Archive of SID

پژوهش‌های فیزیولوژی و مدیریت در ورزش
دورهٔ ۹، شمارهٔ ۱، بهار ۱۳۹۶
ص ص : ۸۹ - ۷۹

ارتباط بین عملکرد استقامت هوازی و اجرای آزمون RAST در بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان

سمیرا درویشی*[۱]–رضا قراخانلو[۲] – عبدالحسین پرتو[۳]

۱.کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران ۲.دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران ۳.دانشیار فیزیولوژی ورزشی ،گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی کرمانشاه، کرمانشاه ،ایران

(تاریخ دریافت : ۲۵ / ۰۲ / ۱۳۹۵، تاریخ تصویب :۰۲ / ۰۵ / ۱۳۹۵)

چکیده

در دنیای امروز، فوتسال[۱] از جمله ورزش‌های تیمی با توپ است که در سال‌های گذشته با محبوبیت زیادی همراه بوده است. در حال حاضر بازیکنان این رشته ورزشی در سطح حرفه‌ای و در تعامل با بازیکنان حرفه‌ای هستند. هدف از این پژوهش بررسی ارتباط بین عملکرد استقامت هوازی و آزمون RAST در بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ایران بود.به همین منظور ۲۲ بازیکن فوتسال (با میانگین ۲۵/۱۸±۳/۰۸ سال؛ ۵۴/۶۴±۶/۶۱ کیلوگرم وزن؛ و ۱۶۲/۲۵±۵/۱۷ سانتی‌متر قد) حاضر در اردوی تیم ملی فوتسال بانوان در این پژوهش شرکت کردند. عملکرد استقامت هوازی، توان بی‌هوازی و همچنین ترکیب بدن اندازه‌گیری شد. برای تحلیل داده‌ها و ارتباط موجود بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی ساده در سطح معناداری P≤ ۰/۰۵استفاده شد. نتایج نشان داد که بین استقامت هوازی و میانگین توان بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ارتباط متوسط مثبت و معناداری وجود دارد (R=۰/۵۷، P=۰/۰۰۸). با این وجود، رابطه‌ی استقامت هوازی با شاخص خستگی، استقامت هوازی با درصد چربی بدن، میانگین توان بی‌هوازی با شاخص خستگی و میانگین توان بی‌هوازی با درصد چربی در بازیکنان ملی فوتسال زنان ضعیف و معکوس بود که از لحاظ آماری معنادار نیست (به ترتیب، R=۰/۰۷، P=۰/۷۶؛ R=۰/۰۸، P=۰/۷۲؛ R=۰/۰۴، P=۰/۸۵؛ R=۰/۰۷، P=۰/۷۵). نتایج نشان داد که سهم فسفوریلاسیون اکسیداتیو در مصرف کل انرژی در خلال دویدن‌های کوتاه مدت شدید (کمتر از ۶ ثانیه)، اتفاق می‌افتد، قابل چشم-پوشی است ؛ اما، اگر قرار باشد این دویدن‌های کوتاه مدت ۵-۶ ثانیه‌ای بارها و با ریکاوری‌های کوتاه مدت تکرار شود؛ این‌جاست که نمی‌توان نقش استقامت هوازی و در واقع، فسفوریلاسیون اکسیداتیو را نادیده گرفت. بنابراین به نظر می‌رسد هر چه اکسیژن مصرفی در حین دویدن‌های کوتاه مدت شدید بالاتر باشد، تکیه بر گلیکولیز بی‌هوازی کمتر و همچنین، حفظ توان بالاتر استنتایج نشان داد که بین عملکرد استقامت هوازی و اجرای آزمون بی‌هوازیRAST در بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان کشور رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. بنابرین توان هوازی به طور ویژه باید به عنوان یک عامل مهم و تعیین کننده در آماده‌سازی بازیکنان فوتسال درنظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی

استقامت هوازی، توان بی‌هوازی، ترکیب بدنی، فوتسال، زنان،ریکاوری.

*- نویسنده مسئول : تلفن: ۰۹۱۸۲۹۸۸۰۵۹

Email : samira2170@yahoo.com

1 . Futsal

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

خیلی از مربیان و دانشمندان علوم ورزشی اعتقاد دارند که آمادگی هوازی یک پیش‌نیاز مهم برای عملکردهای بی‌هوازی خیلی شدید در حین فعالیت‌های متناوبی نگهدارنده است(۵). سطح بالای آمادگی هوازی موجب بهبود بازگشت به حالت اولیه در هنگام فعالیت‌های با شدت بالا می‌شود که توانایی بازیافت بعد از فعالیت‌های بیشینه تکراری ارتباط مثبتی با شاخص‌های متابولیکی متفاوت آمادگی هوازی دارد که این شاخص‌های متابولیکی شامل: افزایش چگالی مویرگی، حجم و تعداد میتوکندری و آنزیم‌های اکسایشی می‌باشد(۱۹). علاوه براین، تمرینات استقامتی موجب بهبود بازگشت به حالت اولیهPH عضلانی و کاهش نتایج منفی متابولیکی کلیگولیز سریع می‌شود(۵).

