فیزیولوژی ورزشی شماره ۲۴، زمستان ۱۳۹۳. صص ۴۸-۳۱

# مقایسهٔ دو روش ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد بر درک کوفتگی و عملکردهای بی‌هوازی بازیکنان فوتسال

امیرعطا رئیسی دهکردی[۱]، فرزانه تقیان[۲]، فهیمه اسفرجانی[۳]

۱. کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)
۲. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)*
۳. استادیار دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۲۴

**چکیده**

**هدف از این مطالعه، مقایسه تأثیر دو روش ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد بر تغییرات سطوح درک کوفتگی عضلانی و عملکردهای بی‌هوازی پس از یک جلسه فعالیت وامانده‌ساز است. بدین منظور تعداد ۱۶ نفر از بازیکنان فوتسال تیم‌های لیگ استان اصفهان با میانگین سنی ۲/۴۵± ۲۶/۴ سال، قد۴/۶۳± ۱۷۷/۱ سانتی‌متر، وزن ۹/۸۲± ۷۳/۵ کیلوگرم به صورت هدفمند انتخاب شدند. بعد از اطلاع از روند پژوهش و تکمیل فرم رضایت‌نامه توسط هر آزمودنی، اندازه‌گیری‌های متغیرهای پژوهش در حالت استراحت، جمع‌آوری شد. آزمودنی‌ها در دو روز جداگانه با فاصله یک هفته در محل اجرای آزمون حضور یافتند. در هر جلسه آزمودنی‌ها پس از اجرای پروتکل تمرین شبیه سازی شده تیمی، در یکی از روش‌های ریکاوری به مدت ۲۰ دقیقه (شناوری متناوب در آب‌های گرم / سرد: ۲ دقیقه شناوری در آب گرم $^{\circ}C$ ۳۸ و سپس۲ دقیقه شناوری در آب سرد ۱۵ درجه، ریکاوری فعال: ۸ دقیقه دوی آرام، ۸ دقیقه راه رفتن و دویدن رفت و برگشتی و ۴دقیقه حرکات کششی)، به‌طور تصادفی شرکت کردند. درک کوفتگی بازیکنان یک و۲۴ ساعت پس از فعالیت از طریق پرسش‌نامه درک کوفتگی ارزیابی گردید. هم‌چنین جهت ارزیابی تأثیر روش‌های ریکاوری بر عملکردهای بی‌هوازی (دوی سرعت ۲۰متر، پرش عمودی و توان بی‌هوازی) ۲۴ ساعت پس از تمرین، شاخص‌ها اندازه‌گیری شدند. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها در مقاطع زمانی مختلف از روش تحلیل واریانس (برای اندازه‌های تکرارشونده) استفاده شد ($P<0.05$). تحلیل داده‌ها حاکی از عدم تغییر معنادار بین میانگین عملکردهای بی‌هوازی بازیکنان پس از دو روش ریکاوری بود ($P>0.05$). میزان درک کوفتگی بازیکنان در یک و ۲۴ ساعت پس از تمرین در روش شناوری در آب متضاد در مقایسه با ریکاوری فعال به‌طور معناداری کاهش یافت ($P<0.001$). بر اساس نتایج این مطالعه مشخص شد روش شناوری در آب متضاد نسبت به ریکاوری فعال پس از تمرین می‌تواند باعث کاهش درک کوفتگی عضلانی شود.**

**واژگان کلیدی:** ریکاوری فعال، شناوری در آب متضاد، تمرین شبیه سازی‌شده تیمی

* نویسنده مسئول Email: f_taghian@yahoo.com

## مقدمه

معمولاً ورزش‌های تیمی به ویژه بازی فوتسال، ورزش‌های بی‌هوازی قلمداد می‌شوند. موفقیت در فوتسال اساساً به مهارت‌های بدنی بستگی دارد که به نوبهٔ خود به فعالیت‌های انفجاری شدید و متوالی نیاز دارد. فوتسال ورزشی است که برای انجام آن بدن به انرژی زیادی نیاز دارد. اخیراً مطالعات بیان کرده‌اند که بازیکنان فوتسال در طول مسابقه ۵ تا ۱۲ درصد زمان مسابقه دوهای سرعتی با شدت بالا انجام می‌دهند. در نتیجه بازی فوتسال یک ورزش شدید است که انرژی جسمانی زیادی را می‌طلبد و از دستگاه‌های انرژی هوازی و بی‌هوازی استفاده می‌کند (۱). آنالیز نیازهای حرکتی فوتسال نشان می‌دهد که فوتسال یک ورزش متناوب با شدت بالا و تغییرات حرکت در هر ۳:۲۸ ثانیه است. باربارو‌آلوارز و همکاران [1](۲۰۰۴) بیان کردند که ۸/۶ فعالیت در هر دقیقه بازی فوتسال با یک فعالیت بیشینه در هر ۲۳ ثانیه انجام می‌شود. هم‌چنین بر اساس گزارشات تخمین زده‌اند که در طول رقابت-های فوتسال ۲۶٪ فعالیت بازیکنان، با شدت بیشینه انجام می‌شود (۲). بنابراین بازیکنان فوتسال باید از آمادگی توان بی‌هوازی مناسبی برخوردار باشند (۱،۳). زمان بازی فوتسال بدون در نظر گرفتن لحظات استراحتی بین بازی ۲۰ دقیقه است. ممکن است یک بازی ۷۰ تا ۸۰ دقیقه ادامه پیدا کند (۲). در حالی که ورزش فوتسال در سال‌های اخیر طرفداران زیادی پیدا کرده و محبوبیت خاصی بین مردم دارد، اطلاعات اندکی در مورد بار تمرین بر بازیکنان فوتسال وجود دارد. در حقیقت در مقایسه با فوتبال با وجود زمین کوچکتر، بازیکنان فعالیت‌های شدید و انفجاری بدنی با استراحت محدودی را دارند (۴). فرآیند بازگشت به حالت اولیه نقش مهمی را در حفظ عملکرد ورزشی و جلوگیری از خستگی برای بازیکنان ایفا می‌کند (۵). ورزشکاران تحت فشارهای زیادی که شامل: تکرار، طول مدت تمرین و شدت تمرین است، قرار می‌گیرند و بازگشت به حالت اولیهٔ نامناسب در تمرینات متناوب می‌تواند باعث اثرات منفی در عملکرد بدنی بازیکنان شود (۶). فشار تمرین و رقابت سبب افت در عملکرد بدنی ورزشکار می‌شود (۷). به علاوه فشارهای متداوم و غیرمعمول بر عضلات ورزشکاران منجر به پدیدهٔ کوفتگی عضلانی تأخیری[2] می‌شود (۱۴-۸). کوفتگی عضلانی تأخیری در ورزشکاران مبتدی ممکن است ناشی از اجرای یک جلسه فعالیت بدنی باشد. در حالی‌که در ورزشکاران نخبه به دلیل افزایش شدت تمرین ایجاد می‌شود (۱۵). کوفتگی بازتاب آسیب عضلانی در فرآیند سازگاری فیزیولوژیکی عضله با تمرین شدید است. یکی از عوامل مکانیکی کوفتگی عضلانی ممکن است به علت آسیب سارکومرها در ساختار عضلانی باشد، که در نتیجه منجر به پاره شدن صفحات Z می‌شود (۱۶).

