی کردند (به نقل از زارعی و سیدی، ۲۰۱۶). بازیافت و تمرین، دو استراتژی مهم هستند، به طوری که می‌توان با طراحی تمرینات مناسب (تخصصی) فوتبال و استفاده از روش‌های بازیافت پر اثر و سودمند، آسیب‌های احتمالی و عواقب منفی ناشی از آن را تعدیل کرد. آنچه مهم است و نیاز به بررسی و مطالعه بیشتر دارد، این است که روشن شود تأثیر هر یک از این متغیرها برای کمک به بازیکنان فوتبال چقدر است و کدام روش‌ها اثربخشی بیشتری دارد؟ از این رو، هدف طرح حاضر آن است که تأثیر ۶ هفته تمرین اختصاصی فوتبال و روش‌های مختلف بازیافت بر سرعت، پرش عمودی و بعضی شاخص‌های آسیب عضلانی بازیکنان فوتبال بررسی شود و به این سوال اساسی پاسخ داده شود که شاخص‌های آسیب عضلانی و عملکردی پس از کدام روش بازیافت، تغییر می‌کنند؟

1. Steffen

4. Ware & Sherbourne

2. Oslo

5. Bravo

3. Santa Monica

از برنامه ۱۱+ استفاده شد که به طور کامل از منابع اقتباس شده است. پروتکل تمرین اختصاصی فوتبال شامل تمرینات آمادگی جسمانی، تکنیک و تاکتیک تیمی بود که در جدول ۱ شرح داده شده است.

مربی انجام شد. کلیه مراحل تمرین اختصاصی فوتبال در ۲۰ جلسه نوبت صبح، هر هفته ۳ جلسه و حدود ساعت ۸ صبح در زمین چمن طبیعی اداره ورزش و جوانان شهر بیرجند انجام شد. برای گرم کردن قبل انجام پروتکل،

جدول ۱. جزئیات پروتکل تحقیق

هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	هفته ۴	هفته ۵	هفته ۶
۲۵-۳۰ دقیقه گرم کردن با استفاده از برنامه ۱۱+					
۴۵ دقیقه تمرینات آمادگی جسمانی			۴۵ دقیقه تمرینات تاکتیکی و تکنیکی		
۱۵-۲۰ دقیقه سرد کردن					

شروع به انجام این حرکات در محل زمین چمن کردند و طبق برنامه، بازیافت فعال را به اجرا درآوردند. **روش بازیافت غیرفعال:** در روش بازیافت غیر فعال، پس از اجرای فعالیت حاد و امانده ساز، آزمودنی‌ها روی چمن به حالت خوابیده به پشت به مدت ۲۰ دقیقه قرار گرفتند و هیچ حرکت یا فعالیتی نداشتند.

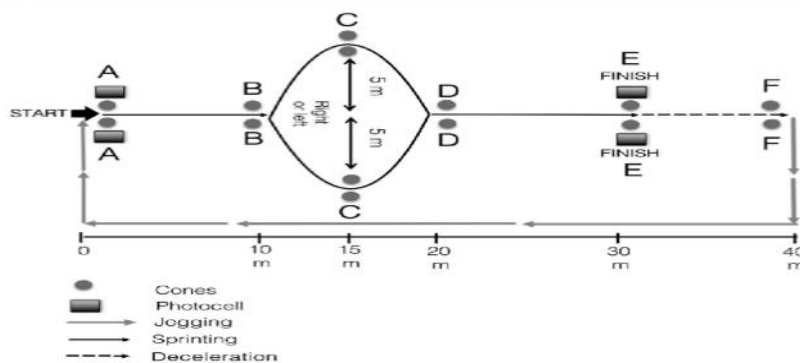
نحوه ارزیابی عملکرد شرکت کنندگان: عوامل عملکردی شامل سرعت و توان شرکت کنندگان در چهار نوبت مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور اندازه‌گیری سرعت آزمودنی‌ها از آزمون دوی سرعت‌های تکراری بانگسبو^۴ (۱۹۹۴) که یک آزمون طراحی شده برای سنجش سرعت بازیکنان فوتبال است، استفاده شد. بر اساس این آزمون، شخص پشت دو مانع (مطابق شکل ۱) برای شروع آزمون قرار می‌گیرد. آزمودنی از نقطه A شروع به دویدن با حداکثر سرعت کرده و پس از عبور از مانع B که ۱۰ متر با مانع اول فاصله دارد، به سمت راست یا چپ خود رفته و پس از عبور از بین دو مانع موجود در نقطه C به سمت مانع D حرکت کرده و بعد از آن از بین موانع موجود در نقطه E که خط پایان و ثبت رکورد آزمودنی است، عبور کرده و تا موانع نقطه F سرعت خود را کم می‌کند و به سمت نقطه شروع به حالت جاگینگ برمی‌گردد. آزمودنی دو بار پیاپی نمی‌تواند از بین موانع نقطه C و یا D عبور کند. زمان آزمودنی از نقطه A تا نقطه E ثبت شد. این تست ۷ بار تکرار شده و بهترین، بدترین و میانگین سرعت‌ها محاسبه شد.

