

2024 (Winter), 1 (1): 17-22

DOR:

Research article

Journal of Physiology of Training and Sports Injuries

(PTSJJournal@gmail.com)

(zanjan.ptsjournal@iau.ir)

<https://sanad.iau.ir/journal/eps>

Received: 2024/2/4

Accepted: 2024/3/15

(ISSN: 3060 - 6306)

Validation of Lateral Pair Jump and RAST tests and its relation with body mass index in non-athlete female

Nazanin Abdollahzadeh¹, Saeid Sedaghati²

1. Ph.D. Exercise Physiology, Department of Physical Education, Zeynabieh Campus, Farhangian University, Pishva, Iran. (Corresponding author) Email: nazaninabdollahzadeh22@gmail.com
2. Assistant Professor of Sports Management, Department of Physical Education, Dr. Shariati Technical and Vocational College for Girls, Technical and Vocational University, Tehran, Iran. Email: sa49sd@gmail.com

Abstract:

The main goal of this research is to validate the lateral pair jump test with the RAST test and its relationship with BMI of non-athlete female students. The type of this research is practical in terms of purpose and semi-experimental in strategy, and it was carried out by field method. The population of this research includes all non-athletic female students of Islamic Azad University, Islamshahr Branch, and the statistical sample includes 30 of the aforementioned students, which were selected randomly from non-athlete female students (students who attended general physical education classes and did not have any sports history). To collect data from the RAST anaerobic power tests and lateral pair jump as well as BMI Students have been used. The Kolmogorov-Smirnov test was used to determine the normality of the data distribution and the Pearson correlation coefficient test was used to determine the relationship between the variables. The results showed that there is a statistically significant relationship between the minimum, maximum and average power of the lateral pair jump test with the RAST test in non-athlete female students, but there is no significant relationship between the fatigue index of the two tests. There is an inverse and statistically significant relationship between the minimum, maximum and average power of the lateral pair jump test with the BMI of non-athletic female students, and there is a direct and statistically significant relationship between the fatigue index of the lateral pair jump test and the BMI of non-athletic female students. There is an inverse and statistically significant relationship between the minimum, maximum and average power of the RAST test and the BMI of non-athletic female students, and there is a direct and statistically significant relationship between the fatigue index of the RAST test and the BMI of non-athletic female students ($\alpha = 0.05$).

Keywords: Lateral pair jump test, RAST test, BMI, non-athlete female.

How to Cite: Abdollahzadeh, N., Sedaghati, S. (2024). Validation of Lateral Pair Jump and RAST tests and its relation with body mass index in non-athlete female. Journal of Physiology of Training and Sports Injuries, 1(1):17-22. [Persian].

دوره ۱ - شماره ۱
زمستان ۱۴۰۲ - صص: ۱۷-۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۵
مقاله پژوهشی

اعتباریابی آزمون های پرش جفت جانبی و RAST و ارتباط آن ها با شاخص توده بدنی در بانوان غیر ورزشکار

نازنین عبدالله زاده^۱، سعید صداقتی^۲

۱. دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، پردیس زینبیه، دانشگاه فرهنگیان، پیشوا، ایران. (نویسنده مسئول)

nazaninabdollahzadeh22@gmail.com

۲. استادیار مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشکده فنی و حرفه ای دختران دکتر شریعتی تهران، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران،

ایران. آدرس الکترونیک: sa49sd@gmail.com

چکیده:

هدف تحقیق، اعتباریابی آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST و ارتباط آن با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار بود. تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ استراتژی نیمه تجربی است که به روش میدانی انجام شد. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه دانشجویان زن غیر ورزشکار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر بود. نمونه‌ی آماری شامل ۳۰ نفر از دانشجویان مذکور بود که به صورت تصادفی ساده از بین دانشجویان زن غیر ورزشکار (دانشجویانی که در کلاس‌های تربیت بدنی عمومی حضور داشتند و هیچگونه سابقه ورزشی نداشتند) انتخاب شدند. جهت جمع آوری داده‌ها از آزمون‌های توان بی هوازی RAST و پرش جفت جانبی و همچنین BMI استفاده شد. از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و آزمون ضریب همبستگی پیرسون جهت تعیین ارتباط بین متغیرها استفاده شد. نتایج نشان داد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST در دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معنی‌دار آماری وجود دارد اما بین شاخص خستگی دو آزمون رابطه معنی‌داری وجود ندارد. بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی‌دار آماری وجود دارد. بین شاخص خستگی آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی‌دار آماری وجود دارد. بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی‌دار آماری وجود دارد. بین شاخص خستگی آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی‌دار آماری وجود دارد ($\alpha = 0/05$).