1. Barberoalvarez
2. Delayed onset muscle soreness

از جمله نشانه‌های بیوشیمیایی کوفتگی عضلانی تأخیری، افزایش سطح آنزیم کراتین کیناز[1]( CK) است که در هنگام پارگی سارکومرها سطح این آنزیم افزایش می‌یابد. هم‌چنین مشاهده میوگلوبین در خون از اولین علائم تخریب تارهای عضلانی است (۱۷). کوفتگی عضلانی سبب عواملی چون ناراحتی، درد و کاهش در عملکرد بدنی می‌شود. درد ناشی از کوفتگی عضلانی تأخیری به‌طور معمول ۱۲ تا ۲۴ ساعت پس از فعالیت نمایان می‌شود و ممکن است ۲ تا ۵ روز ادامه یابد (۱۸). به علت تأثیر پدیدهٔ کوفتگی عضلانی بر سطوح عملکرد بدنی مربیان و ورزشکاران درصدد استفاده از روش‌های مناسب برای برطرف کردن این پدیده هستند. نبود یک روش بازگشت به حالت اولیهٔ مناسب، توانایی ورزشکار را در فراهم کردن نیازهای بدنی در جلسات تمرینی بعدی دچار مشکل می‌کند. برای بهبود این فرآیند، ورزشکاران اغلب جلسات ریکاوری سازمان یافته‌ای را هم‌چون تمرینات منظم خود، بعد از تمرین و رقابت انجام می‌دهند. این جلسات برای از بین بردن فشار حاصله از تمرینات و مسابقات است. به‌طور کلی، اثرات مثبت روش‌های بازگشت به حالت اولیه این امکان را فراهم می‌کند که ورزشکاران بتوانند بار تمرینی (شدت، حجم یا تکرار بیشتر) شدیدتری را تحمل کنند (۱۹). روش‌های بازگشت به حالت اولیه که راهی برای دفع سریع‌تر مواد حاصل از متابولیسم، بهبود وضعیت جسمی و روحی ورزشکار پس از فعالیت می‌باشند، باید به‌طور اختصاصی برای رشته‌های مختلف ورزشی تعریف شوند تا مربیان و ورزشکاران بتوانند با توجه به شرایط فیزیولوژیکی و روانی، شرایط بهینه را برای رقابت مهیا کنند (۲۰). شناوری در آب، برای پیشبرد اهداف پزشکی- ورزشی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است و یکی از محبوب‌ترین روش‌های برگشت به حالت اولیه به‌ویژه در میان ورزشکاران است. تغییرات دمای آب و بررسی پاسخ‌های فیزیولوژیکی به شناوری در آب گرم، آب سرد، آب هم دمای بدن و شناوری‌های متناوب در آب گرم/سرد می‌تواند بهترین محدودهٔ دمای آب برای برگشت به حالت اولیه را تعیین کند. تفاوت این روش‌ها به اختلاف دمای آب برمی‌گردد و در دماهای مختلف نتایج متفاوتی حاصل می‌شود (۲۱،۲۲). راسل و همکاران[2](۲۰۰۹) نشان داده‌اند برگشت به حالت اولیه از طریق شناوری در آب، سبب حفظ قدرت و توان پریدن می‌گردد، اما در اجرای بعدی دوچرخه‌سواری و دویدن تأثیر چندانی نداشته است (۲۳). در مقابل، ویلکاک و همکاران [3](۲۰۰۵) کاهش توان را پس از روش شناوری در آب گزارش داده‌اند (۲۱). پورنت و همکاران[4](۲۰۱۱) تأثیر روش‌های بازگشت به حالت اولیهٔ شناوری در آب سرد و آب متضاد را نسبت به روش‌های دیگر

1. Creatine Kinase
2. Rowsell
3. Wilcock
4. Pournet

ریکاوری بعد از یک تمرین متناوب و خسته‌کننده، بر جلوگیری از کاهش رکوردهای اجراهای بی‌هوازی نشان دادند (۲۴). این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از پروتکل‌های تمرینی متفاوت و یا دمای شناوری در آب باشد. بیشتر مطالعات، نتایج مثبت شناوری در آب متضاد و شناوری در آب سرد را در کاهش نشانه‌های فیزیولوژیکی و آسیب عضلانی و درک کوفتگی تأخیری بیان کرده‌اند (۲۵،۲۶). یکی دیگر از روش‌های بازگشت به حالت اولیه بعد از تمرین و مسابقه، ریکاوری فعال است که منجر به افزایش خون بیشتر بدون آسیب عضلانی در عضلات تمرین کرده می‌شود (۱۸). پژوهش‌های اندکی در زمینه مقایسهٔ تأثیرات شناوری در آب متضاد و ریکاوری فعال بر عوامل درک کوفتگی عضلانی ورزشکاران، پس از تمرین بررسی شده است. در حالی که ورزش فوتسال از محبوبیت خاصی برخوردار است، اما اطلاعات محدودی در ارتباط با بازگشت به حالت اولیه بازیکنان پس از تمرین و مسابقه وجود دارد. با وجود تمرینات شدید در طول فصل رقابت‌ها برای کسب بهترین نتایج، فشارهای شدیدی به بازیکنان وارد می‌شود و باعث درک کوفتگی عضلانی آن‌ها می‌شود. به علاوه درک کوفتگی عضلانی بیشتر، منجر به کاهش عملکرد بهینه در میدان مسابقه می‌شود (۲۷). بنابراین هر روشی که بتواند سریع‌تر آثار زیان بار تمرینات و رقابت‌های فشرده را از بین ببرد، روشی مفید و کارآمد برای مربیان تلقی می‌شود. با توجه به تناقض‌های موجود در پژوهش‌های قبلی و به منظور فراهم کردن اطلاعات مفید برای مربیان و بازیکنان فوتسال، این مطالعه به بررسی مقایسهٔ دو روش شناوری در آب متضاد و ریکاوری فعال بر سطوح درک کوفتگی و عملکردهای بی‌هوازی بازیکنان فوتسال پس از تمرین شبیه سازی شده تیمی می‌پردازد.

## روش پژوهش

نمونهٔ آماری ۱۶ بازیکن مرد فوتسال لیگ استان اصفهان با میانگین سنی ۲/۴۵± ۲۶/۴ سال، قد۴/۶۳ ±۱۷۷/۱ سانتی‌متر، وزن۹/۸۲± ۷۳/۵ کیلوگرم و شاخص تودهٔ بدنی۳/۱۴± ۲۲/۵ کیلوگرم بر مجذور قد به متر و سابقهٔ حداقل سه سال بازی در لیگ دسته اول استان اصفهان بودند که به صورت در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. پیش از شروع مرحلهٔ اصلی پژوهش، برای آزمودنی‌ها نوع و هدف پژوهش، نحوهٔ همکاری، چگونگی اجرای آن و روش کار با ابزارهای پژوهش شرح داده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تغذیه معمول خود را داشته باشند و از هر گونه ورزش شدید حداقل ۴۸ ساعت پیش از هر مرحله از اجرای آزمون خودداری کنند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها و تکمیل پرسش‌نامه‌های سلامت و رضایت‌نامه توسط آن‌ها اندازه‌گیری قد و وزن، شاخص تودهٔ بدن، عملکردهای بی‌هوازی آزمودنی‌ها (پرش عمودی، توان بی‌هوازی، دوی سرعت) ثبت شد. پروتکل تمرینی (توصیف شده توسط اینیگرام