پرش عمودی: برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی پاها از آزمون پرش عمودی (سارجنت)^۵ استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی به پهلو از سمت دست برتر، کنار دیوار

پروتکل های بازیافت: در دو مرحله ابتدایی و انتهایی تمرینات ۶ هفته ای فوتبال، بعد از پروتکل ورزشی حاد، ۴ نوع بازیافت متفاوت به اجرا درآمدند. در مطالعه حاضر از ۴ پروتکل مختلف بازیافت برای مقایسه اثر آن‌ها بر شاخص های عملکردی و نشانه آسیب عضلانی بازیکنان فوتبال استفاده شد. این ۴ نوع بازیافت در دو نوبت به اجرا درآمدند و شامل ماساژ، بازیافت فعال، غوطه وری در آب سرد و نهایتاً بازیافت غیر فعال بودند که توضیحات آن به شرح زیر است:

روش ماساژ: برای اعمال این نوع بازیافت، از روش ماساژ ورزشی در قسمت پایین تنه شامل عضلات دوقلو، همسترینگ، چهارسر ران، عضلات قدامی ساق پا و مچ پا، استفاده شد (ملک زاده و دیگران، ۲۰۱۱). آزمودنی پس از پایان فعالیت ورزشی حاد، روی تاتامی دراز کشیده و ماساژ دهنده به مدت ۲۰ دقیقه روش ماساژ ورزشی را اجرا کرد. **روش غوطه وری در آب سرد:** در گروه بازیافت از طریق غوطه‌وری در آب سرد، دمای آب ۲۰ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته شد. درجه حرارت آب توسط دماسنج تنظیم شد و میزان سردی درک شده توسط آزمودنی از طریق مقیاسی از ۰ (سرد) تا ۱۰ (بسیار سرد) اندازه‌گیری شد (آسنسائو^۱ و دیگران، ۲۰۱۱). آزمودنی‌ها بلافاصله پس از فعالیت حاد، وارد حوضچه آب سرد شدند و بدون هیچ گونه حرکت اضافی در آب، به صورت نشسته و ثابت به مدت ۲۰ دقیقه درون آب ماندند.

روش بازیافت فعال: بازیافت فعال، شامل ۸ دقیقه دویدن نرم و ملایم (جاگینگ^۲)، ۸ دقیقه راه رفتن و دویدن رفت و برگشت، و ۴ دقیقه حرکات کششی بود (تستوره^۳ و دیگران، ۲۰۰۸). آزمودنی‌ها بلافاصله پس از فعالیت حاد،



شکل ۱. مراحل شماتیک آزمون بانگسبو برای ارزیابی سرعت بازیکنان فوتبال

تا هموگلوبین و هماتوکریت تعیین گردد. مقادیر هموگلوبین و هماتوکریت اندازه گیری شده، به منظور محاسبه تغییرات حجم پلاسما با معادله دیل و کاستیل^۱ (۱۹۷۴) برای اصلاح مقادیر شاخص‌های بیوشیمیایی مورد استفاده قرار گرفتند. روش‌های آماری: پس از جمع آوری داده‌ها، به منظور بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک^۲ و برای بررسی همگنی واریانس‌ها، آزمون لون^۳ استفاده شد. سپس برای تعیین اختلاف بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی LSD^۵ در سطح معنی داری $p < 0/05$ استفاده شد. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ به اجرا درآمدند.

یافته‌ها

مشخصات فردی شرکت کنندگان در جدول ۲ توصیف شده است. در جدول ۳ انحراف استاندارد و میانگین متغیرهای وابسته شامل CK، LDH، سرعت و پرش عمودی آزمودنی‌ها در مراحل مختلف اندازه‌گیری ذکر شده است. همان‌طور که مشخص است، این متغیرها در ۴ مرحله شامل قبل از فعالیت حاد ابتدای پروتکل (پیش آزمون ۱)، بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل (پس آزمون ۱)، قبل از فعالیت حاد انتهایی پروتکل (پیش آزمون ۲) و بعد از فعالیت حاد انتهایی پروتکل (پس آزمون ۲) اندازه‌گیری و توصیف شده‌اند.

می‌ایستند و دست خود را بالا بدون هیچ گونه کشش شدیدی به سمت بالا می‌برد. محل برخورد انگشتان دست بر روی صفحه مندرج بر روی دیوار (برحسب سانتی متر)، ثبت می‌شود. سپس آزمودنی به حالت اولیه برمی‌گردد و سعی می‌کند بدون دورخیز، با حداکثر توانایی خود به طور عمودی پرش خود را انجام دهد و با دست خود، بالاترین نقطه ممکن را لمس کند. نقطه لمس شده، ثبت شده و از میزان ثبت شده در حالت ایستاده کسر می‌شود و عدد بدست آمده مقدار پرش عمودی آزمودنی را نشان می‌دهد. این حرکت سه نوبت تکرار گردید و بهترین رکورد آزمودنی ثبت شد (سارجنت، ۱۹۲۴).

نحوه اخذ نمونه خونی و سنجش شاخص‌های آسیب عضلانی: برای سنجش شاخص‌های بیوشیمیایی آسیب عضلانی، مقدار ۵ میلی لیتر خون از آزمودنی‌ها گرفته شد. بخشی از نمونه خون جهت جداسازی سرم در لوله‌های فاقد ماده ضد انعقادی ریخته شد و پس از انعقاد خون، نمونه‌ها سانتریفیوژ (۳۰۰۰ دور بر دقیقه به مدت ۵ دقیقه) شدند و سرم حاصل جهت اندازه‌گیری غلظت CK و LDH مورد استفاده قرار گرفتند. همچنین به منظور محاسبه تغییرات حجم پلاسما، بخش دیگر نمونه خون آزمودنی‌ها در لوله‌های مخصوص شمارش سلول‌های خون^۱ (CBC) حاوی ماده ضد انعقاد ریخته شد

جدول ۲. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های تحقیق به تفکیک گروه‌های تحقیق

متغیرها	بازیافت غیر فعال	بازیافت فعال	بازیافت آب سرد	مساژ
سن (سال)	۱۶/۶۶ ± ۰/۸۶	۱۶/۵۵ ± ۰/۷۸	۱۶/۶۶ ± ۰/۲۲	۱۶/۰۰ ± ۰/۷۰
وزن (کیلوگرم)	۶۱/۶۷ ± ۴/۵۲	۶۲/۱۵ ± ۶/۱۵	۵۸/۲۷ ± ۷/۸۸	۵۸/۳۸ ± ۷/۵۴
قد (سانتی متر)	۱۷۳/۵۵ ± ۵/۲۹	۱۷۴/۸۸ ± ۴/۲۸	۱۷۰/۸۸ ± ۶/۷۵	۱۷۲/۷۷ ± ۳/۳۰
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	۲۰/۵۱ ± ۱/۷۵	۲۰/۳۸ ± ۲/۵۰	۱۹/۹۶ ± ۲/۴۸	۱۹/۵۵ ± ۲/۴۲