واژگان کلیدی: آزمون پرش جفت جانبی، آزمون RAST، شاخص توده بدنی، دانشجویان زن غیر ورزشکار.

شیوه استناددهی: عبدالله زاده، نازنین و صداقتی، سعید. اعتباریابی آزمون های پرش جفت جانبی و RAST و ارتباط آن ها با شاخص توده بدنی در بانوان غیر ورزشکار. فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب های ورزشی، زمستان ۱۴۰۲، (۱)، ۱۷-۲۲.

فصلنامه فیزیولوژی تمرین و آسیب های ورزشی؛ زمستان ۱۴۰۲، (۱).

۱. مقدمه

توان بی هوازی وجود دارد که برخی از آن‌ها مانند آزمون‌های بوسکو، پرش عمودی و آزمون سرعت بی هوازی بر پایه دویدن (RAST) به صورت میدانی و برخی نیز مانند آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای، در محیط آزمایشگاه اجرا می‌شود [۵].

دقیق ترین روش‌ها در اندازه‌گیری اجرای بی هوازی، روش‌های آزمایشگاهی است که به علت هزینه بالا، زمان بر بودن و نیازمندی به امکانات پیشرفته آزمایشگاهی استفاده از آن‌ها محدودیت دارد و در بسیاری از موارد دسترسی به آن‌ها برای مربیان و ورزشکاران دشوار است. از سوی دیگر، آزمون‌های میدانی ماهیتی ساده و کم هزینه دارند و دسترسی به آن‌ها برای همه به سادگی مقدور است. از این رو، تعیین اعتبار و پایایی آزمون‌های میدانی اهمیتی ویژه دارد و همواره تلاش می‌شود آزمون‌هایی ابداع شود که علاوه بر جنبه علمی و کاربردی آن، روایی لازم را نیز داشته باشد [۶].

به همین منظور، بوسکو (۱۹۸۳) بین آزمون‌های پرش بوسکو با وینگیت در بین بسکتبالیست‌ها همبستگی معناداری به دست آورد. هاوسن و همکاران (۲۰۰۰) بین آزمون پرش عمودی با توان اوج و میانگین آزمون وینگیت بازیکنان بسکتبال ارتباط مثبتی گزارش کردند. همچنین، بین آزمون ۱۵ ثانیه ای بوسکو با توان اوج و میانگین آزمون وینگیت همبستگی پایین مشاهده شد. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که آزمون‌های پرشی و سرعتی ممکن است در اندازه‌گیری توان بی هوازی ویژه بازیکنان بسکتبال قابل قبول باشد (گودرزی، ۱۳۸۹). ساندز و همکاران (۲۰۰۱) از آزمون پرش‌های متوالی بوسکو ۶۰ ثانیه‌ای و وینگیت ۶۰ ثانیه‌ای در تعیین ظرفیت و توان بی هوازی ژیمناست‌ها استفاده کردند. یافته‌ها نشان داد، ارزش‌های توان بدست آمده از آزمون بوسکو بالاتر از ارزش‌های بدست آمده از آزمون وینگیت است. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که آزمون‌هایی از نوع پرش‌های متوالی مانند بوسکو به پژوهش‌های بیشتری نیاز دارند [۳].