از آنجایی‌که بازیکنان فوتسال باید توانایی شتاب‌گیری سریع در مسافت‌های کوتاه مدت و قابلیت و آمادگی مناسب برای اجرای فعالیت‌هایی که نیازمند توان بی-هوازی بالا باشد مثل شوت زدنو درگیر شدن با حریف برخوردار باشند؛ ازین رو، وجود تواترهای (۳-۴) دوی سرعت کوتاه (۲-۳ثانیه‌ای) با دوره‌های کوتاه ریکاوری (۲۰-۳۰ثانیه) نشان می‌دهد توانایی اجرای دوی سرعت مکرر ممکن است به منظور غلبه بر لحظات حساس بازی در نظر گرفته شود. لذا؛ برای ریکاوری سریع‌تر بازیکنان تمرینات هوازی و ظرفیت فوق‌العاده هوازی نیاز است و برای انجام فعالیت‌های انفجاری و شدید به تمرینات بی‌هوازی نیاز است(۱۵). در طی مطالعات انجام شده این مهم نیز مورد بررسی قرار گرفته شده است؛ بطور مثال، عزیز وهمکاران (۲۰۰۷) در تحقیق خود برروی بازیکنان فوتبال همبستگی معنادار متوسطی بین تکرارهای سرعتی و توان هوازی را اعلام کردند(۶). در خیلی از ورزش‌ها مانند فوتبال، بسکتبال، هاکی و راگبی اغلب عملکرد سریع نقش مهمی در موفقیت بازیکنان دارد.روش‌های بسیاری جهت ارزیابی توان بی‌هوازی وجود دارد که برخی به صورت میدانی قابل اجرا بوده و برخی دیگر مانند آزمون ۳۰ ثانیه ای وینگیت در آزمایشگاه اجرا می‌شود. آزمون میدانی RAST[1] یکی از آزمون‌های آزمایشگاهی برای ارزیابی توان بی‌هوازی ورزشکاران است که پایایی زیادی دارد (r=۰/۸۸)(۲). علاوه بر این به نظر می‌رسد در مقایسه با آزمون وینگیت در برخی رشته‌ها مانند فوتسال برتری بیشتری دارد(۱). یافته ها نشان داده است آزمون RASTدر سنجش توان بی هوازی آزمونی پایاست و در سنجش مطلق توان‌های حداقل حداکثر و میانگین از اعتبار لازم و کافی برخوردار است(۱۷).در این ورزش‌ها، بازیکنان اغلب برای تصاحب توپ، مجبور هستند که در مقابل حریفان عملکردهای سریعی داشته باشند. مثلا در یک مسابقه فوتبال، فقط ۲/۸ درصد کلزمان بازی، دویدن-های با سرعت بالای ۲۱ کیلومتر در ساعت را دربرمی-گیرد(۱۶). اما در بازی فوتسال سهم فعالیت‌های شدید و دویدن‌های با سرعت بالا بیشتر است. با وجود اینکه در ورزش فوتسال حرکات سریع و انفجاری و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی مانند سرعت و چابکی نقش تعیین کننده‌ای در اجرای مناسب حرکات و مهارت‌های فوتسال دارند؛ آلوارز و همکارانش (۲۰۰۹) نشان دادند که فوتسال یک ورزش سرعت- چندگانه است که در آن فعالیت‌های پرشدت سهم بیشتری از زمان مسابقه را نسبت به فوتبال و دیگر ورزش‌های تیمی تشکیل می-دهد(۶،۸،۹).از این رو، کاستگنا و همکاران (۲۰۰۷) و همچنین آلوارز (۲۰۰۷) و همکارانش نشان دادند که میانگین VO_2 بازی برای بازیکنان حرفه‌ای فوتسال باید از سطوح VO_2MAX حداقل ۵۵ML/KG.MIN جهت غلبه بر نیازمندی‌های فیزیولوژیکی تخطی کند

1 .Runing Anaerobic Sprint Test

www.SID.ir

Archive of SID

(۸،۱۴). بنابراین، با توجه به اینکه فوتسال ورزشی تناوبی است که تقاضاهای تاکتیکی، تکنیکی و جسمانی بالایی روی بازیکنان اعمال می‌کند؛ برای ریکاوری از این وهله‌های فعالیت شدید، ورزشکاران این رشته نیازمند سطح معینی از آمادگی هوازی هستند(۱).