1. Cell blood count
2. Dill- Costill
3. Shapiro - Wilk

4. Levene
5. Least significant difference

جدول ۳. توصیف (انحراف استاندارد \pm میانگین) متغیرهای وابسته تحقیق در مراحل مختلف اندازه گیری

متغیرها	مرحله اندازه گیری*	گروه بازیافت غیر فعال	گروه بازیافت فعال	گروه بازیافت آب سرد	گروه ماساژ
CK (واحد/لیتر)	پیش آزمون ۱	۲۹۷/۱۱ \pm ۱۱۸/۶۸	۱۸۷/۰۰ \pm ۱۰۰/۴۷	۲۲۸/۵۵ \pm ۱۰۳/۵۵	۲۶۴/۱۱ \pm ۱۱۱/۲۱
	پس آزمون ۱	۳۰۰/۷۷ \pm ۱۳۵/۹۷	۲۲۸/۰۰ \pm ۱۰۷/۱۲	۲۶۱/۶۶ \pm ۱۰۴/۸۱	۲۰۷/۱۱ \pm ۹۱/۰۶
	پیش آزمون ۲	۳۱۱/۶۶ \pm ۹۴/۵۹	۲۵۶/۴۴ \pm ۶۸/۰۳	۲۳۲/۸۸ \pm ۱۱۴/۲۷	۲۹۱/۳۳ \pm ۹۱/۷۶
	پس آزمون ۲	۲۹۹/۷۷ \pm ۷۸/۳۱	۲۰۹/۶۶ \pm ۱۰۵/۶۹	۲۳۱/۴۴ \pm ۸۱/۱۹	۱۶۹/۰۰ \pm ۵۰/۵۸
LDH (واحد/لیتر)	پیش آزمون ۱	۳۱۲/۲۲ \pm ۷۲/۴۶	۳۱۲/۲۲ \pm ۷۲/۴۶	۳۱۵/۴۴ \pm ۷۴/۸۷	۳۵۹/۸۸ \pm ۶۹/۵۱
	پس آزمون ۱	۳۲۲/۴۴ \pm ۶۰/۷۹	۳۲۲/۴۴ \pm ۶۰/۷۹	۳۸۷/۰۰ \pm ۷۲/۳۶	۳۵۹/۱۱ \pm ۷۶/۲۲
	پیش آزمون ۲	۳۲۸/۸۸ \pm ۴۹/۱۰	۳۲۸/۸۸ \pm ۴۹/۱۰	۳۱۳/۴۴ \pm ۵۴/۹۲	۳۰۱/۱۱ \pm ۶۳/۹۸
	پس آزمون ۲	۲۷۸/۶۶ \pm ۷۱/۹۲	۲۷۸/۶۶ \pm ۷۱/۹۲	۳۰۶/۲۲ \pm ۴۵/۱۸	۳۱۵/۲۲ \pm ۴۲/۵۹
سرعت (ثانیه)	پیش آزمون ۱	۶/۶۶ \pm ۰/۵۰	۶/۵۳ \pm ۰/۴۶	۶/۶۹ \pm ۰/۵۰	۶/۷۰ \pm ۰/۵۰
	پس آزمون ۱	۶/۷۵ \pm ۰/۵۷	۶/۴۹ \pm ۰/۳۱	۶/۳۴ \pm ۰/۴۹	۶/۸۹ \pm ۰/۳۵
	پیش آزمون ۲	۶/۶۱ \pm ۰/۵۰	۶/۵۵ \pm ۰/۴۸	۶/۷۴ \pm ۰/۵۲	۶/۷۲ \pm ۰/۴۴
	پس آزمون ۲	۶/۵۵ \pm ۰/۶۳	۶/۵۸ \pm ۰/۲۴	۶/۴۴ \pm ۰/۳۸	۶/۹۴ \pm ۰/۳۴
پرش عمودی (سانتی متر)	پیش آزمون ۱	۴۴/۱۱ \pm ۷/۵۴	۴۶/۳۳ \pm ۵/۸۷	۴۷/۵۵ \pm ۹/۹۶	۴۶/۱۱ \pm ۱۱/۹۶
	پس آزمون ۱	۴۷/۸۸ \pm ۵/۷۹	۴۸/۰۰ \pm ۶/۲۶	۵۱/۰۰ \pm ۱۰/۲۵	۴۸/۴۴ \pm ۱۰/۸۵
	پیش آزمون ۲	۴۳/۰۰ \pm ۷/۰۱	۴۶/۸۸ \pm ۶/۳۱	۵۰/۴۴ \pm ۹/۳۲	۴۶/۸۸ \pm ۱۱/۴۸
	پس آزمون ۲	۴۵/۲۲ \pm ۴/۸۴	۴۷/۲۲ \pm ۶/۲۲	۵۱/۸۸ \pm ۹/۷۷	۴۸/۱۱ \pm ۱۱/۰۰

*پیش آزمون ۱: اندازه گیری متغیرها قبل از تمرینات حاد؛ پس آزمون ۱: اندازه گیری متغیرها پس از روش های بازیافت؛ پیش آزمون ۲: اندازه گیری متغیرها پس از تمرینات اختصاصی فوتبال؛ پس آزمون ۲: اندازه گیری متغیرها پس از روش های بازیافت

۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر جهت بررسی تاثیر تمرینات تخصصی فوتبال و روش های مختلف بازیافت بر متغیرهای آسیب عضلانی، پرش عمودی، سرعت