و همکاران[1]، ۲۰۰۹) شامل دویدن تناوبی در۲ ست ۲۰ دقیقه‌ای با فاصلهٔ ۵ دقیقه استراحت بین هر ست، را در دو جلسهٔ جداگانه با فاصلهٔ یک هفته در ساعت مشابه در بعدازظهر انجام دادند. پس از استراحت ۵ دقیقه‌ای آزمودنی‌ها تست شاتل ران بیست‌متری را اجرا کردند تا به درماندگی برسند. میزان درک کوفتگی عضلانی آزمودنی‌ها بلافاصله، یک و بیست و چهار ساعت پس از پروتکل تمرینی جمع آوری شد. بعد از اجرای پروتکل تمرینی آزمودنی‌ها که ۱۶ نفر بودند به دلیل جلوگیری از تقاطع روش‌های ریکاوری، به‌طور تصادفی در دو گروه (۸ نفر) تحت یکی از شرایط ریکاوری زیر به مدت ۲۰ دقیقه قرار گرفتند:

گروه شناوری متناوب در آب‌های گرم/سرد: ۲ دقیقه شناوری در آب گرم $^{\circ}C$ ۳۸ و سپس۲ دقیقه شناوری در آب سرد ۱۵ درجه در هر مرحله چهار مرتبه با یک دقیقه استراحت بین هر مرحله (بر اساس مطالعات قبلی سایرس و همکاران[2]، ۲۰۱۱)

گروه ریکاوری فعال: ریکاوری فعال در خشکی شامل ۸ دقیقه دوی آرام (جاگینگ)، ۸ دقیقه راه رفتن و دویدن رفت و برگشتی و ۴ دقیقه حرکات کششی.(بر اساس مطالعات قبلی تسیتور و همکاران[3]، ۲۰۰۸).

آزمودنی‌ها ۲۴ ساعت پس از انجام پروتکل تمرینی، عملکردهای بی‌هوازی (تست وینگیت، دوی سرعت ۲۰ متر و پرش عمودی) را اجرا کردند. برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی از تست وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای و دوچرخه مونارک[4] ساخت کشور آلمان و آنالیزور آن استفاده شد. برای انجام این آزمون، اندازه‌گیری اجراها به صورت استاندارد برای تعیین اثرات ریکاوری ثبت شد. دوچرخهٔ استفاده شده توسط یک وزنهٔ آویزان برای استفاده از مقاومت مناسب تنظیم شد. آزمودنی‌ها ابتدا بر روی دوچرخه به مدت ۱۰ دقیقه با وزنهٔ یک کیلوگرمی و حرکات کششی گرم کردند. سپس برای آزمودنی‌ها ۱۰۰ گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن، فشار وزنه به کار گرفته شد و آزمودنی‌ها با حداکثر توان به مدت ۳۰ ثانیه بر روی دوچرخه پدال زدند. توان اوج و توان میانگین آزمودنی‌ها ثبت شد. انجام آزمون دوی سرعت با استفاده از مسیر مستقیم به فاصلهٔ ۲۰ متر و زمان سنج کاسیو[5] ساخت کشور ژاپن صورت گرفت. در این پژوهش برای اندازه‌گیری پرش عمودی از آزمون سارجنت استفاده شد. ابزارهای به کار رفته شامل: تخته مدرج با صفحه تیره رنگ نصب شده روی دیوار، گچ منیزیم برای گچ زدن دست جهت نشان گذاشتن روی تخته و متر نواری برای اندازه‌گیری مقدار پرش آزمودنی‌ها بر حسب

1. Inigram
2. Sayers
3. Tessitore
4. Monark
5. Casio

سانتی‌متر بود. ضمن این که در حین اجرای مراحل مختلف آزمون، کلیهٔ شرایط استاندارد برای انجام برنامه‌های معمول از جمله گرم کردن و نوشیدن آب رعایت شد. مقیاس ده امتیازی بصری درک کوفتگی عضلانی، برای اندازه‌گیری درک کوفتگی به کار رفت. این پرسش‌نامه احساسات عینی آزمودنی‌ها را در ده مقیاس به میزان درد، خشکی، کوفتگی عضلانی و ناتوانی در زمان‌های ۱ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین اندازه‌گیری می‌کند. پس از پایان هریک از روش‌های بازگشت به حالت اولیه، پرسش‌نامه درک کوفتگی عضلانی در اختیار آزمودنی‌ها قرارگرفت تا از این طریق، سطح کیفی روش‌های ریکاوری تحت بررسی در کاهش درک کوفتگی مشخص شوند (ویلی و همکاران[1] ۲۰۰۸) پایایی این پرسش نامه با استفاده از آزمون آلفا محاسبه و ۰/۷۴ به دست آمد. در واقع این مقیاس اثرات روان‌شناختی دو روش بازگشت به حالت اولیه را بر آزمودنی‌ها می‌سنجد. در این پژوهش برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شد. در روش آمار توصیفی برای تحلیل داده‌ها از محاسبه میانگین و انحراف معیار استفاده شده است. در روش آمار استنباطی از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از تحلیل واریانس (برای اندازه‌های تکرارشونده) برای مقایسهٔ متغیرها در مقاطع زمانی مختلف استفاده شد. کلیهٔ تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخهٔ ۱۸ انجام شد و سطح معناداری $P<0.05$ در نظر گرفته شد.

## نتایج

**جدول۱- مشخصات عملکردهای بی‌هوازی پس از ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد**

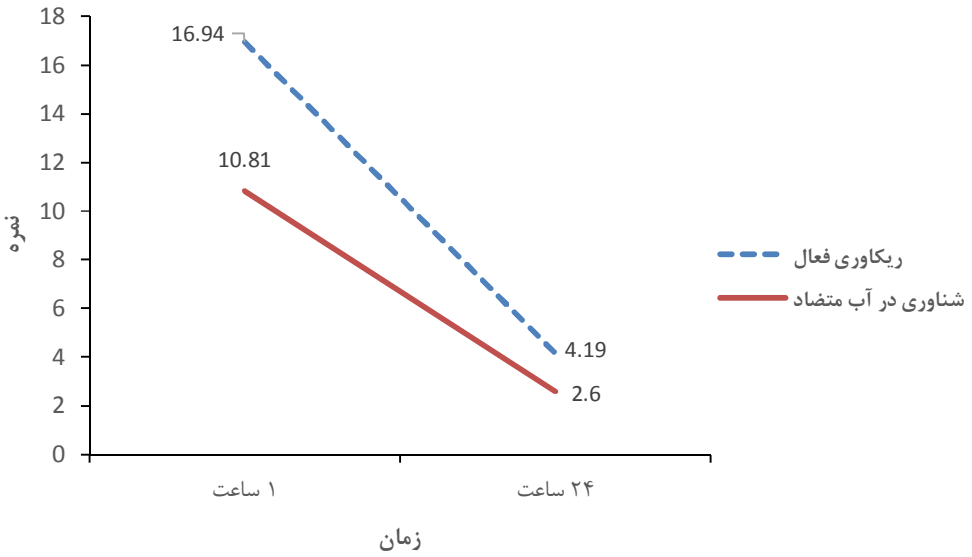
| متغیر | ریکاوری | حالت استراحت | ۲۴ساعت پس از تمرین |
|---|---|---|---|
| دوی سرعت(ثانیه) | ریکاوری فعال | ۳/۴۶±۰/۲۳۴ | ۳/۶۱±۱/۱۶۵ |
| | شناوری در آب متضاد | ۳/۴۶±۰/۲۳۴ | ۳/۵۷±۰/۱۵۲ |
| پرش عمودی(سانتی‌متر) | ریکاوری فعال | ۴۶/۸۸±۴/۵۲۹ | ۴۴/۳۱±۳/۷۷۲ |
| | شناوری در آب متضاد | ۴۶/۸۸±۴/۵۲۹ | ۴۴/۸۱±۳/۸۵۵ |
| توان اوج(وات بر کیلوگرم) | ریکاوری فعال | ۹/۴۵±۱/۱۲۵ | ۶/۴۱±۰/۶۷۰ |
| | شناوری در آب متضاد | ۹/۴۵±۱/۱۲۵ | ۸/۲۶±۱/۱۶۷ |
| توان میانگین(وات بر کیلوگرم) | ریکاوری فعال | ۷/۰۱±۰/۵۶۰ | ۶/۴۰±۰/۵۴۷ |
| | شناوری در آب متضاد | ۷/۰۱±۰/۵۶۰ | ۶/۵۰±۱/۱۲۴ |