بیکر و دیویس (۲۰۰۴) نیز بین آزمون‌های پرش عمودی و توان اوج به‌دست آمده از آزمون وینگیت در بازیکنان فوتبال دانشگاهی، همبستگی معناداری گزارش کردند. یافته‌ها نشان می‌دهد دو آزمون وینگیت و بوسکو که هر دو در اندازه‌گیری توان بی هوازی بکار می‌روند جنبه‌های مختلف توان و ظرفیت بی هوازی را اندازه‌گیری می‌کنند. هم‌چنین، آزمون بوسکو در ورزشکارانی که از مهارت پرش خوبی برخوردار نباشند آزمون مناسبی نیست. از آنجا که از ویژگی‌های مهم آزمون‌های ورزشی ساده، کم هزینه، پایا و روا بودن آن‌ها است، ابداع آزمون‌های جدیدی که ویژگی‌های فوق را داشته باشند، همواره مورد توجه فیزیولوژیست‌های ورزشی بوده است. طراحی آزمون‌هایی مانند RAST، پرش عمودی و دوهای سرعت به همین منظور انجام شده است [۷].

از طرفی در بین روش‌ها، تمرینات پلایومتریک، که ترجیحاً بدون وزنه و با استفاده از پرش‌های حساب شده از ارتفاع کم انجام می‌شود و تنها از وزن بدن که در هنگام پرش، اضافه بار لازم را برای افزایش فشار مناسب ایجاد می‌کند، کمک می‌گیرد، مورد توجه قرار گرفته است. هر

پیشرفت و بهبود در رکوردها، مهارت‌ها، تکنیک‌ها و تاکتیک‌های ورزشی در سال‌های اخیر نشانه‌ی گسترش و بسط زیربنای علمی و دانش محققین و مربیان ورزشی بوده است. یافته‌های علمی در این زمینه در تنظیم و اجرای برنامه‌های تمرینی قهرمانان ورزشی نقش مهمی را بر عهده داشته است. صرف نظر از عوامل وراثتی که سهم تعیین کننده ای در عملکرد ورزشی دارند، عامل مهم دیگری که در این پیشرفت بسیار مؤثر است، برنامه و روش تمرینات است [۱].

روش‌های تمرینی متفاوتی برای توسعه عوامل درگیر در آمادگی جسمانی ورزشکاران در رشته‌های مختلف ورزشی بکار گرفته شده است. روش‌های متنوعی توسط محققین و متخصصین علوم تربیت بدنی و ورزش ارائه شده است که مورد توجه مربیان و ورزشکاران علاقه مند قرار گرفته است. در سال‌های اخیر و با پیشرفت علوم ورزشی و تربیت بدنی، روش‌های نوینی ارائه گردیده که با وجود هزینه‌های کمتر و صرف وقت کم و آسیب‌های احتمالی کمتر، نتایج بسیار خوبی بر مجموعه توانایی‌های ورزشکاران داشته است. از طرفی موفقیت در هر ورزشی نیازمند قابلیت‌های جسمانی و فیزیولوژیکی خاص است. آمادگی جسمانی نقش موثری بر اجرای ورزشی دارد. یکی از روش‌های اصلی در تعیین میزان اثربخشی برنامه‌های تمرینی، آگاهی از وضعیت آمادگی جسمانی ورزشکاران است. اندازه‌گیری پیوسته قابلیت‌های جسمانی که از مهمترین عوامل اثرگذار بر اجرای ورزشی موفقیت آمیز به‌شمار می‌رود از وظایف مربیان ورزش است. بنابراین، آزمون گیری اولین گام در گزینش ورزشکاران محسوب می‌شود و به دنبال آن تدوین و کنترل برنامه‌های تمرینی میسر می‌گردد [۲].

توان بی هوازی که یکی از اجزای آمادگی جسمانی است، توانایی زیست حرکتی مهمی در ورزش‌هایی است که نیاز به اجرای فعالیت‌های کوتاه مدت و سریع با بازده توان حداکثر دارند. توان بی هوازی حداکثر مقدار انرژی است که بدن می‌تواند آن را در مدت زمان معین بدون مصرف اکسیژن تامین کند. آستانه بی هوازی نقطه ای است که در آن بر اثر افزایش شدت فعالیت، دستگاه‌های بی هوازی تولید انرژی، جایگزین دستگاه هوازی می‌شود. آستانه بی هوازی در افراد غیر ورزشکار در ۵۰-۶۵ درصدی VO_2max و در ورزشکاران در ۷۰-۸۵ درصدی VO_2max قرار دارد. ارزیابی توان بی هوازی در ورزشکاران به ویژه در ورزش‌هایی که حرکات سرعتی و انفجاری دارند، دارای اهمیت است [۳]. شاخص توده بدن (BMI) حاصل تقسیم وزن بدن بر مجذور قد است و به نظر می‌رسد که به طور مستقیم با چربی بدن هم بستگی دارد. چون اندازه‌گیری آن آسان است، در مطالعات همه گیر شناسی، یعنی مطالعاتی که اغلب در آن‌ها، شمار زیادی از آزمودنی‌ها شرکت می‌کنند، از BMI به عنوان شاخص محتوای چربی بدن استفاده شده و یکی از معیارهای ارزیابی چاقی محسوب می‌شود [۴]. از سویی، در دو دهه اخیر، ورزشکاران توانمندتر شده و اجراهای ورزشی به‌ویژه اجراهای بی هوازی بهبود یافته است. روش‌های متعددی برای ارزیابی