اثرات مثبت سطوح بالای ظرفیت و استقامت هوازی و اثرگذاری آن بر عملکرد بازی در هنگام مسابقات، سال-هاست ثابت شده است(۱۶). اساسا استقامت هوازی بر روی عملکرد تکنیکی و تاکتیکی بازیکنان در طول بازی می‌تواند اثرگذار باشد. از این رو استقامت هوازی به عنوان یک پیش نیاز تعیین کننده توانایی مکرر دویدن با حداکثر سرعت نشان داده شده است و به معنی سرعت بخشیدن به فرایند ریکاوری است. در این راستا، تاملین و ونگر[1] (۲۰۰۱) یک اکسیژن مصرفی بالا در طول رقابت‌های سرعتی و تناوبی در اتکای کمتر به گلیکولیز بی‌هوازی و سپس حفظ توان بالا را نشان دادند. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بهبود حداکثر اکسیژن مصرفی، اجرا را بهبود بخشیده و باعث پیشرفت در مهارت و کارایی بازیکنان می‌شود(۲۶).از آنجایی‌که فعالیت‌های پرشدت و توانایی دوی سرعت تکراری، می‌توانند عاملان اصلی برای عملکرد موفقیت‌آمیز در ورزش‌های تیمی مانند فوتسال باشند؛ بنابراین، این مورد باید اولویت در تمرین باشد. این اصول تمرین حتی برای بازیکنان زیرنخبه مهم‌تر می‌باشد؛ چرا که آن‌ها را به بازیکنان نخبه تبدیل می‌کند(۲۳،۲۵). با این وجود، تحقیقات نشان داده است که ظرفیت هوازی فوق‌العاده به پتانسیل بالاتر برای بازیافت مسافت بیشتر در شدت بالاتر در حین مسابقه و درگیری بیشتر آن در مسابقه را فراهم می‌کند(۴،۷،۸،۹،۱۱،۱۲،۱۳).

با توجه به مطالب فوقواندک بودن تحقیقات در حیطه ورزش زنان کشور و نقش و اهمیت فعالیت‌های هوازی وفعالیت‌های بی‌هوازی در بازی فوتسال و همچنین نتایج تحقیقات که نشان داده‌اند، ظرفیت هوازی فوق العاده منجر به پتانسیل بالاتر برای بازیافت بیشتر در شدت‌های بالاتر در حین مسابقه می‌شود و درگیری بیشتر آن در مسابقه را فراهم کند و نقش فعالیت‌های بی‌هوازی و فعالیت‌های هوازی شدید در بازی فوتسال، بررسی ارتباط اجرای فعالیت‌های هوازی شدید با فعالیت‌های بی‌هوازی ضروری به نظر می‌رسد و لذا این سئوال مطرح است که آیا بین استقامت هوازی و اجرای آزمون بی‌هوازی RAST در بازیکنان تیم ملی زنان فوتسال ارتباطی وجود دارد؟

مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر از نوع همبستگی و روش نمونه-گیری از نوع انتخابی و در دسترس بود. تعداد۲۲ بازیکن زن فوتسال حاضر در اردوی تیم ملی در این پژوهش شرکت کردند. جامعهآماری تحقیق حاضر شامل تمام بازیکنان تیم ملی فوتسال بانوان بود؛ که، در این تحقیق آزمودنی‌های با سابقه شکستگی و مصدومیت از مطالعه حاضر خارج شدند. تحقیق حاضر با هماهنگی و همکاری آکادمی ملی فوتبال ایران انجام گرفت و بعد از تشریح هدف و اهمیت تحقیق به آزمودنی‌ها، اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیکی و ترکیب بدن در کمپ تیم‌های ملی فوتبال انجام گرفت. ابتدا مشخصات فردی بازیکنان ثبت شد، سپس، اندازه‌های ترکیب بدنی شامل: قد، وزن و درصد چربی بازیکنان گرفته شد. پس از اندازه‌گیری قد و وزن به وسیله ترازو و قدسنج دیواری (SECA, 755 germany)،درصد چربی آزمودنی‌ها با دستگاه سنجش ترکیب بدنی (TANITA, BC-418) اندازه‌گیری شد. به منظور کم کردن میزان تاثیر نتیجه هر آزمون بر نتیجه آزمون دیگر، آزمون‌های مورد نظر طی جلسات مختلف انجام شد. بدین معنی که در روز اول، بازیکنان۱۰ تا ۱۵

1 .Tomlin DL, Wenger HA

www.SID.ir

Archive of SID

دقیقه گرم کردند و حدود ۵ دقیقه بعد از گرم کردن آزمون بی‌هوازیRAST برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی با اسیدلاکتیک انجام شد. هدف از اجرای این آزمون ارزیابی توان بی‌هوازی و شاخص خستگی در اجرای دویدن در فواصل کم است(۲۴). در این آزمون بازیکن، مسافت ۳۵ متر را به تعداد ۶ بار با ۱۰ ثانیه استراحت بین تکرارها اجرا می‌کند و سپس با توجه به زمان به دست آمده از هر ۳۵ متر، توان هر تکراردر پایان ششمین مرحله دویدن، با توجه به زمان اجرای هر مرحله دویدن و وزن آزمونی به کمک رابطه ریاضی توان میانگین و شاخص خستگی آزمودنی محاسبه گردید(۲۴).

فرمول۱- توان: (وزن فرد* مسافت به توان ۲) / زمان به توان ۳

فرمول۲- حداکثر توان: بیشترین مقدار توان بدست آمده از فرمول ۱

فرمول۳- حداقل توان: کمترین مقدار بدست آمده از فرمول۱

فرمول۴- میانگین توان: مجموع ۶ رکورد بدست آمده تقسیم بر ۶

فرمول۵- شاخص خستگی: (حداقل توان – حداکثرتوان) / کلزماندویدن ۶ مسافت (W/S)(۸،۱۰) در روز دوم، استقامت هوازی بازیکنان با استفاده از تست یو-یو ریکاوری سطح ۲[1] ارزیابی شد. برای اجرای این آزمون، مسافت۲۰ متر مشخص می‌شود. در یک انتهای آن نیز ۵ متر اضافه می‌شود که ورزشکار بعد از هر رفت و برگشت دویدن ۲۰ متری (۴۰متر) ۱۰ ثانیه زمان استراحت فعال دارد(۱).