1. Vaile

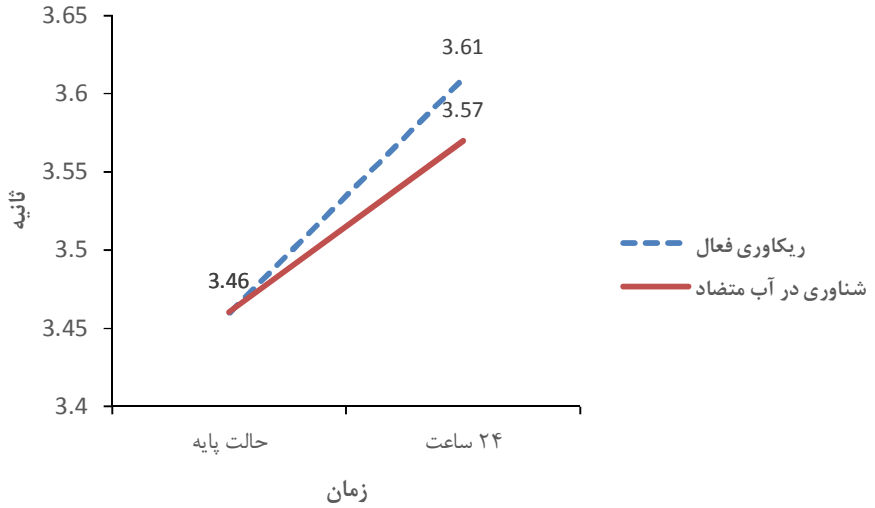
**جدول۲- مشخصات نمرات درک کوفتگی پس از ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد**

| متغیر | ریکاوری | ۱ساعت پس از تمرین | ۲۴ساعت پس از تمرین |
|---|---|---|---|
| درک کوفتگی | ریکاوری فعال | ۱۶/۹۴±۲/۰۸۱ | ۴/۱۹±۱/۲۷۶ |
| | شناوری در آب متضاد | ۱۰/۸۱±۲/۵۸۸ | ۲/۶۰±۶/۶۳ |

بر اساس یافته‌های پژوهش میزان درک کوفتگی عضلانی در روش شناوری در آب متضاد نسبت به روش ریکاوری فعال به‌طور معناداری کاهش یافت ($P=0.001$). شکل۱ تغییرات متوسط درک کوفتگی را ۱ ساعت پس از ریکاوری و ۲۴ ساعت پس از ریکاوری، به تفکیک روش ریکاوری نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، درک کوفتگی هم در ۱ ساعت و هم در ۲۴ ساعت پس از تمرین، در روش ریکاوری آب متضاد کمتر از ریکاوری فعال بود.

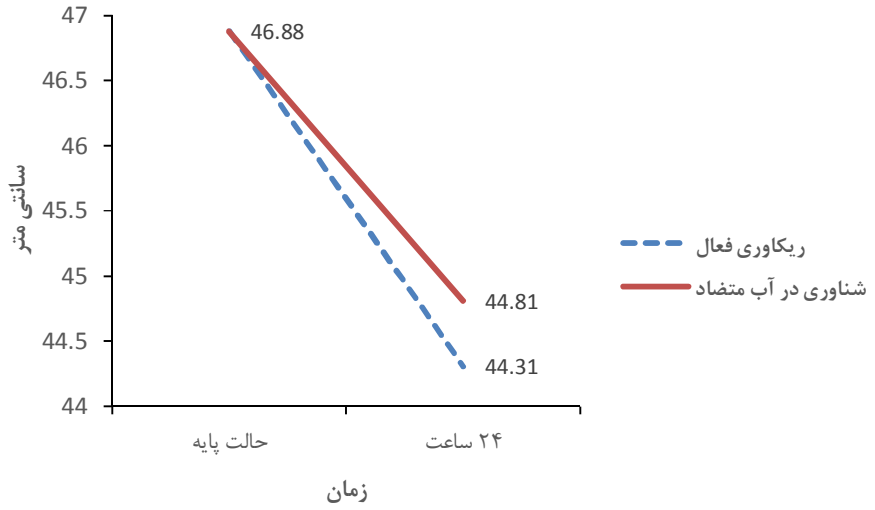



**شکل۱- تغییرات متوسط درک کوفتگی ۱ ساعت و ۲۴ ساعت پس از تمرین به تفکیک روش ریکاوری**




**شکل۲- تغییرات متوسط دوی سرعت به تفکیک روش ریکاوری**

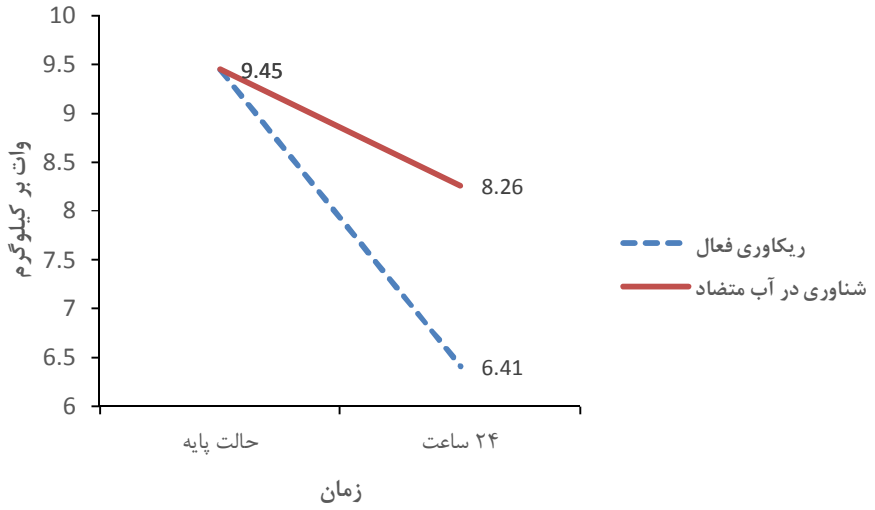
شکل۳، تغییرات متوسط پرش عمودی قبل از تمرین و ۲۴ ساعت پس از ریکاوری را به تفکیک روش ریکاوری نمایش می‌دهد. خط صاف تغییرات متوسط پرش عمودی را برای ریکاوری آب متضاد نشان می‌دهد. خط چین نیز متوسط این تغییرات را برای روش ریکاوری فعال نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این شکل مشاهده می‌شود متوسط پرش عمودی ۲۴ ساعت پس از ریکاوری نسبت به قبل از ریکاوری کاهش یافته است. این کاهش برای روش ریکاوری فعال بیشتر از ریکاوری شناوری در آب متضاد بود. اما این اختلاف از لحاظ آماری معنادار نبود. به منظور بررسی این تغییرات و مقایسه آن در دو روش ریکاوری از تحلیل واریانس اندازه‌های تکرار شده استفاده گردید. در این تحلیل نیز نوع ریکاوری به‌عنوان عامل بین‌گروهی در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحلیل، کاهش مشاهده شده در متوسط پرش عمودی ۲۴ ساعت پس از دو روش ریکاوری نسبت به متوسط آن قبل از تمرین از نظر آماری معنادار بود ($P=0.001$). همان‌گونه که در شکل۳ مشاهده می‌شود، ۲۴ ساعت پس از ریکاوری، متوسط پرش عمودی پس ار ریکاوری آب متضاد بیشتر از روش ریکاوری فعال بود. اما بر اساس نتایج بدست آمده از تحلیل واریانس اندازه‌های تکرار شده، تفاوت مشاهده شده از نظر آماری معنادار نبود ($P=0.863$).