معنی دار آماری وجود دارد، اما بین شاخص خستگی دو آزمون رابطه معنی داری وجود ندارد ($\alpha = 0/05$).

جدول ۱. نتایج آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST

ضریب هم بستگی	تعداد	متغیرها	آزمون‌ها
۰/۰۰۱	۰/۷۵	۳۰	حداکثر توان
۰/۰۴۰	۰/۶۸	۳۰	حداقل توان
۰/۰۰۲	۰/۷۱	۳۰	میانگین توان
۰/۱۲۶	۰/۱۹	۳۰	شاخص خستگی

بین نتایج آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معنی دار آماری وجود ندارد. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی دار آماری وجود دارد. بین شاخص خستگی آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی دار آماری وجود دارد ($\alpha = 0/05$).

جدول ۲. ارتباط نتایج آزمون پرش جفت جانبی با BMI

شاخص خستگی	تعداد	متغیرها	آزمون‌ها
حداکثر توان	۳۰	حداکثر توان	آزمون پرش جفت جانبی با BMI
حداقل توان	۳۰	حداقل توان	
میانگین توان	۳۰	میانگین توان	
شاخص خستگی	۳۰	شاخص خستگی	

بین نتایج آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معنی دار آماری وجود ندارد. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی دار آماری وجود دارد. بین شاخص خستگی آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی دار آماری وجود دارد ($\alpha = 0/05$).

جدول ۳. ارتباط نتایج آزمون RAST با BMI

شاخص خستگی	تعداد	متغیرها	آزمون‌ها
حداکثر توان	۳۰	حداکثر توان	آزمون RAST با BMI
حداقل توان	۳۰	حداقل توان	
میانگین توان	۳۰	میانگین توان	
شاخص خستگی	۳۰	شاخص خستگی	

یک از روش‌ها با توجه به نیاز به وسایل مربوطه و تاثیرات مفید و احیاناً آزمایش‌هایی که برای ورزشکاران داشته، کاربردهای متفاوتی در توسعه توانایی‌های ورزشکاران رشته‌های مختلف داشته است [۱].

پژوهش حاضر نیز در تلاش است تا با تعدیل آزمون پرش جفت جانبی و با استفاده از آزمون مرجع RAST روش جدیدی را برای ارزیابی توان بی‌هوای ارائه دهد. بنابراین سوال اصلی تحقیق حاضر این است که آیا آزمون پرش جفت جانبی در مقایسه با آزمون RAST از اعتبار لازم جهت ارزیابی توان بی‌هوای دانشجویان زن غیر ورزشکار برخوردار است و در ضمن نتایج این آزمون چه ارتباطی با BMI آنان دارد؟