تجزیه و تحلیل آماری

در پژوهش حاضر از روش‌های آمار توصیفی در قالب جداول و نمودار و از آمار استنباطیبرای بررسی ارتباط بین متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی ساده در سطح معناداری$P< 0.05$ استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS19 استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ توصیف ویژگی‌های ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ایران شامل، قد، وزن، درصد چربی بدن و BMI ارائه شده است.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که بین استقامت هوازی و میانگین توان بی‌هوازی بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ارتباط متوسط مثبت و معناداری وجود دارد (P=۰/۰۰۸ ،R=۰/۵۷) (جدول ۲ و شکل ۱).

علاوه براین، نتایج رگرسیون خطی (جدول ۳) نشان داد که ADJUSTED R SQUARE=0.29 می‌باشد به ازای ۰/۰۰۷ افزایش در استقامت هوازی، میانگین توان بی‌هوازی به مقدار ثابت ۲/۲۴ افزایش می‌یابد. بنابراین بر اساس نتایج فوق معادله رگرسیون میانگین توان بی‌هوازی بر اساس استقامت هوازی به صورت زیر می‌باشد:

(استقامت هوازی به متر) ۰/۰۰۷ + ۲/۲۴ =میانگین توان‌بی‌هوازی

با این وجود، رابطه‌ی استقامت هوازی با شاخص خستگی، استقامت هوازی با درصد چربی بدن، میانگین توان بی‌هوازی با شاخص خستگی و میانگین توان بی-هوازی با درصد چربی در بازیکنان ملی فوتسال زنان ضعیف و معکوس بود که از لحاظ آماری معنادار نیست (به ترتیب، R=۰/۰۷، P=۰/۷۶ ؛ R=-۰/۰۸، P=۰/۷۲؛ R=۰-/۰۴، P=۰/۸۵ و R=-۰/۰۷، P=۰/۷۵) (جدول ۲).

همچنین، تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که رابطه‌ی درصد چربی با شاخص خستگی در بازیکنان ملی فوتسال زنان متوسط و مثبت بود که این رابطه نیز از لحاظ آماری معنادار نبود (P=۰/۵۸ ،R=۰/۱۲) (جدول ۲). علاوه بر

1. Yo-YO Intermittent Recovery Test Level2.

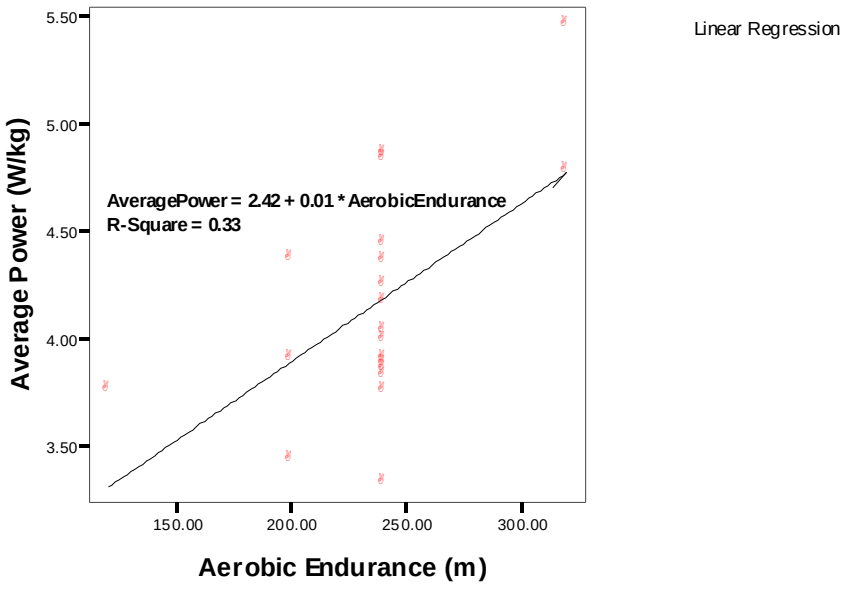
www.SID.ir

Archive of SID

این، ارتباط معناداری بین استقامت هوازی با سایر شاخص‌های آزمون RAST مانند حداکثر و حداقل توان وجود نداشت (P≤۰/۰۵).