**شکل۳- تغییرات متوسط پرش عمودی به تفکیک روش ریکاوری**

تغییرات توان اوج [1]به تفکیک روش ریکاوری قبل از تمرین و ۲۴ ساعت پس از تمرین در شکل۴ نشان داده شده است. متوسط سطح این فاکتور ۲۴ ساعت پس از بازگشت به حالت اولیه در هر دو روش از لحاظ آماری کاهش معناداری را نسبت به قبل از تمرین نشان می‌دهد. هم‌چنین مشاهده شد که متوسط توان اوج، ۲۴ ساعت پس از ریکاوری، در روش ریکاوری فعال کمتر از ریکاوری شناوری در آب متضاد بود. اما این اختلاف از لحاظ آماری معنادار نبود (P=0.568).

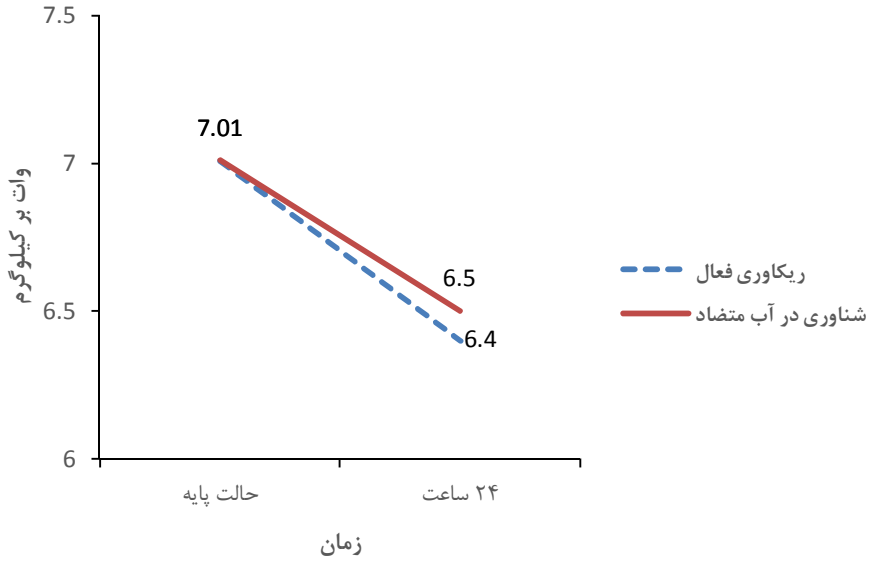
1. Peak power




**شکل۴- تغییرات توان اوج به تفکیک روش ریکاوری**

شکل۵ تغییرات متوسط توان میانگین[1] را قبل از تمرین و ۲۴ ساعت پس از ریکاوری و به تفکیک نوع ریکاوری نشان می‌دهد. خط چین، تغییرات توان میانگین برای ریکاوری فعال و خط صاف تغییرات توان میانگین برای ریکاوری آب متضاد را نشان می‌دهد. در این شکل مشاهده می‌شود که در هر دو روش ریکاوری، ۲۴ ساعت پس از ریکاوری، متوسط مقدار توان میانگین نسبت به قبل از تمرین کاهش یافته است. هم‌چنین مشاهده می‌گردد مقدار این کاهش در روش ریکاوری فعال بیشتر از ریکاوری آب متضاد بود. اما این اختلاف بین دو روش ریکاوری از لحاظ آماری معنادار نبود. (P=0.336).

1. Avg power




**شکل۵- تغییرات توان میانگین ۲۴ ساعت پس از ریکاوری به تفکیک روش ریکاوری**

## بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه مقایسهٔ تأثیر دو روش ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد بر درک کوفتگی عضلانی و عملکردهای بی‌هوازی بازیکنان فوتسال پس از یک جلسه تمرین شبیه سازی شده تیمی بود. بر اساس یافته‌های پژوهش پس از روش شناوری در آب متضاد در مقایسه با ریکاوری فعال، میزان درک کوفتگی آزمودنی‌ها در ۱ و۲۴ ساعت پس از تمرین کاهش معناداری را نشان دادند. بازیکنان فوتسال برای کسب بهترین نتایج، نیازمند فعالیت‌های بدنی بیشینه در هر تمرین و مسابقه هستند. به‌طور معمول تمرینات بازیکنان شامل انقباض‌های عضلانی بیشینه درون‌گرا و برون‌گرا است که موجب درک کوفتگی عضلانی تأخیری می‌شود (۱۶). بسیاری از پژوهش‌گران پیشنهاد کرده‌اند شروع تخریب عضلانی و درد و سفتی به دنبال تمرینات غیر متعارف، ممکن است نتیجه آثار رادیکال‌های آزاد باشد. در واقع انقباض‌های برونگرا یک نوع تمرین غیرمتعارف عضلانی است که سبب درک کوفتگی عضلانی می‌شود (۳۱). هگین و همکاران[1] (۲۰۱۳) تأثیر سه روش شناوری در آب سرد، دوش آب متضاد و ریکاوری غیرفعال را بر درک کوفتگی بررسی کردند. نتایج حاکی از آن