۲. روش پژوهش

نوع تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ استراتژی نیمه تجربی است که با روش میدانی انجام شده است. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه دانشجویان زن غیر ورزشکار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر می‌باشد و نمونه‌ای آماری شامل ۳۰ نفر از دانشجویان مذکور است که به صورت تصادفی ساده و از بین دانشجویان زن غیر ورزشکار (دانشجویانی که در کلاس‌های تربیت بدنی عمومی حضور داشتند و هیچ‌گونه سابقه ورزشی نداشتند) انتخاب شدند. جهت جمع آوری داده‌ها از آزمون‌های توان بی‌هوای RAST و پرش جفت جانبی و همچنین BMI دانشجویان استفاده شد. جهت جمع آوری داده‌های تحقیق، پس از دریافت نامه و اخذ مجوزهای لازم، با مراجعه و انجام هماهنگی با اساتید مربوطه نسبت به انتخاب ۳۰ نفر از دانشجویان، نمونه تحقیق از بین افرادی که تمایل به همکاری در تحقیق داشتند، اقدام شد. بعد از توضیحات لازم به دانشجویان، قد و وزن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری گردید و ۱۰ دقیقه مرحله گرم کردن آزمودنی‌ها انجام گرفت و آزمون RAST از تک تک افراد نمونه تحقیق به عمل آمد و رکوردهای حاصله ثبت گردید. در جلسه بعدی کلاس، مجدداً پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، آزمون پرش جفت جانبی به عمل آمده و داده‌های این آزمون نیز ثبت شد. در انتها، داده‌های جمع آوری شده با استفاده از روش‌های آماری مناسب مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و آزمون ضریب همبستگی پیرسون جهت تعیین ارتباط بین متغیرها استفاده شد.

۳. یافته‌ها

نتایج نشان داد که آزمودنی‌ها در آزمون RAST دارای حداکثر توان $109/46 \pm 722/37$ ، حداقل توان $86/79 \pm 387/54$ ، میانگین توان $421/18 \pm 98/54$ و شاخص خستگی $4/01 \pm 8/02$ هستند. در آزمون پرش جفت جانبی دارای حداکثر توان $51/67 \pm 225/91$ ، حداقل توان $36/70 \pm 178/23$ ، میانگین توان $41/89 \pm 209/56$ و شاخص خستگی $13/29 \pm 7/03$ هستند.

بین نتایج آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST در دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معنی دار آماری وجود ندارد. نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST در دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و

۴. بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق نشان داد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST در دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معنی داری وجود دارد، اما بین شاخص خستگی دو آزمون رابطه معنی داری وجود ندارد. قراخانو و همکاران (۱۳۸۷) تحقیقی با عنوان بررسی همبستگی بین آزمون میدانی RAST و ۳۰۰ یارد رفت و برگشت با آزمون وینگیت در اندازه گیری توان بی هوازی بازیکنان فوتسال انجام دادند. نتایج نشان داد بین حداکثر، حداقل و میانگین توان به دست آمده از آزمون وینگیت و RAST همبستگی معناداری وجود دارد؛ ولی بین شاخص خستگی به دست آمده از آزمون میدانی RAST و وینگیت همبستگی معناداری وجود نداشت. بین حداکثر، حداقل و میانگین توان و شاخص خستگی به دست آمده از آزمون وینگیت و زمان انجام ۳۰۰ یارد رفت و برگشت همبستگی معناداری مشاهده نشد. بین حداکثر، حداقل و میانگین توان به دست آمده از آزمون RAST و زمان انجام ۳۰۰ یارد رفت و برگشت همبستگی منفی و معناداری وجود داشت، اما بین شاخص خستگی به دست آمده همبستگی معناداری دیده نشد. نتایج این پژوهش نشان می دهد که آزمون میدانی RAST آزمون معتبری در اندازه گیری توان بی هوازی است و امکان جایگزینی آن با آزمون وینگیت که نیازمند وسایل گران قیمت است وجود دارد؛ در حالی که آزمون ۳۰۰ یارد رفت و برگشت از وضعیت مشابهی برخوردار نیست که احتمالاً به دلیل ماهیت متفاوت آن در مقایسه با آزمون وینگیت است.

آقاعلی نژاد و همکاران (۱۳۸۷) آزمون پرش زیگزاگ جدید را طراحی و رابطه معناداری از این آزمون با توان بدست آمده از آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه ای در زنان ورزشکار به دست آوردند و اعتبار بالایی را نیز گزارش کردند که نیازمند بررسی های بیشتر در گروه های مختلف (ورزشکار و غیر ورزشکار) می باشد. دانشمندی (۱۳۸۵) تحقیقی به منظور بررسی تأثیر تمرینات منتخب پلایومتریک روی توان بی هوازی ژیمناستیک کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده ها نشان داد که تمرینات عادی ژیمناستیک بر توان بی هوازی ژیمناستیک کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله تأثیر معنی داری دارد. تمرینات ترکیبی (ژیمناستیک همراه با منتخب پلایومتریک) بر توان بی هوازی ژیمناستیک کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله تأثیر معنی داری دارد. تمرینات ترکیبی نسبت به تمرینات عادی ژیمناستیک افزایش بیشتری در توان بی هوازی ایجاد کرد [۸].