جدول ۱.ویژگی‌های فیزیولوژیکی و ترکیب بدنی بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان

شاخص	تعداد	میانگین	انحراف معیار	بیشترین	کمترین
سن (سال)	۲۲	۲۵/۱۸	۳/۰۸	۳۱	۲۱
وزن (کیلوگرم)	۲۲	۵۳/۷۲	۶/۱۰	۶۸	۴۳
قد (سانتی متر)	۲۲	۱۶۱/۸	۵/۱۴	۱۷۲	۱۵۲
درصد چربی بدن	۲۲	۲۳/۳۲	۳/۵۱	۳۰/۸	۱۵/۷
شاخص توده بدن (BMI)	۲۲	۲۰/۷۰	۱/۸۱	۲۵/۶	۱۸/۶
استقامت هوازی (متر)	۲۲	۲۲۷/۲۷	۴۸/۴۲	۳۹/۰۹	۳۷/۴۱
توان هوازی (میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	۲۲	۳۸/۳۸	۰/۳۴	۳۹/۰۹	۳۷/۴۱
میانگین توان بی هوازی (میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه)	۲۲	۲۲۳/۰۰	۳۰/۸۷	۲۸۸/۷۷	۱۷۸/۶۵
حداقل توان (وات/ثانیه)	۲۲	۲۸۶/۹۱	۵۴/۷۶	۳۹۷/۶۰	۲۱۰/۵۴
حداکثر توان (وات/ثانیه)	۲۲	۴۶۸/۱۷	۱۵۵/۲۶	۸۶۱/۴۰	۲۲۷/۳۰
شاخص خستگی (ثانیه/ وات)	۲۲	۴/۴۳	۳/۰۵	۱۱/۷۳	۱/۳۳



شکل ۱: رابطه‌ی بین عملکرد استقامت هوازی و میانگین توان بی‌هوازی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. نتایج آماری متغیرهای اندازه‌گیری شده

	استقامت هوازی		میانگین توان بی هوازی		شاخص خستگی		درصد چربی	
	R	P	R	P	R	P	R	P
استقامت هوازی	-	-	۰/۵۷	*۰/۰۰۸	-۰/۰۷	۰/۷۶	-۰/۰۸	۰/۷۲
میانگین توان بی هوازی	-	-	-	-	-۰/۰۴	۰/۸۵	-۰/۰۷	۰/۷۵
شاخص خستگی	-	-	-	-	-	-	۰/۱۲	۰/۵۸
درصد چربی	-	-	-	-	-	-	-	-

*ارتباط معنادار در سطح معنی داری P≤۰/۰۵

جدول ۳.نتایج رگرسیون خطی ساده استقامت هوازی با میانگین توان بی‌هوازی

متغیرها	ضریباستانداردنشدهβ	خطایمعیار	ضریباستانداردشدهβ	T	Sig
ثابت	۲/۲۴	۰/۵۹	-	۴/۰۹	۰/۰۰۱
میانگین توان بی‌هوازی	۰/۰۰۷	۰/۰۰۲	۰/۵۷	۲/۹۶	۰/۰۰۸

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر، بررسی ارتباط عملکرد استقامت هوازی و اجرای آزمون RAST در بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ایران بود.

به نظر می‌رسد هر چه اکسیژن مصرفی در حین دویدن‌های کوتاه مدت شدید بالاتر باشد، تکیه بر گلیکولیز بی‌هوازی کمتر و همچنین، حفظ توان بالاتر است. علاوه براین، ذکر این نکته نیز مهم است که هر چه سازگاری اکسیژن مصرفی در شروع فعالیت سریع‌تر باشد، ممکن است سهم فسفوریلاسیون هوازی بیشتر و سهم کسر اکسیژن کمتر باشد ازین‌رو؛ با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، تنها همبستگی معناداری بین استقامت هوازی و میانگین توان بی‌هوازی مشاهده شد. یافته‌ها نشان داد که همبستگی مثبت و معناداری بین استقامت هوازی و میانگین توان بی‌هوازی در آزمون RAST در بازیکنان زن نخبه فوتسال وجود دارد. در این راستا، نشان داده شده است که ارتباط نزدیک هوازی- بی‌هوازی در بازی به طور معناداری برقرار است و نسبت فعالیت به استراحت متغیر است(۵) ؛ این مطالب در تحلیل و تفسیر نتایج مطالعات قبلی هر کدام به شکلی مطرح شده است. عزیز و همکاران (۲۰۰۰) ارتباط بین توان هوازی و آزمون توانایی سرعت‌های تکراری را در بازیکنان فوتبال و هاکی مورد بررسی قرار دادند. این محققین ارتباط متوسط منفی و معناداری را بین کل زمان دویدن و توان هوازی گزارش کردند(۵). این محققین به اهمیت بازسازی دستگاه فسفاژن در دوره‌های بازگشت به حالت اولیه کوتاه مدت بین فعالیت‌های شدید اشاره کرده‌اند. پرنو و همکاران (۱۳۸۴) نیز ارتباط معنادار و معکوسی را بین توان بی-هوازی و VO_{2MAX}گزارش کردند. لازم به ذکر است، پرنو و همکاران از آزمون پرش سارجنت استفاده کرده‌اند که توان بی‌هوازی بی‌اسیدلاکتیک یا توان انفجاری را می-سنجد(۲) ؛ در حالی‌که در پژوهش حاضر، توان بی‌هوازی از طریق آزمون RAST ارزیابی شد که ظرفیت بی‌هوازی را می‌سنجد و داده‌های میانگین توان بی‌هوازی جهت همبستگی با استقامت هوازی استفاده شد.

اما احتمالا وجود ارتباط بین عملکرد استقامت هوازی و میانگین توان هوازی را بتوان با مستندات زیر مرتبط دانست.