1. Higgin

است که روش دوش آب متضاد نسبت به دو روش دیگر ریکاوری، باعث افزایش معنادار درک کوفتگی عضلانی یک ساعت پس از تمرین شد. سایرس و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی تأثیر سه روش ریکاوری غیرفعال، فعال و شناوری در آب متضاد بر درک کوفتگی ۱۶ بازیکن هاکی پس از تست وینگیت پرداختند. نتایج بیان کردند که میزان درک کوفتگی پس از روش شناوری در آب متضاد و ریکاوری فعال نسبت به ریکاوری غیرفعال، به‌طور معناداری کاهش یافت. اما اختلاف معناداری بین دو روش شناوری و ریکاوری فعال مشاهده نشد. نتیجهٔ این پژوهش با پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد. می‌توان گفت نامناسب بودن شدت فعالیت و زمان شناوری در آب متضاد از دلایل نداشتن اختلاف معنادار در درک کوفتگی بین دو روش ریکاوری است. بر اساس نتایج قبلی استفاده از مدت زمان‌های مختلف شناوری در آب گرم و سرد، نتایج متفاوتی را بیان می‌کند. بهترین اثرگذاری شناوری در آب متضاد در زمان‌های بیشتر از ۱۲ دقیقه دیده می‌شود (۳۳). پورنت و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر روش‌های بازگشت به حالت اولیه شناوری در آب گرم، آب سرد، آب متضاد و بازگشت به حالت اولیهٔ غیرفعال را بعد از یک تمرین متناوب و خسته‌کننده بر درک کوفتگی عضلانی در ۱ ساعت و ۲۴ ساعت بعد از دوره بازگشت به حالت اولیه بررسی کردند. یافته‌های این پژوهش بیان کردند که دو روش شناوری در آب سرد و متضاد نسبت به دو روش دیگر، بازگشت به حالت اولیه منجر به کاهش درک کوفتگی عضلانی پس از تمرین درمانده‌ساز می‌شود. الیاس و همکاران[1] (۲۰۱۳) به مقایسه سه روش بازگشت به حالت اولیه بر سطوح درک کوفتگی بازیکنان فوتسال پس از تمرین پرداختند. نتایج نشان دادند دو روش شناوری در آب، کاهش معناداری را نسبت به ریکاوری غیرفعال بر درک کوفتگی عضلانی موجب می‌شود. به علاوه اینیگرام و همکاران (۲۰۰۹) گزارش دادند شناوری در آب متضاد منجر به درک کوفتگی عضلانی کمتر نسبت به ریکاوری غیرفعال می‌شود که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد. کاربرد پروتکل تمرینی یکسان و استفاده از دماهای مناسب شناوری در آب متضاد از دلایل همسان بودن نتایج این دو مطالعه است. این طور به نظر می‌رسد که بهترین نتایج شناوری در آب هنگامی اتفاق می‌افتد که دمای آب سرد در محدودهٔ ۱۰ تا ۱۵ درجه و درجه آب گرم بین ۳۸ تا ۴۴ درجه باشد (۳۳). امروزه، یکی از مهم‌ترین اهداف برنامه‌های بازگشت به حالت اولیه، بازگشت روانی ورزشکاران به حالت استراحتی است. مخصوصاً اگر فعالیت ورزشکار به گونه‌ای باشد که ورزشکار مجبور به انجام تمرینات و رقابت‌های طولانی مدت و پی‌درپی باشد؛ در این صورت، میزان کوفتگی و آسیب ناشی از فعالیت افزایش پیدا می‌کند. یکی از بهترین راه‌های بهبود شرایط روانی ورزشکاران، استفاده از روش‌های شناوری در آب است که در اثر نیروی شناوری، که بر خلاف جاذبه بوده و احساس سبکی

1. Elias

و بی‌وزنی ایجاد می‌شود. نیروی شناوری باعث کاهش نیروی جاذبه بر سیستم عضلانی- اسکلتی، افزایش آرام سازی عضلات، حفظ منابع انرژی و کاهش میزان درک خستگی و کوفتگی عضلانی می‌گردد. در نتیجهٔ احساس سبکی و کاهش سفتی در عضلات، نشاط روحی حاصل می‌شود و به آرامش سیستم عصبی مرکزی کمک می‌کند (۳۸-۳۵). نتیجهٔ پژوهش‌ها نشان می‌دهد حتی اگر به دنبال روش‌های شناوری در آب با بازگشت به حالت اولیه در خشکی، متغیرهای فیزیولوژیکی که منجر به خستگی و کاهش عملکرد بدنی می‌شوند، تغییر معناداری نداشته باشند؛ اما احساس خستگی و کوفتگی عضلانی در ورزشکاران به روشنی کاهش می‌یابد (۳۰). درنتیجه برگشت سریع‌تر روانی به حالت استراحت، منجر به آمادگی بهتر ورزشکار در میدان رقابت‌ها می‌شود. این موضوع می‌تواند به عملکرد بدنی و روانی ورزشکاران در رقابت‌ها و تمرینات کمک کند.

بر اساس یافته‌های پژوهش، بین روش شناوری در آب متضاد و ریکاوری فعال بر میزان عملکردهای بی‌هوازی در ۲۴ ساعت پس از تمرین اختلاف معناداری وجود ندارد. بهبود و پیشرفت عملکرد بدنی باید هدف اصلی یک جلسهٔ بازگشت به حالت اولیه باشد (۳۴). نتایج، کاهش معنادار عملکردهای بدنی را ۲۴ ساعت پس از تمرین در دو روش نسبت به حالت استراحت نشان دادند؛ اما این اختلاف بین دو روش معنادار نبود. بر اساس گزارش منتگمری و همکاران[1] ( ۲۰۰۸) شناوری در آب سرد پس از مسابقات متوالی، نسبت به دو روش استفاده از کربوهیدرات و کشش، تأثیر بیشتری دارد. پورنت و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر روش‌های بازگشت به حالت اولیه را بعد از یک تمرین متناوب و خسته‌کننده بر اجراهای بی‌هوازی ۲۴ ساعت بعد از دوره بازگشت به حالت اولیه بررسی کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که پس از تمرین، اجراهای بی‌هوازی در گروه شناوری در آب، نسبت به قبل از تمرین و در یک ساعت پس از تمرین، بهبود معناداری را نشان می‌دهد. رضایی و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر دماهای مختلف شناوری در آب را بر عملکردهای بدنی شناگران مقایسه کردند. نتایج اختلاف معناداری را بین روش‌های شناوری در آب متضاد و آب سرد و روش غیرفعال نشان دادند. الیاس و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند که روش‌های شناوری در آب متضاد پس از تمرین، باعث افزایش معنادار عملکرد بدنی بازیکنان فوتبال می‌شود. هم‌چنین نتایج پژوهش کراو وهمکاران [2](۲۰۰۷) افت اجرای دوم تست وینگیت را پس از ۱۵ دقیقه شناوری در آب سرد نشان می‌دهد. آن‌ها پیشنهاد کرده‌اند که بین تمرینات سرعتی، شناوری در آب گرم با یک ساعت فاصله، به دلیل افزایش دامنهٔ حرکتی عضلات تأثیر بهتری در اجرای بعدی می‌گذارد. یافته‌های مطالعات فوق با نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد. اگر چه پژوهش‌های زیادی نشان دادند که روش‌های بازگشت به حالت اولیهٔ مختلف