متغیرها	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری (p)	اندازه اثر
LDH	زمان (درون گروهی)	۲۷۲۹۹/۲۹	۲/۲۴	۱۲۱۳۸/۹۵	۲/۶۴	۰/۰۷	۰/۵۴
	گروه (بین گروهی)	۶۱۹۲۵/۲۴	۳	۲۰۶۴۱/۷۴	۲/۹۰	۰/۰۵*	۰/۶۳
	زمان*گروه	۵۱۹۸۶/۶۷	۶/۷۴	۷۷۰۵/۴۹	۱/۶۸	۰/۱۳	۰/۶۳
CK	زمان (درون گروهی)	۳۸۳۶۹/۹۱	۲/۲۹	۱۶۷۰۲/۳۱	۲/۳۸	۰/۰۹	۰/۵۰
	گروه (بین گروهی)	۱۴۵۲۷۶/۷۴	۳	۴۸۴۲۵/۵۸	۲/۰۶	۰/۱۲	۰/۵۰
	زمان*گروه	۷۴۷۱۱/۸۴	۶/۸۹	۱۰۸۴۰/۶۱	۱/۵۴	۰/۱۶	۰/۶۰
پرش عمودی	زمان (درون گروهی)	۱۷۲/۳۸	۲/۲۸	۷۵/۵۳	۱۴/۴۱۲	۰/۰۰۱*	۰/۹۹
	گروه (بین گروهی)	۴۸۷/۳۳	۳	۱۶۲/۴۴	۰/۵۵	۰/۶۴	۰/۱۵
	زمان*گروه	۸۵/۸۳	۶/۸۴	۱۲/۵۳	۲/۳۹	۰/۰۳*	۰/۸۹
سرعت	زمان (درون گروهی)	۰/۰۳	۲/۰۲	۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۷۸	۰/۸۶
	گروه (بین گروهی)	۱/۷۴	۳	۰/۵۸	۰/۷۹	۰/۵۰	۰/۶۰
	زمان*گروه	۱/۵۹	۶/۰۶	۰/۲۶	۳/۷۶	۰/۰۰۳*	۰/۹۴

*نشانه تفاوت معنی دار در سطح $p < 0.05$.

معنی‌دار تعامل زمان و گروه (۰/۰۰۳) بر شاخص سرعت، آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه زوجی در مراحل مختلف اندازه‌گیری انجام شد (جدول ۶).

بر اساس نتایج جدول ۴، با توجه به اثر معنی‌دار گروه بر شاخص LDH، آزمون تعقیبی LSD اجرا شد (جدول ۵). همچنین، با توجه به اثر معنی‌دار زمان (۰/۰۰۱) و تعامل زمان و گروه (۰/۰۰۳) بر شاخص پرش عمودی و اثر

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه LDH بین گروه‌های مختلف بازیافت

سطح معنی‌داری (p)	خطای معیار	اختلاف میانگین‌ها	گروه‌های شرکت کننده	
۰/۰۰۷*	۱۹/۸۵	۵۷/۶۶	بازیافت فعال	بازیافت غیرفعال
۰/۰۶	۱۹/۸۵	۳۷/۶۹	غوطه‌وری در آب سرد	
۰/۰۹	۱۹/۸۵	۳۴/۳۸	ماساژ	
۰/۳۲	۱۹/۸۵	۱۹/۹۷	غوطه‌وری در آب سرد	بازیافت فعال
۰/۲۵	۱۹/۸۵	۲۳/۲۷	ماساژ	
۰/۸۶	۱۹/۸۵	۳/۳۰	ماساژ	
			غوطه‌وری در آب سرد	

*نشانه تفاوت معنی‌دار بین گروه‌ها در سطح $p < 0.05$.

منظم فوتبال، باعث کاهش آنزیم CK در گروه ماساژ و بهبود پرش عمودی در پاسخ به غوطه‌وری در آب سرد و ماساژ شد. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که غوطه‌وری در آب سرد باعث بهبود پرش عمودی پس از یک جلسه فعالیت حاد و امانده‌سازی می‌شود؛ در حالی که ۶ هفته تمرینات منظم فوتبال، باعث بهبود سرعت در پاسخ به غوطه‌وری در آب سرد شد. همسو با نتایج تحقیق حاضر رسولی و دیگران (۲۰۱۲) تاثیر سه روش بازیافت شامل ماساژ، بازیافت فعال و غیرفعال بر غلظت LDH و عملکرد ۱۴ شناگر مرد را بررسی کردند. برنامه تمرینی شامل دو تلاش ۲۰۰ متر با حداکثر توان و فاصله استراحت ۱۰ دقیقه بین هر تلاش بود. پس از سه نوع بازیافت تغییرات معنی‌داری در LDH مشاهده شد. همچنین بین زمان عملکرد، پس از سه نوع بازیافت، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. نتایج تحقیق نشان داد که بازیافت فعال و ماساژ موجب کاهش معنی‌داری در LDH نسبت به بازیافت غیرفعال شده است. کارگرفرد و دیگران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر ماساژ بر عملکرد بدنسازان، ۳۰ مرد بدنساز را به صورت تصادفی به دو گروه شامل: گروه ماساژ (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) تقسیم کردند. هر دو گروه ۵ تکرار با ۷۵ تا ۷۷ درصد یک تکرار بیشینه در گروه‌های عضلانی موافق و مخالف، اجرا کردند. سپس یک گروه به مدت ۳۰ دقیقه ماساژ دریافت کردند و گروه کنترل بازیافت غیرفعال داشتند. نتایج نشان داد که یک جلسه ماساژ، باعث کاهش سطح CK و بهبود عملکرد بدنسازان پس از ورزش شدید می‌شود. ملک زاده و دیگران (۲۰۱۱) به بررسی تاثیر بازیافت فعال و ماساژ پس از