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که سهم فسفوریله شدناکسایشی در مصرف کل انرژی در خلال دویدن‌های کوتاه مدت شدید (کمتر از ۶ ثانیه)، همانند هر آنچه که در هر تکرار ۳۵ متر آزمون RAST اتفاق می‌افتد، قابل چشم‌پوشی است (۱۶،۷)؛ اما، اگر قرار باشد این دویدن-های کوتاه مدت ۵-۶ ثانیه‌ای بارها و با بازگشت به حالت اولیه کوتاه مدت تکرار شود؛ این‌جاست که نمی‌توان نقش استقامت هوازی و در واقع، فسفوریله شدناکسایشی را نادیده گرفت. در مطالعه‌ای گزارش شده است که در اجرای ۱۰ تکرار ۶ ثانیه‌ای دویدن کوتاه مدت و شدید با بازگشت به حالت اولیه ۳۰ ثانیه‌ای بین تکرارها، دونده-های تمرین کرده استقامتی اکسیژن مصرفی بیشتری رادر حین دویدن‌ها سرعتی و کاهش کمتری را در درصدی از توان نسبت به ورزشکاران سرعتی داشتند(۱۸). به نظر می‌رسد هر چه اکسیژن مصرفی در حین دویدن‌های کوتاه مدت شدید بالاتر باشد، تکیه بر گلیکولیز بی‌هوازی کمتر و همچنین، حفظ توان بالاتر است. علاوه براین، ذکر این نکته نیز مهم است که هر چه سازگاری اکسیژن مصرفی در شروع فعالیت سریع‌تر باشد، ممکن است سهم فسفوریله شدن هوازی بیشتر و سهم کسر اکسیژن کمتر باشد. بنابراین، طبق مستندات موجود، توانایی در اجرای دویدن‌های کوتاه مدت شدید به طور تکراری به چندین فاکتور مهم بستگی دارد که می‌توان از آمادگی هوازی، توانایی بافرشدن یون‌های هیدروژن، مدت زمان دوهای سریع، مدت زمان بازگشت به حالت اولیه و غلظت گلیکوژن عضله نام برد(۱۶،۲۰). با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر و ادبیات پژوهشی موجود، احتمالا وجود رابطه بین حداکثر اکسیژن مصرفی و شاخص‌های عملکردی کوتاه مدت و پرشدت دور از انتظار نیست.

از طرفی، آلوارز و همکاران نشان دادند که VO_{2MAX} می‌تواند به عنوان یک متغیر فیزیکی وابسته سطح رقابتی فوتسال در نظر گرفته شد(۲،۴). این محققان بیان کردند که به دلیل شدت بالا و ماهیت سرعت چندگانه فوتسال، مربیان و افراد آموزش دهنده نباید تمرینات هوازی را نادیده بگیرند با توجه به گزارشات این محققین، می‌توان به مطلب سال‌های نسبتا دور اشاره کرد که مک‌هامون وونگر (۱۹۹۸) به این نتیجه رسیدند «حداکثر اکسیژن مصرفی به ویژه جزء محیطی آن، عامل تعیین کننده مهمی در توانایی انجام فعالیت‌های تناوبی و بازیافت بین کوشش‌ها» است(۲۲). با وجود اهمیت نقش توان هوازی در انجام فعالیت‌های پرشدت و تکراری که در اغلب مطالعات انجام شده مورد توجه قرار گرفته است؛ اما، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استقامت هوازی (میانگین VO_{2MAX}) بازیکنان ملی فوتسال زنان ایران، به نسبت مقادیر گزارش شده توسط بیش‌تر محققان(۱،۳) کمتر است.پژوهش حاضر نشان داد که استقامت هوازی بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ایران ۲۲۷/۲۷ متر دویدن در آزمون یو-یو ریکاوری سطح ۲ یا VO_{2MAX} معادل ۳۸/۳ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه بود. لذا، داده‌های استقامت هوازی بازیکنان فوتسال در مقایسه با ورزشکاران زن سایر رشته‌های ورزشی مثل بسکتبال، قایق رانی، دوچرخه سواری و راگبی (به ترتیب؛ ۶۰-۴۳، ۶۵-۵۸، ۵۷-۴۷، ۴۷-۴۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه) در سطح خیلی پایین‌تری قرار دارد (۱).

یکی دیگر از ارتباط‌هایی که در این مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت، ارتباط بین توان هوازی و شاخص خستگی بود. یافته‌ها نشان داد که بین استقامت هوازی و شاخص خستگی ارتباط معناداری مشاهده نشد. در ادبیات پژوهشی، موارد مشابه یافت نشد. لذا، به نظر می‌رسد از دلایل احتمالی این نتیجه به اعتبار آزمون RAST در برآورد شاخص خستگی و همچنین محدود بودن تعداد نمونه‌ها اشاره کرد. هرچند تحقیقات بیشتر و استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

ابزار دقیق‌تر آزمایشگاهی احتمالا منجر به کسب نتایجی بهتری در این زمینه گردد. با توجه به این یافته‌ها و یافته‌ی پژوهش حاضر، به نظر می‌رسد درصد بالای چربی بدن در زنان احتمالا از عواملی است که موجب پایین بودن توان هوازی بازیکنان زن ورزشکار باشد. اگرچه میزان درصد چربی بازیکنان در پژوهش حاضر در سطح متوسطی قرار دارد؛ اما، شاید عوامل دیگری از جمله نبود انگیزه، خستگی و ... را بتوان از دلایل پایین بودن میزان توان هوازی بازیکنان به نسبت درصد چربی آن‌ها دانست. چرا که داده‌های پژوهش حاضر نیز میزان توان هوازی بازیکنان نخبه فوتسال زنان را پایین‌تر از سطح مورد نیاز ورزشکاران زن در مقایسه با سایر رشته‌ها نشان داد.