1. Montgomery
2. Crawe

در دفع لاکتات مؤثر هستند، اما در ارتباط با عملکرد بعدی نتایج متناقض است و نشان می‌دهد عواملی چون سطوح کراتین کیناز، پروتئین واکنشیc ضربان قلب و دما و... بر عملکردهای بی‌هوازی تأثیر دارند (۲۱،۴۱). با توجه به یافته‌های این پژوهش، پژوهش حاضر با برخی از پژوهش‌های قبلی هم‌خوانی دارد(۲۸،۳۰،۴۰). در هنگام فعالیت شدید، به دلیل افزایش فشار خون محیطی، مایعات خون از مویرگ‌ها خارج شده و وارد عضلات فعال می‌شوند. فشار ناشی از آب در هنگام شناوری، باعث حرکت مایعات از فضای خارج سلولی به داخل عروق شده، بنابراین حجم خونی که به عضلات می‌رسد افزایش یافته و در نتیجه بازگشت وریدی، حجم ضربه‌ای، برون ده قلبی و جریان خون در سراسر بدن افزایش می‌یابد و تسریع برگشت مایعات به جریان خون، علاوه بر افزایش حرکت و دفع مواد زاید حاصل از متابولیسم، باعث کاهش درد و کوفتگی عضلانی و بهبود اجرا نیز می‌شود (۲۱،۴۱). به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که در این پژوهش به علت فشار حاصل از تمرین بر بدن بازیکنان، بهبود در اجرای عملکردهای بی‌هوازی حاصل نشد. کاهش در اجراهای بدنی به شدت، مدت و دمای تمرین و آب از دست رفتهٔ بدن در طول تمرین بستگی دارد (۳۰). در این مطالعه در بین تمرین به آزمودنی‌ها اجازه استفاده از آب داده شده بود. اما به نظر می‌رسد فشار و بار تمرینی بر عملکردهای بی‌هوازی در روز بعد از تمرین تأثیر بسزایی داشته است. یکی دیگر از عوامل مؤثر بر اجراهای بدنی پس از تمرین، می‌تواند استراحت و ساعات خواب مناسب آزمودنی‌ها باشد. خواب یکی از فاکتورهای اساسی در کمک به حفظ منابع انرژی برای انجام فعالیت بدنی و ذخیره کردن انرژی بدن است (۴۲). یکی از محدودیت-های این پژوهش عدم کنترل خواب و تغذیه آزمودنی‌ها بود که از عوامل اثرگذار بر فرآیند بازگشت به حالت اولیه است. بعضی از پژوهش‌گران اظهار کردند که کیفیت‌های روانی و روحی حاصل از روش‌های ریکاوری می‌تواند به حفظ عملکردهای بدنی کمک کند (۳۰،۴۳). اما با توجه به نتایج حاصله از این مطالعه، هیچ ارتباط مثبتی بین درک کوفتگی و تأثیر مثبت بر حفظ عملکردهای بدنی مشاهده نشد. ضربان قلب، لاکتات خون، کراتین کیناز و درک کوفتگی از شاخص‌هایی هستند که در مطالعات به‌عنوان فاکتور بازگشت به حالت اولیه استفاده شده است (۲۹). آسیب و کوفتگی عضلانی یکی از عوامل محدود کننده در طول تمرینات و مسابقات شدید می‌باشند که باعث افت عملکرد بدنی ورزشکاران می‌شود (۴۴). یک عامل محدودکننده بین جلسات تمرینی و رقابت‌ها برای بازگشت کامل ورزشکار به حالت اولیهٔ فیزیولوژیکی، زمان است (۲۴). بازیکنان حرفه‌ای فوتسال در طول هفته برای آماده‌سازی در مسابقات، تمرینات شدیدی انجام می‌دهند و در آخر هفته یک مسابقهٔ رسمی برگزار می‌کنند. در طول فصل این تمرینات و مسابقات ادامه می‌یابد. هم‌چنین بازیکنان در تورنمنت‌های آسیایی و جهانی، در هفته ممکن است دو یا سه بازی انجام دهند. همه این عوامل منجر به فشار زیاد بدنی بر بازیکنان و افت عملکرد بعدی ورزشکاران می‌شود.

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که در این پژوهش روش شناوری در آب متضاد تأثیر بیشتری نسبت به ریکاوری فعال، بر بهبود درک کوفتگی بازیکنان فوتسال پس از تمرین شبیه سازی شده تیمی داشت. اما بین دو روش ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد تأثیر متفاوتی بر متغیرهای عملکردی مشاهده نشد. تأثیر مثبت روش شناوری در آب متضاد، بر درک کوفتگی پس از تمرین نکتهٔ قابل ملاحظه‌ای است. این روش به خصوص هنگامی که زمان محدودی بین مسابقات وجود دارد، می‌تواند به‌عنوان یک انتخاب مؤثرتر، بعد از مسابقات یا تمرینات فشرده برای بازگشت به حالت اولیه بازیکنان فوتسال پیشنهاد شود.

## منابع


1) Barberoalvarez JC, Ottavio S, Grandavera J, Castagna C.Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. J Strength Cond Res. 2009; 23: 2163-6.

2) Barberoalvarez JC, Sotohermoso VM, Grandavera J. Effort profiling during indoor soccer competition. J Sports Scince. 2004; 22: 500-1.

3) Castagna C, Impellizzeri FM, Rampinini E, Ottavio S, Manzi V. The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players J Sci Med Sport . 2008;11: 202-8.

4) Castagna C, Barberoalvarez C.Physiological demands of an intermittent futsal-oriented high-intensity test. J Strength Cond Res.2010; 9: 2269-2576.

5) Blair T, Crewther B, Christian J. Cook.Effects of different post-match recovery interventions on subsequent athlete hormonal state and game performance. Physiol Behav. 2012;106: 471-5.

6) Seiler S, Haugen O, Kufful E. Autonomic Recovery after Exercise in Trained Athletes: Intensity and Duration Effects .Med Sci Sport Exer.2007;11:1366-73.

7) Cheung K, Hume P , Maxwell L. Delayed Onset Muscle Soreness. Sports Med. 2003; 33 (2): 145-64.

8) Francis K , Hoobler T. Delayed onset muscle soreness and decreased isokinetic strength. J Strength Cond Res . 1988 ;2: 20-3.

9) Marginson V, Rowlands AV, Gleeson NP, Eston RG.Comparison of the symptoms of exercise-induced muscle damage after an initial and repeated bout of plyometric exercise in men and boys. J Appl Physiol . 2005;99: 1174-81.

10) Nosaka K, Newton M, Sacco P. Delayed-onset muscle soreness does not reflect the magnitude of eccentric exercise-induced muscle damage.Scand J Med Sci Sports. 2002; 12: 337-46.

11) Pettitt RW, Udermann BE, Reineke DM,Wright GA, Battista RA, Mayer JM, et al.Time-course of delayed onset muscle soreness evoked by three intensities of lumbar eccentric exercise. Athl Training Sports Health Care. 2010; 2: 171–6.

12) Pullinen T, Mero A, Huttunen P, Pakarinen A, Komi PV.Hormonal responses to a resistance exercise performed under the influence of delayed onset muscle soreness. J Strength Cond Res . 2002;16: 383-9.

13) Pullinen T, Mero A, Huttunen P, Pakarinen A, Komi PV.Resistance exercise-induced hormonal response under the influence of delayed onset muscle soreness in men and boys. Scand J Med Sci Sports .2011;21: 184-94.

14) Soctt KE, Rozenek R, RussoAC, Crussemeyer JA, Lacourse MG.Effects of delayed onset muscle soreness on selected physiological responses to submaximal running. J Strength Cond Res. 2003; 17: 652-8.

۱۵) رحمانی‌نیا فرهاد، بابایی پروین، نخستین روحی بابک .پیشگیری و درمان کوفتگی عضلانی. ۱۳۸۲. انتشارات دانشگاه شمال، چاپ اول.

16) Nguyend, Brown L, Coburn J, Daniel A, Alea D, Eurich, V, Khamoui, Brandon P. Effect of deleyed-onset muscle soreness on elbow flexion strength and rate of velocity development. J Strength Cond Res.2009; 3(4):1282–6.

17) George SZ, Dover GC, Wallace MR, et al. Biopsychosocial influence on exercise-induced delayed onset muscle soreness at the shoulder: pain catastrophizing and catechol-o-methyltransferase (COMT) diplotype predict pain ratings. The Clinical journal of pain.2008; 24:793-801.