ویلیام و همکاران (۲۰۰۴) همبستگی معناداری بین آزمون بوسکو و وینگیت در مردان به دست آوردند، در حالی که در زنان چنین همبستگی را گزارش نکردند. آن ها پیشنهاد کردند که اگر چه دو آزمون خصوصیات بی هوازی را اندازه گیری می کنند، اما هر دو جنبه های متفاوتی از توان و ظرفیت بی هوازی را مدنظر دارند. از طرفی، انجام آزمون بوسکو در ورزشکارانی که در پریدن مهارت کافی ندارند معتبر نیست. بیکر و دیویس (۲۰۰۴) نیز بین آزمون های پرش عمودی و توان اوج به دست آمده از آزمون وینگیت در بازیکنان فوتبال دانشگاهی همبستگی

معناداری گزارش کردند. یافته ها نشان می دهد که دو آزمون وینگیت و بوسکو که هر دو در اندازه گیری توان بی هوازی بکار می روند جنبه های مختلف توان و ظرفیت بی هوازی را اندازه گیری می کنند. همچنین، آزمون بوسکو در ورزشکارانی که از مهارت پرش خوبی برخوردار نباشند آزمون مناسبی نیست [۹].

قوچه لی (۱۳۸۰) تحقیقی تحت عنوان بررسی تأثیر یک دوره تمرینات پلایومتریک روی متغیرهای توان بی هوازی، سرعت عکس العمل و رکورد شناگران دختر نخبه تیم ملی ایران (۱۵ تا ۱۷ سال) انجام داد. نتایج نشان داد که تمرینات پلایومتریک تأثیر معنی داری بر توان بی هوازی دختران شناگر داشته است. تمرینات پلایومتریک تأثیر معنی داری بر سرعت عکس العمل دختران شناگر نداشته است. تمرینات پلایومتریک تأثیر معنی داری بر رکورد ۳۳ متر شنای سرعتی دختران شناگر داشته است. بین توان بی هوازی گروه های تجربی و کنترل تفاوت معنی داری مشاهده شد. بین سرعت عکس العمل گروه های تجربی و کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نشد. بین رکورد ۳۳ متر شنای سرعتی گروه های تجربی و کنترل تفاوت معنی داری مشاهده گردید [۱۰].

ساندز و همکاران (۲۰۰۱) از آزمون پرش های متوالی بوسکو ۶۰ ثانیه ای و وینگیت ۶۰ ثانیه ای در تعیین ظرفیت و توان بی هوازی ژیمناست ها استفاده کردند. یافته ها نشان داد که ارزش های توان به دست آمده از آزمون بوسکو بالاتر از ارزش های بدست آمده با آزمون وینگیت است. این پژوهشگران نتیجه گرفتند آزمون هایی از نوع پرش های متوالی مانند بوسکو به پژوهش های بیشتری نیاز دارند.

هاوسن و همکاران (۲۰۰۰) بین آزمون پرش عمودی با توان اوج و میانگین آزمون وینگیت بازیکنان بسکتبال ارتباط مثبتی گزارش کردند. همچنین، بین آزمون ۱۵ ثانیه ای بوسکو با توان اوج و میانگین آزمون وینگیت همبستگی پایینی مشاهده شد. این پژوهشگران نتیجه گرفتند که آزمون های پرشی و سرعتی ممکن است در اندازه گیری توان بی هوازی ویژه بازیکنان بسکتبال قابل قبول باشند [۱۱].