با توجه به جدول ۵ نتایج دال بر آن است که فقط بین بازیافت فعال و غیرفعال تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ به عبارت دیگر، فقط بازیافت فعال موجب کاهش LDH شده است. از آنجا که در مورد دو شاخص پرش عمودی و سرعت (جدول ۴)، تعامل زمان و گروه معنی‌دار شده است؛ آزمون تعقیبی اجرا شده و یافته‌های بدست آمده در جدول ۶ آورده شده است. نتایج حاصل از جدول ۶ نشان می‌دهد که بازیافت غیرفعال پس از یک جلسه فعالیت حاد و امانده‌سازی، با کاهش معنی‌دار ($p=0.002$) همراه بوده است. اما بازیافت به صورت غوطه‌وری در آب سرد، باعث بهبودی ($p=0.002$) این شاخص پس از یک جلسه فعالیت حاد و امانده‌سازی شده است. علاوه بر این، ۶ هفته تمرینات منظم فوتبال، باعث بهبود پرش عمودی در پاسخ به غوطه‌وری در آب سرد ($p=0.001$) و ماساژ ($p=0.003$) شد. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که غوطه‌وری در آب سرد باعث بهبود پرش عمودی ($p=0.003$) پس از یک جلسه فعالیت حاد و امانده‌سازی می‌شود؛ در حالی که ۶ هفته تمرینات منظم فوتبال، باعث بهبود ($p=0.001$) سرعت در پاسخ به غوطه‌وری در آب سرد شد.

بحث

هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر ۶ هفته تمرین اختصاصی فوتبال و روش‌های مختلف بازیافت بر سرعت و پرش عمودی و آسیب عضلانی بازیکنان فوتبال بود. نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر بیانگر آن است که بازیافت فعال موجب کاهش LDH شده است. علاوه بر این، ۶ هفته تمرینات

جدول ۶. آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه زوجی سرعت و پرش عمودی در مراحل اندازه‌گیری در چهار گروه

متغیرها	گروه‌های شرکت کننده	مراحل مختلف اندازه‌گیری		اختلاف میانگین‌ها	خطای معیار	سطح معنی‌داری (p)
پرش عمودی	بازیافت غیرفعال	قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۳/۷۷	۰/۸۴	۰/۰۰۲*
		ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۱/۱۱	۱/۳۳	۰/۴۳
		بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	۱/۴۴	۱/۳۴	۰/۳۱
		قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۱/۰۷	۰/۶۸	۰/۰۷
	بازیافت فعال	ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۰/۵۵	۰/۷۲	۰/۴۶
		بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	۰/۳۳	۰/۴۰	۰/۴۳
		قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	-۳/۴۴	۰/۷۶	۰/۰۰۲*
		ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۱/۴۴	۱/۳۴	۰/۳۱
	غوطه‌وری در آب سرد	بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	-۲/۸۸	۰/۳۵	۰/۰۰۱*
		قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۲/۳۳	۱/۴۷	۰/۱۵
		ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۰/۷۷	۰/۵۲	۰/۱۴
		بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	-۱/۲۲	۰/۴۹	۰/۰۳*
سرعت	بازیافت غیرفعال	قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۰/۰۹	۰/۰۶	۰/۱۹
		ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۲
		بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۴۸
		قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۰/۰۴	۰/۱۶	۰/۸۱
	بازیافت فعال	ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۶۴
		بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۷۱
		قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۰/۳۴	۰/۰۸	۰/۰۰۳*
		ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۴۹
	غوطه‌وری در آب سرد	بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	۰/۳۰	۰/۰۵	۰/۰۰۱*
		قبل از فعالیت حاد	بعد از فعالیت حاد ابتدای پروتکل	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۱۳
		ابتدای پروتکل	بعد از ۶ هفته تمرین	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۵۹
		بعد از ۶ هفته تمرین	بعد از فعالیت حاد انتهای پروتکل	۰/۲۱	۰/۱۴	۰/۱۶

*نشانه تفاوت معنی‌دار بین زمان‌ها در سطح ۰/۰۵ p.

ساعت از تمرینات تنیس بر روی ۱۰ ورزشکار حرفه‌ای ۱۷ تا ۲۰ ساله، افزایش نامحسوسی در نشانگرهای غیر مستقیم آسیب عضلانی مانند CK و میوگلوبین پلاسما در ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از اتمام بازی در گروه بازیافت مشاهده کردند. از دلایل تناقض این مطالعه با تحقیق حاضر، می‌توان به نوع تمرین، پروتکل تمرین و شدت بازیافت اشاره نمود. در تحقیق حاضر از تمرینات اختصاصی فوتبال استفاده شد اما در مطالعه گومز و دیگران (۲۰۱۴) از تمرینات تنیس بکار گرفته شده است. از طرفی، شدت تمرین در تحقیق گومز پایین بود (خلاف تحقیق حاضر) و به همین دلیل میزان شاخص‌های آسیب نامحسوس بوده است. هرچه شدت تمرین بالاتر باشد، میزان آسیب نیز بیشتر خواهد بود. ویلت شیر^۱ و دیگران (۲۰۱۰) تاثیر ماساژ بر پاکسازی

فعالیت شدید بر برخی از عوامل فیزیولوژیکی و روانشناختی دانشجویان پسر فعال پرداختند. ابتدا آزمودنی‌ها به مدت ۵ دقیقه بر روی چرخ کارسنج با ۸۰ وات گرم کرده و سپس بلافاصله طی ۶ وهله ۳۰ ثانیه ای با ۳۰۰ وات رکاب زدند. بین هر وهله، بازیافت فعال ۳۰ ثانیه ای با ۴۰ وات در نظر گرفته شد. پس از پنج دقیقه بازیافت فعال، آزمودنی‌ها به مدت ۲۰ دقیقه بازیافت را به صورت متقاطع اجرا کردند. نتایج نشانگر آن بود که اجرای بازیافت ترکیبی، موجب کاهش LDH می‌شود. با این حال، نتایج تحقیق حاضر با نتایج برخی تحقیقات ناهمسو می‌باشد، گومز و دیگران (۲۰۱۴) با مقایسه تاثیر بازیافت فعال (دویدن نرم با ۱۵ تا ۲۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) و بازیافت غیر فعال بر آسیب عضلانی و بهبود عملکرد متعاقب ۲