18) Tufano J, Brown L, Coburn J, Tsang K, Vanessa L. CazasLaporta J. Effect of aerobic recovery intensity on delayed-onset muscle soreness and strength. J Strength Cond Res.2012; 26:2777-82.

19) Barnett A.Using Recovery Modalities between Training Sessions in Elite Athletes Does it Help?. Sports Med.2006; 36 (9): 781-96.

20) Smith D, Stephen R, Hogg J.Performance evaluation of swimmers.Sport med.2002;32(9):539-54.

21) Wilcock I. The effect of water immersion, active recovery and passive recovery on repeated bouts of explosive exercise and blood plasma fraction: AUT University.2005;2:12-7.

۲۲) رضایی زینب، اسفرجانی فهیمه و مرندی محمد .بررسی تغیرات lga بزاقی به دنبال فعالیت شدید و شناوری در آب سرد و گرم. مجله دانشکده پزشکی اصفهان، ۱۳۹۲؛۱۷۵:۱۱-۱.

23) 23.Rowsell GJ, Coutts AJ, Reaburn P, Hill-Haas S.Effects of cold-water immersion on physical performance between successive matches in high-performance junior male soccer players. J Sports Sci. 2009;27: 565-73.

24) Pournot H, Bieuzen F, DuYeld R, Marie Lepretre P, Cozzolino C, Hausswirth C. Short term effects of various water immersions on recovery from exhaustive intermittent exercise. . Eur J Appl Physiol.2011;111:1287-95.

25) 25.Bleakley CM. Davison G.What is thebiochemical and physiological rationale for using cold water immersion in sports recovery? A systematic review. Briti J Sports Med.2010;44: 179-87.

26) Gill N, Beaven C , Cook C. Effectiveness of postmatch recovery strategies in rugby players. Briti J Sport Med.2006;40: 260-3.

27) 27.Vaile J, Halson S, Gill N, Dawson B. Effect of hydrotherapy on the signs and symptoms of delayed onset muscle soreness. Eur J Appl Physiol .2008;102:447-55.

28) Ingram J, Dawson B, Goodman C, Wallman K, Beilby J. Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. J of Sci and Med in Sport. 2009;12: 417-21.

29) Sayers M , Calder A, Sanders J. Effect of whole-body contrast-water therapy on recovery from intense exercise of short duration. Eur J Appl Physiol.2011; 11: 293-302.

30) Tessitore A, MeeusenR, Pagano R, Benvenuti C, Tiberi M , Caprnica L.Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games. J Stre Cond Res.2008;22: 1402–12.

۳۱) رضا فرخشاهی نیا، فرهاد رحمانی نیا، اسماعیل فرزانه. تأثیر مکمل گلوتامین بر شدت درد ادراک شده و تغییرات سطح آنزیم کراتین کیناز متعاقب تمرینات برونگرا در مردان تمرین نکرده. فیزیولوژی ورزشی. ۱۳۹۲. (۱۹)، ۱۱۰-۹۷.

32) Higgins T, Cameron ML, Climstein M . Acute response to hydrotherapy after a simulated game of rugby. J Strength Cond Res.2013; 1533-4287.

33) Hing W, White S, Lee P.Contrast therapy – A systematic review. Phys Ther.2008;9:148-61.

34) Elias GP, Wyckelsma VL, Varley MC, McKenna MJ, Aughey RJ. Effectiveness of Water Immersion on Post-Match Recovery in Elite Professional Footballers. Int J Sports Physiol Perform. 2013; 8: 243-53.

35) Calder A.Coaching perspectives of recovery.Tennis recovery: A comprehnsive review of the research.2009; 27:16-5.

36) Peiffer JJ, Abbiss CR,Watson G, Nosaka K, Laursen PB. Effect of cold-water immersion duration on body temperature and muscle function. J Sports Sci.2009;27: 987-93.

37) Montgomery PG, Hopkins WG, Dorman JC, Cook K, Minahan CL.The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. J Sports Sci.2008;11:1135-45.

38) Crowe MJ, O'Connor D, Rudd D. Cold water recovery reduces anaerobic performance. Int J Sports Med.2007; 28(12): 994-8.

39) Rezaee Z,Esfarjani F,Mardani M.Which Temperature During the Water Immersion Recovery Is the Best after a Sprint Swimming. Wor Appli Sci J. 2012: 1403-8.

۴۰) اراضی حمید، ابراهیمی محسن، جوربنیان ابوذر. اثر بازیافت فعال و غیرفعال بر توانایی حفظ تکرار، مقدار لاکتات و درک فشار بین نوبت‌های فعالیت مقاومتی. فیزیولوژی ورزشی. ۱۳۹۰؛(۱۱):۲۰-۱۰۹.

41) Morton RH.Contrast water immersion hastens plasma lactate decrease after intense anaerobic exercise. J sci med sports.2007;10:467-70.

42) Driver HS , Taylor SR. Exercise and sleep. Sleep Med Rev. 2000;4: 387-402.

43) Wilcock IM, Cronin JB, Hing WA. Physiological response to water immersion a method for sport recovery? Sports Med.2006;36:747-65.

44) Ascensao A, Leit M, Rebelo A, Magalhaes S, Magalhaes S.Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. J Sports Sci.2011;29: 217-25.

ارجاع دهی به روش ونکوور:

رئیسی دهکردی امیرعطا، تقیان فرزانه، اسفرجانی فهیمه. مقایسهٔ دو روش ریکاوری فعال و شناوری در آب متضاد بر درک کوفتگی و عملکردهای بی‌هوازی بازیکنان فوتسال. فیزیولوژی ورزشی. زمستان۱۳۹۳؛ ۶(۲۴): ۴۸-۳۱.

# Comparison two methods of active recovery and contrast water immersion on muscle soreness rating and anaerobic performances in Futsal players after one session simulated team sport exercise

**A .Reisi[1], F. Taghian[2], F. Esfarjani[3]**

1. MSc. at Islamic Azad University, Khorasgan (Isfahan) Branch
2. Assistant Professor at Islamic Azad University, Khorasgan (Isfahan) Branch*
3. Assistant Professor at Isfahan University

**Received date: 2014/01/25** **Accepted date: 2014/03/15**

## Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness on active recovery and contrast water immersion on perceived muscle soreness and anaerobic performances after one session exhausted exercise. Sixteen male team sport futsal players, age 26.4 ±2.45 yr., height 177.4.63 cm, weight 73.5±9.82 kg participated in this study. After being informed of all details of experimental procedures and methods each subject completed a written consent. Anaerobic performances baseline were collected. Participants performed team sports exercise on two separate occasions. Upon completion of exercise participants were randomly divided into two groups of recovery for 20min: contrast water immersion (alternating hot 38 ◦C, 2min/cold 15 ◦C, 2min) and active recovery (8 minutes of jogging, 8 minutes of walking and running sideways and backward, and 4 minutes of stretching). Perceived muscle soreness were measured at 1h and 24h post exercise. Anaerobic performances were recorded at 24h post exercise. The results show no significant differences in anaerobic performances between the two forms of recovery. Perceived muscle soreness was significantly lower for contrast water immersion compared with active recovery.

**Keywords:** Anaerobic performances, Perceived muscle soreness, Active recovery, Contrast water immersion.

* Corresponding author E-mail: f_taghian@yahoo.com