این نتیجه با نتایج تحقیقات آقاعلی نژاد و همکاران (۱۳۸۷) و قراخانو و همکاران (۱۳۸۷) که اعتبار آزمون RAST را جهت ارزیابی توان بی هوازی با آزمون های معتبر دیگر چون وینگیت تایید کرده اند و نیز نتایج تحقیقات دربهانی و همکاران (۱۳۹۲)، دانشمندی (۱۳۸۵)، قوچه لی (۱۳۸۰) که تأثیر آزمون های دارای پرش های متوالی در قالب تمرینات پلایومتریک را بر توان بی هوازی معنی دار گزارش کرده اند و نیز هاوسن و همکاران (۲۰۰۰)، بیکر و دیویس (۲۰۰۴) که ارتباط معنی دار آزمون های دارای پرش جفت متوالی را با آزمون های معتبر آزمایشگاهی گزارش کرده اند، همسو است. احتمالاً دلیل این همبستگی بین توان حداکثر، حداقل و میانگین دو آزمون به دلیل زمان فعالیت و برگشت به حالت اولیه تقریباً یکسان دو آزمون باشد که سیستم های انرژی یکسانی را درگیر می کنند. این نتیجه با نتایج تحقیقات ساندز و همکاران (۲۰۰۱) و ویلیام و همکاران (۲۰۰۴) که تأثیر آزمون های دارای پرش جفت متوالی را در ارزیابی توان بی هوازی معنی دار گزارش نکرده

معنی داری وجود ندارد. بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی دار آماری وجود دارد و بین شاخص خستگی آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی دار آماری وجود دارد. بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی دار آماری وجود دارد و بین شاخص خستگی آزمون RAST با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی دار آماری وجود دارد ($\alpha=0.05$).

منابع

- [1]. Adibpour N, Hojatolah N.B, Behpour N. (2012). Comparison of the effect of plyometric and weight training programs on vertical jumps in female basketball players, *World Journal of Sport Sciences*, 7(2), 99-104.
- [2]. Gharakhanlou R, Farzad B, Agha-Alinejad H, Steffen LM, Bayati M. (2012). Anthropometric measures as predictors of cardiovascular disease risk factors in the urban population of Iran. *Arq Bras Cardiol*. 98: 126-35.
- [3]. Karbasi, Sadegh. (1993). The effect of plyometric exercises on the level of agility, strength and flexibility of male badminton players aged 17-19, master's thesis, Gilan University, 2018.
- [4]. Kavehi, Abuzar, Karakhanlou, Reza, Rajabi, Hamid, Abdali, Hamtiyar. (2011). The effect of plyometric training on some neurological and functional adaptations of young soccer players, *Olympic Quarterly*, 20th year, number 3, serial 59, pages 31-44.
- [5]. Gaini Abbas Ali, Erazi Hamid, Esmaili Javad (2007). Comparison of two weight training methods, pyramid and Oxford, on increasing the strength of the pectoral muscles of beginner athletes, *Harekat*, No. 35, pp. 129-141.
- [6]. Gaini, Abbas Ali, Rajabi, Hamid. (2004). physical readiness. Samt Publications, Tehran, second edition.
- [7]. Tofighi, Asghar, Javad Toloui, Asghar. (2010). Comparison of the effect of two methods of whole body vibration (vibration) and plyometric training programs on the vertical jump of young male volleyball players, *Journal of Sport and Biokinetic Sciences*, Volume 3, Number 5, 16-24.
- [8]. Kalvandi, Fardin, Tofighi, Asghar, Mohammadzadeh Salamat, Khalid. (2018). The effect of elastic, plyometric and resistance exercises on the anaerobic performance of elite volleyball players in Kurdistan province, *Journal of Sports Physiology*, number 12, page 26-13.
- [9]. Hadi (2011). Investigating the effect of six weeks of strength training and plyometrics on the balance of male athletes, master's thesis.
- [10]. Nabizadeh M, Bararpour E, Chaleh Chaleh M, Najafnia Y. (2013). Comparison of three deep jump plyometric trainings on vertical jump in basketball players. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, Vol 4 (12), 3798-3801.
- [11]. Najafnia, Y, Chaleh Chaleh, M, Bararpour, E, Motamedi, P, Ramezanpour, F. (2013). Comparison of two methods of supplementation creatine and creatine-glutamine on the physiological and anthropometric characteristics of the elite wrestlers, *International Journal of Sport Studies*, Vol 3 (5), pp 549-554.
- [12]. Perez Gomez, J.P.G.J. (2018). Effect of weight lifting training combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition and knee extension velocity during kicking in football, *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 33 (3), 501-510.
- [13]. Salehi Golsfidi, Abedin (2006). Investigating the effect of two types of selected plyometric training programs on the reaction speed and agility of male students aged 21-25 years, Faculty of Physical Education, Master's Thesis of Physical Education, University of Tehran.
- [14]. Thomas K, French D, Hayes P.R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23 (1), 332-5.