که غوطه وری در آب سرد به مدت ۱۰-۱۵ دقیقه موجب بهبود توان انفجاری می‌شود. علیرغم اینها، نتایج آراباسی^۱ (۲۰۰۸) نشان داد که ۱۵ دقیقه ماساژ اندام تحتانی موجب افت عملکرد و کاهش بهبود دوی سرعت و توان انفجاری می‌شود که ناهمسو با تحقیق حاضر است. زمان بازیافت در این تحقیق ۱۵ دقیقه بود که با تحقیق حاضر متفاوت است که این خود می‌تواند از دلایل تناقض باشد. چرا که میزان زمان بازیافت در اثرگذاری آن بر شاخص اهمیت دارد. همچنین، ویلکاک (۲۰۰۵) کاهش بهبود توان انفجاری را بعد از غوطه وری در آب سرد گزارش نموده‌اند. یکی از دلایل این تناقض، احتمالاً تداوم و حفظ کاهش درجه حرارت عضلانی تا چند دقیقه پس از پایان اعمال سرما در تحقیق ویلکاک است. کاهش پیشرفت عملکرد عضلانی به خصوص در حرکات نیازمند توان انفجاری مثل پرش ارتفاع، ممکن است ناشی از کاهش درجه حرارت درون عضلانی به علت غوطه وری در آب سرد یا ماساژ یخ باشد (بیلی و دیگران، ۲۰۰۹).

نتایج حاصل از پژوهش‌ها حاضر نشان داد که ورزشکارانی که در حال تمرین شدید می‌باشند، پس از چند روز تمرین، دچار خستگی مزمن می‌شوند. علت این امر کاهش تعداد فیبریل‌های عضلانی و تخلیه ذخایر گلیکوژن بدن می‌باشد. در این حالت، ورزشکار با کاهش ذخایر انرژی، تحلیل رفتن توده عضلانی و فشار عصبی و روحی مواجه خواهد شد. عضلات بدن پس از تمرین نیاز به جبران انرژی دارند. بنابراین تمرین بعدی را باید زمانی انجام داد که حداکثر جبران انجام شده باشد. اگر فواصل بین تمرینات کوتاه باشد و یا شدت فعالیت بدنی نیاز به استراحت بیشتری ایجاد کند، روند ترمیم و جبران، کامل نشده و تعداد فیبریل‌های عضلانی کاهش می‌یابد. بازیافت امروزه یکی از اصلی‌ترین پایه‌های هر ورزش است و تمام معیارهای تجویز برنامه غذایی و برنامه تمرینی را مشخص می‌کند، در واقع فرآیندی بسیار مهم است که از زمان تمام شدن فعالیت شروع می‌شود و تا دوباره آغاز کردن فعالیت یا تمرین بعدی ادامه می‌یابد. بازیافت مناسب بعد از مسابقات ورزشی، بازسازی بین جلسات تمرین را سرعت می‌بخشد و خستگی و احتمال بروز آسیب ورزشکار در مسابقات بعدی را کاهش می‌دهد. زیرا خستگی، هماهنگی و تمرکز را مختل می‌کند و کنترل حرکت را کاهش می‌دهد. باتوجه به اینکه افزایش حرارت بدن هنگام فعالیت ورزشی و تعریق زیاد و در نتیجه کاهش

LDH بعد از تمرین از طریق افزایش جریان خون عضله را بررسی نمودند. آزمودنی‌ها پس از دو دقیقه تمرین گرفتن دینامومتر با دست با ۴۰ درصد حداکثر انقباض اختیاری، ده دقیقه بازیافت فعال یا غیرفعال و یا ماساژ دریافت کردند. نتایج نشان داد که ماساژ موجب افزایش LDH به دنبال تمرین قدرتی از طریق ممانعت جریان خون می‌شود. از دلایل تناقض، می‌توان به نوع تمرین و پروتکل تمرینی اشاره نمود. تمرینی که در تحقیق ویلت شاپر اجرا شد از نوع قدرتی می‌باشد، اما تمرین تحقیق حاضر ترکیبی و مختص به فوتبال بود که هر کدام اثرات خود را بر میزان شاخص‌های آسیب می‌گذارند. یکی از عواملی که باعث کاهش لاکتات تولید شده، بازسازی ذخایر انرژی و میوگلوبین و در نتیجه تسریع بازگشت به حالت اولیه می‌شود، افزایش جریان خون حین بازیافت است. به این ترتیب محققان انجام فعالیت با شدت کم حین بازیافت فعال را اثرگذار می‌دانند (رمضانی، ۲۰۰۳؛ کورد و دیگران، ۲۰۰۰). ماساژ ورزشی بین جلسه‌های مسابقات برای بازیافت سریع و مناسب به شکل گسترده‌ای مورد بررسی قرار گرفته است، زیرا محققان معتقدند که ماساژ موجب افزایش سرعت بازیافت شده و آمادگی ورزشکار برای رقابت بعدی را بهبود می‌بخشد (غفاری و دیگران، ۲۰۰۸). ماساژ می‌تواند فشار مکانیکی تولید کند که ممکن است منجر به افزایش جریان خون از طریق افزایش فشار سرخرگی و در نتیجه افزایش برداشت و مصرف لاکتات تولید شده پس از تمرین سنگین شود. از دیگر فواید ماساژ می‌توان به کاهش شاخص‌های آسیب اشاره نمود (شجاع‌الدین و دیگران، ۲۰۰۹).