با توجه به این که برخی از مطالعات قبلی، ارتباط بین استقامت هوازی و شاخص‌های عملکردی بی‌هوازی را بررسی کرده‌اند؛ اما، مطالعه‌ای که ارتباط عملکرد استقامت هوازی را با شاخص‌های دستگاه بی‌هوازی از طریق آزمون RAST بررسی کرده باشد، در دست نبود و یکی از محدودیت‌های اصلی مطالعه حاضر، همین کمبود اطلاعات و ادبیات پیشینه بود؛ از طرفی، تنها مطالعات محدودی بر بازیکنان فوتسال، چه در داخل و چه در خارج از کشور، تمرکز داشته‌اند. برخی مطالعات انجام شده در خارج از کشور اغلب به ویژگی‌هایفیزیولوژیکی و آنتروپومتریکی و تحلیل بازی فوتسال پرداخته‌اند(۸،۲۳) و مطالعات داخلی تنها ۳-۴ مورد می‌باشد که به طور کلی ویژگی‌های عمومی را مورد مطالعه قرار داده‌اند(۲،۲۱). لذا، اطلاعات در مورد استقامت هوازی بازیکنان زن این رشته ورزشی بسیار اندک و محدود می‌باشد؛ از این‌رو، نتایج پژوهش حاضر می‌تواند در جهات آماده‌سازی بازیکنان فوتسال در سطوح مختلف حائز اهمیت باشد. هرچند مطالعات بیشتر جهت ارتقاء سطح آمادگی بازیکنان فوتسال ضروری می‌باشد. با توجه به اهمیت ویژه استقامت هوازی در رشته ورزشی فوتسال، بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان کشور در پژوهش حاضر در مقایسه با سایر کشورها و همچنین در مقایسه با توان بی‌هوازی بازیکنان در سطح متوسطی قرار دارد که این نشان می-دهد تمرینات هوازی در برنامه تمرینی بازیکنان از جایگاه لازم برخوردار نمی‌باشد؛ علاوه براین، اگر چه فوتسال ورزشی سرعتی است؛ با این وجود، ضروری است که به توان هوازی به طور ویژه به عنوان یک عامل مهم در آماده‌سازی بازیکنان فوتسال توجه کرد و باید در برنامه-ریزی تمرینات سهم ویژه‌ای به آن اختصاص داد و نباید در آماده سازی بازیکنان فوتسال آن را نادیده گرفت.

محدودیت‌های تحقیق

شرایط روحی- روانی آزمودنی‌ها؛ انگیزه آزمودنی‌ها؛ خستگی بازیکنان؛ فشردگی برنامه تمرینی به دلیل حضور در اردو.

پیشنهادات تحقیق

پژوهش با هدف سنجش حرکات مختلف فوتسال و بررسی نیازمندی‌های خاص ورزش فوتسال. پژوهش به منظور شناسایی جنبه‌های عملکردی و فیزیولوژیکی بازیکنان فوتسال در حین رقابت.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین عملکرد استقامت هوازی و اجرای آزمون RAST در بازیکنان تیم ملی فوتسال زنان ارتباط وجود دارد . اما رابطه‌ی استقامت هوازی با شاخص خستگی، استقامت هوازی با درصد چربی بدن، میانگین توان بی‌هوازی با شاخص خستگی و میانگین توان بی‌هوازی با درصد چربی در بازیکنان ملی فوتسال زنان ضعیف و معکوس بود که از لحاظ آماری معنادار نیست . این یافته‌ها نشان می‌دهد که استقامت هوازی بالا ممکن است منجر به عملکرد بهتر در اجرای

www.SID.ir

Archive of SID

آزمون RAST در زنان فوتسالیست شود. بنابراین بهبود عملکرد استقامتی ممکن است منجر به بهبود اجرای آزمون RAST و درنهایت عملکرد بهتر زنان فوتسالیست گردد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه با همکاری آکادمی ملی فوتبال انجام شده است. از همکاری آکادمی ملی فوتبال، سرکار خانم مظفر سرمربی تیم ملی فوتسال بانوان، تمامی بازیکنان تیم ملی فوتسال، دکتر زارعی و آقای گل‌محمدی صمیمانه سپاسگزاریم.