اند، ناهم سو می باشد. احتمال دارد که دلیل این ناهم سویی تفاوت در جامعه آماری از جمله تحقیق آن ها در جامعه مردان و نیز پروتکل متفاوت اجرای آزمون ها از جمله شیوه پرش ها و تعداد تکرار آن ها باشد. از طرفی بین شاخص خستگی دو آزمون رابطه معنی داری وجود نداشت که آقا علی نژاد و همکاران (۱۳۸۷) و قراخانو و همکاران (۱۳۸۷) نیز بین شاخص خستگی دو آزمون RAST و وینگیت ارتباط معنی داری را گزارش نکردند. دلیل این عدم رابطه را می توان احتمالا به علت تفاوت الگوی خستگی دو آزمون بیان نمود.

نتایج تحقیق نشان داد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معکوس و معنی دار آماری وجود دارد و بین شاخص خستگی آزمون پرش جفت جانبی با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه مستقیم و معنی دار آماری وجود دارد. ابراهیمی عطری (1390) در تحقیقی تحت عنوان ارتباط ترکیب بدنی، BMI، توان بی هوازی و VO_2max در والیبالیست های نخبه دانشگاهی به این نتیجه دست یافت که بین توان بی هوازی (نتایج آزمون وینگیت) و ترکیب بدنی، BMI و VO_2max ارتباط معنی داری وجود دارد اما بین VO_2max با ترکیب بدنی و BMI ارتباط معنی داری وجود ندارد. امیدی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان بررسی اثر کاهش تعداد جلسات و افزایش شدت تمرین بر ترکیب بدن، توان هوازی و بی هوازی دانشجویان دختر غیر ورزشکار، کاهش تعداد جلسات تمرینی و در مقابل افزایش شدت تمرین بر ترکیب بدن (درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی)، توان هوازی و بی هوازی را بررسی نمودند. یافته های پژوهش نشان داد هر چه تعداد جلسات تمرین بیشتر و شدت کمتر باشد، نتایج بهتری در درصد چربی بدن و توان هوازی کسب می شود. چنانچه سه جلسه تمرین در هفته با شدت کم نسبت به گروه های تمرینی دیگر، موجب کاهش معناداری در درصد چربی بدن ($0.1 \pm 2/48$) و شاخص توده بدن ($0.06 \pm 2/83$) و افزایش معنادار توان هوازی ($1/09 \pm 13/77$) شد. برعکس هر چه تعداد جلسات تمرین کمتر و شدت بیشتر باشد، نتایج بهتری در توان بی هوازی کسب می شود. به طوری که بین گروه یک جلسه تمرین در هفته و گروه گواه بیشترین تفاوت معنی دار ($1/59 \pm 8/27$) مشاهده شد [۴]. این نتیجه با تحقیق ابراهیمی عطری (۱۳۹۰) و شیمال کولی و همکاران (۲۰۱۰) که ارتباط بین توان بی هوازی و BMI را معنی دار گزارش کردند، همسو می باشد. احتمالا دلیل این امر شیوه اجرای آزمون پرش جفت جانبی و جابجایی و تحمل وزن بدن در مراحل مختلف پرش های متوالی باشد. در ضمن با تحقیق امیدی (۱۳۸۹) ناهم سو است و به نظر می رسد که دلیل این امر تفاوت در جامعه آماری و نوع آزمون یعنی پرش سارجنت باشد. در پاسخ به سوال اصلی تحقیق مبنی بر اعتباریابی آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST و ارتباط آن با BMI دانشجویان زن غیر ورزشکار، نتایج نشان داد که بین حداقل، حداکثر و میانگین توان آزمون پرش جفت جانبی با آزمون RAST در دانشجویان زن غیر ورزشکار رابطه معنی دار آماری وجود دارد، اما بین شاخص خستگی دو آزمون رابطه