ذبیحی و دیگران (۲۰۰۹) تاثیر ماساژ ورزشی بر توان انفجاری دوندگان مرد سرعتی نخبه در آزمون پله مارگاریا-کالامن^۲ را بررسی نمودند. نتایج نشان داد ماساژ موجب افزایش توان انفجاری می‌شود. گل‌زبان و دیگران (۲۰۱۷) در بررسی تاثیر سه روش بازیافت بر عملکرد جسمانی بازیکنان فوتبال، دریافتند که غوطه وری در آب سرد موجب بهبود عملکرد در دوی سرعت ۲۰ متر می‌شود. اینگرام (۲۰۰۹) با بررسی مقایسه غوطه وری متناوب در آب سرد و گرم و غوطه وری در آب سرد پس از مسابقه فوتبال، دریافت که روش غوطه وری در آب سرد موجب بهبود سرعت می‌شود. بیلی و دیگران (۲۰۰۱) تاثیر ۸ هفته تمرین استقامتی و بازیافت غوطه وری در آب سرد را بر روی دوندگان دوی سرعت بررسی نمودند. نتایج نشان داد

1. Wiltshire

3. Arabaci

2. Margaria - Kalamen

قطعی را مشکل می‌سازد. نتیجه گیری: به طور کلی، با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان ابراز داشت که به کارگیری روش غوطه وری در آب سرد و بازیافت فعال در بین جلسات تمرینی و رقابتی شدید ممکن است موجب تسریع بازیابی عملکردهای جسمانی (سرعت و توان انفجاری) و کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی (LDH و CK) بازیکنان فوتبال گردد و افزایش عملکرد بازیکنان را موجب شود.

تعارض منافع

نویسندگان تعارض منافعی گزارش نکرده اند و این مقاله پیش از این در جای دیگری برای چاپ ثبت نشده است.

قدردانی و تشکر

از همه بازیکنان فوتبال پسر شهرستان بیرجند، پرسنل زحمتکش آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی، دانشکده علوم دانشگاه بیرجند جهت همکاری و افرادی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

آب بدن (دهیدراسیون)، کاهش ذخایر انرژی بدن به ویژه گلیکوژن عضلانی، تولید محصولات جانبی ناشی از واکنش های تولید انرژی نظیر اسید لاکتیک، خستگی دستگاه عصبی مرکزی و دردهای عضلانی ناشی از آسیب های مکانیکی حین ورزش، از مهم ترین دلایل خستگی پس از ورزش به شمار می روند؛ بنابراین بازیافت مطلوب مستلزم پیروی از یک رژیم غذایی مناسب و به کارگیری روش هایی برای رفع سریع تر عوارض خستگی است. طی پژوهشی که انجام شد، نتایج نشان داد که بازیافت غوطه وری در آب سرد و فعال از مهم ترین و اثرگذارترین روش های مطلوب در این امر می باشد. این تحقیق با یک سری محدودیت‌ها از قبیل بیماری‌ها و آسیب ها، سابقه ورزشی (۵ سال فعالیت مستمر به شکل استانی یا لیگ)، تغذیه، عادات خواب و ساعت‌های بیولوژیکی آزمودنی‌ها، تغییرات هورمونی آزمودنی‌ها که به طور طبیعی برای هر فرد منحصر به فرد می‌باشد، برخوردار بود که نتیجه گیری

منابع

- Amin Ahmadi, R., Haghghi, A., & Hamedinia, M. (2017). Effect of plyometric and sprint interval training programs on performance and some factors of physical fitness of teenager soccer players. *Journal of Applied Exercise Physiology*, 13(25), 197-210. [Persian]
- Arabaci, R. 2008. Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(4), 549.
- Arazi, H., Asghari, E., Mohammadi, M., & Akbar, M. (2014). Comparison of the effect of three types of recycling (active, passive, and sport massage) on the stagnation of the 800 and 1500 m semifinished runners. *Physiology and Management Research in Sport*, 3(5), 49-58. [Persian]
- Ascensão, A., Leite, M., Rebelo, A. N., Magalhães, S., & Magalhães, J. (2011). Effects of cold water immersion on the recovery of Physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. *Journal of Sports Sciences*, 29 (3), 217-225.
- Asghari Moghaddam, M., & Faghehi, S. (2003). Validity of the SF-36 Health Survey Questionnaire in Two Iranian Samples. *Scientific Journal of Clinical Psychology & Personality*, 1(1), 1-10. [Persian]
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- Barengo, N. C., Meneses-Echávez, J. F., Ramírez-Vélez, R., Cohen, D. D., Tovar, G., & Bautista, J. E. C. (2014). The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11986-12000.