منابع و مآخذ

1. abddolhosein, p., gharakhanlou, R., & sadegh, a. (1391) . **Sport physiology**. First Edition. Tehran: avay zohor publication.p23-27 .in persian.
2. abdolhossein, p., Reza, g., & hamid, A. (1384). **Profile study of body composition, physiological and anthropometric Iran futsal eliteplayers**. Olympic, 1(3), 49-58.in persian.
3. Alexandre, P., Cristiana M, P., & Anna Paola TR, P. (2012). **Female Futsal Players' Profile and Biochemical Alterations through Intermittent High-Intensity Exercise Training**. Food and Nutrition Sciences, p53-64.
4. Álvarez, J .C. B., D'ottavio, S., Vera, J. G., & Castagna, C. (2009). **Aerobic fitness in futsal players of different competitive level**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(7); 2163-2166.
5. Aziz, A., Chia, M., & Teh, K. (2000). **The relationship betweenmaximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players**. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 40(3);195-201.
6. Aziz, A. R., Mukherjee, S., Chia, M., & Teh, K. C. (2007). **Relationship between measured maximal oxygen uptake and aerobic endurance performance with running repeated sprint ability in young elite soccer players**. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, The, 47(4); 401-407.
7. Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krustrup, P. (2008). T**he Yo-Yo intermittent recovery test**. Sports medicine, 38(1);37-51.
8. Barbero-Alvarez, J., Soto, V., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008)**. Match analysis and heart rate of futsal players during competition**. Journal of sports sciences, 26(1);63-73.
9. Barbero Alvaréz ,J., Andrín, G., & Méndez-Villanueva, A. (2005). **Futsal-specific endurance assessment of competitive players**. Journal of sports sciences, 23(11-12), 1279-1281.
10. Berdejo-del-Fresno, D. (2012)**. Fitness seasonal changes in a first division English futsal team**. African Journal of Basic & Applied Sciences, 4(2), 49-54.
11. Boullosa, D. A., Tonello, L., Ramos, I., de Oliveira Silva, A., Simões, H. G., & Nakamura, F. Y. (2013). **Relationship between aerobic capacity and Yo-Yo IR ۱**

www.SID.ir

Archive of SID

performance in Brazilian professional futsal players. Asian journal of sports medicine, 4(3), 230-241.

12. Castagna, C., & Alvarez, J. C. B. (2010). **Physiological demands of an intermittent futsal-oriented high-intensity test**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(9), 2322-2329.
13. Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J. G., & Álvarez, J. C. B. (2009). **Match demands of professional Futsal: A case study**. Journal of Science and Medicine in Sport, 12(4), 490-494.
14. Castagna, C., Manzi, V., D'OTTAVIO, S., Annino, G., Padua, E., & Bishop, D .(2007). **Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 21(4), 1172-1176.
15. Duarte, R., Batalha, N., Folgado, H., & Sampaio, J. (2009)**. Effects of exercise duration and number of players in heart rate responses and technical skills during futsal small-sided games**.
16. Dupont, G., Millet, G. P., Guinhouya, C., & Berthoin, S. (2005). **Relationship between oxygen uptake kinetics and performance in repeated running sprints**. European journal of applied physiology, 95(1), 27-34.
17. Gharakhanlou, r., agha, a. h., rastgar, m., & khazeni, a. (2009). **Determine on correlation between rast, 300yard shuttle run field tests with wingate anaerobic test to measure anaerobic power of indoor soccer players.** Olympic quarterly, 16(4),100-110.in persian.
18. Hamilton, A., Nevill, M., Brooks, S., & Williams, C. (1991). **Physiological responses to maximal intermittent exercise: Differences between endurance-trained runners and games players**. Journal of sports sciences, 9(4), 371-382.
19. Jansson, E., Dudley, G., Norman, B., & Tesch, P. (1990). **Relationship of recovery from intense exercise to the oxidative potential of skeletal muscle.** Acta physiologica scandinavica, 139(1-2), 147-152.
20. Karakoç, B ,.Akalan, C., Alemdaroğlu, U., & Arslan, E. (2012)**. The relationship between the yo-yo tests, anaerobic performance and aerobic performance in young soccer players**. Journal of human kinetics, 35(1),81-88.
21. Koley, S., Singh, J., & Sandhu, J. S. (2010)**. Anthropometric and physiological characteristics on Indian inter-university volleyball player** .Journal of sports sciences, 14(5), 249-261.
22. McMahon, S., & Wenger, H. A. (1998). **The relationship between aerobic fitness and both power output and subsequent recovery during maximal intermittent exercise** . Journal of Science and Medicine in Sport,1(4),219-227.
23. Pedro, R. E., Milanez, V. F., Boullosa, D. A., & Nakamura, F. Y. (2013)**. Running speeds at ventilatory threshold and maximal oxygen consumption discriminate futsal competitive level**. The Journal ofStrength & Conditioning Research, 27(2),514-518.

www.SID.ir

Archive of SID

24. reza, g., mohamadrez, k., abasali, g., & mohamadhosein, a. (1390**). Tests to measure physical fitness, mental skills and elite athletes of different sports disciplines**: Asr entezar. .in persian

25. Stølen, T., Chamari, K ,.Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). **Physiology of soccer**. Sports medicine, 35(6),501-536.

26. Tomlin, D., & Wenger, H. (2002)**. The relationships between aerobic fitness, power maintenance and oxygen consumption during intense intermittent exercise**. Journal of Science and Medicine in Sport, (3),194-203.

www.SID.ir