- Barzinjah, P., Dabidi Roshan, V. (2017). Effects of two types of active recovery with and without creatine on inflammatory indexes and body function of young women following maximal swimming. *Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 3(21), 100-112. [Persian]
- Bleakley, C., McDonough, S., Gardner, E., Baxter, G. D., Hopkins, J. T., & Davison, G. W. (2012). Cold-water immersion (cryotherapy) for preventing and treating muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 130(5), 348.
- Bompa, T. O. (1983). Bompa, T. O. (1994). *Theory and methodology of training: the key to athletic performance*. Kendall hunt publishing company. 91-97.
- Bravo, D. F., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *International Journal of Sports Medicine*, 29(08), 668-674.
- Cafarelli, E., & Flint, F. (1992). The role of massage in preparation for and recovery from exercise. *Sports Medicine*, 14(1), 1-9.
- Casanova, N., Reis, J. F., Vaz, J. R., Machado, R., Mendes, B., Button, D. C., & Freitas, S. R. (2018). Effects of roller massager on muscle recovery after exercise-induced muscle damage. *Journal of Sports Sciences*, 36(1), 56-63.
- Corder, KP., Potteiger, JA., Nau, KL., Figoni, SF., Hershberger, SL. (2000). Effects of active and passive recovery conditions on and rating of perceived exertion and performance during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 151-156.
- Daneau, C., Cantin, V., & Descarreaux, M. (2019). Effect of massage on clinical and physiological variables during muscle fatigue task in participants with chronic low back pain: A Crossover Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 42(1), 55-65.
- Dill, D.B., and D.L.Costill. (1974). Calculation of percentage changes in volume of blood, plasma, and red blood cells in dehydration. *Journal of Applied Physiology*, 37, 274-248.
- Getto, C. N., & Golden, G. (2013). Comparison of active recovery in water and cold-water immersion after exhaustive exercise. *Athletic Training and Sports Health Care*, 5(4), 169-176.
- Ghaffari, S., Ahmadi, F., Nabavi, M. (2008). The effect of hydrotherapy technique on fatigue in patients with multiple sclerosis. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 66, 71-82. [Persian]
- Golzban, A., Nikoukheslat, S., Amir Sasan, R. (2017). *The effect of three methods of returning to the initial state on the physical performance of academic soccer men*. Msc Thesis. Physical Education Department. Faculty of Physical Education and Sport Sciences. Tabriz University. [Persian]
- Gomes, R. V., Santos, R. C. O., Nosaka, K., Moreira, A., Miyabara, E. H., & Aoki, M. S. (2014). Muscle damage after a tennis match in young players. *Biology of Sport*, 31(1), 27
- Ingram, J. (2009). Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (21), 417-421.
- Juliff, L. E. (2011). *Influence of recovery modalities on team sport performance, perceptions and physiological variables* Doctoral dissertation, Murdoch University.
- Junge, A., Lamprecht, M., Stamm, H., Hasler, H., Bizzini, M., Tschopp, M., ... & Dvorak, J. (2011). Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(1), 57-63.

- Kargarfard, M., Lam, E. T., Shariat, A., Shaw, I., Shaw, B. S., & Tamrin, S. B. (2016). Efficacy of massage on muscle soreness, perceived recovery, physiological restoration and Physical performance in male bodybuilders. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), 959-965.
- Koekemoer, C. M. (2010). *The effects of water immersion on the recovery and performance of competitive cyclists*. Doctoral Dissertation, Stellenbosch: University of Stellenbosch.
- Malekzadeh, S., Kazemi, A., & Khodaei, K. (2011). The effect of different types of recovery after intense activity on some physiological and psychological factors in active male students. *Journal of Exercise and Biomedical Sciences*, 4(7), 42-51. [Persian]
- Manshouri, M., Rezaei, Z., Esfarjani, F., & Marandi, S. M. (2014). The recovery effect by floating in cold water on indicators of muscle damage and immune system cells. *Journal of Isfahan Medical School*, 32(287), 330-341. [Persian]
- Montazeri, A., Goshtasebi, A., Vahdaninia, M., & Gandek, B. (2005). The Short Form Health Survey (SF-36): translation and validation study of the Iranian version. *Quality of Life Research*, 14(3), 875-882. [Persian]
- Nabavi, M., Khaledan, A. (2004). The effect of football selection program on physical fitness factors of boys aged 11-17. *Harkat*, 22(22), 87-104. [Persian]
- Nasrabadi, R., and Sadeghi, H., and Yousefi, M. (2019). The effect of local and general fatigue on myoelectric variables of selected lower limb muscles in healthy young men active in single-leg jump-landing skills. *Rehabilitation Medicine*, 9(1), 1-10. [Persian]
- Ramezani, A. (2003). Effects of active and passive recovery on blood lactate levels and heart rate after an intense anaerobic exercise in elite swimmers. *Olympic*, 223, 5-14. [Persian]
- Rasooli, S. A., Jahromi, M. K., Asadmanesh, A., & Salesi, M. (2012). Influence of massage, active and passive recovery on swimming performance and blood lactate. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 52, 122-127.
- Rowell, G. J., Coutts, A. J., Reaburn, P., & Hill-Haas, S. (2011). Effect of post-match cold-water immersion on subsequent match running performance in junior soccer players during tournament play. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 1-6.
- Salehi, R., Zarei, M., Alizadeh, M. H., & Karimi, N. (2016). Research Paper: Effect of Lower Leg Cold Immersion on Dynamic Balance of Athletes and Nonathlete. *Archives of Rehabilitation*, 17(2), 148-157. [Persian]
- Sargent, L. W. (1924). Some observations on the Sargent test of neuromuscular efficiency. *American Physical Education Review*, 29(2), 47-56.
- Shujauddin. S. S., Jamshidi Kurneh, A. A., & Ghaffari, A. (2009). The effect of massage on knee extensor muscles fatigue following ischemic sub maximal contractions. *Journal of Motor Science and Sport*, 7(13), 11-20. [Persian]
- Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O. E., Holme, I., & Bahr, R. (2008). Preventing injuries in female youth football—a cluster-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(5), 605-614.
- Tessitore, A., Meeusen, R., Pagano, R., Benvenuti, C., Tiberi, M., & Capranica, L. (2008). Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1402-1412.
- Ware Jr, J. E., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*, 473-483.
- Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Medicine*, 35(3), 235-256.

Wilcock, I. (2005). *The effect of water immersion, active recovery and passive recovery on repeated bouts of explosive exercise and blood plasma fraction*. Doctoral dissertation, Auckland University of Technology.

Wiltshire, E. V., Poitras, V., Pak, M., Hong, T., Rayner, J., & Tschakovsky, M. E. (2010). *Massage impairs postexercise muscle blood flow and lactic acid removal*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(6), 1062-1071.

Zabihi, F., Huvanloo, F., & Rajabi, H. (2009). *Influence of three types of dynamic warm-up, dynamic stretching and sport massage on the explosive power of elite speed male runners*. Master thesis, Shahid Beheshti University. [Persian]

Zarei, M., & Sidi, M. R. (2016). *The effect of FIFA + 11 warm-up program on the prevention of injuries of football players: a systematic review study*. *Journal of Sports Medicine*, 8(2), Pages 247-229. [Persian]

