طراحی آزمون توان بی‌هوازی ویژهٔ بالاتنه برای کشتی

هادی حبیبی*، محمدرضا دهخدا**، حمید رجبی***، رسول رضائی[1]*

* کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه خوارزمی

**استادیار دانشگاه خوارزمی

***دانشیار دانشگاه خوارزمی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۴/۳

چکیده

این تحقیق به منظور طراحی آزمونی ویژه جهت سنجش توان بی‌هوازی بالاتنه کشتی‌گیران و ارزیابی اعتبار، پایایی و عینیت این آزمون برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی کشتی‌گیران آزادکار برمبنای آزمون وینگیت دست انجام شد. این تحقیق با ۲۲ نفر از کشتی‌گیران آزادکار (سن ۲۳/۴۰±۳/۲۰ سال، قد ۱۷۳/۱۸±۶/۹۷ سانتی‌متر، وزن ۷۴/۵۵±۱۳/۸۸ کیلوگرم، شاخص توده بدنی ۲۴/۷۰±۳/۱۰ کیلوگرم بر متر مربع و درصد چربی ۱۳/۵۹±۳/۹۰) منتخب استان تهران (با سابقه قهرمانی آسیا و جهان که در دو سال اخیر نیز به تیم ملی دعوت شده بودند) انجام گرفت. جهت طراحی آزمون ویژه (بالارفتن از طناب) از الگوی حرکتی کشتی و زمان اجرا منطبق با آزمون وینگیت استفاده شد. پس از اجرای آزمون وینگیت دست و آزمون طراحی‌شده، حداکثر، میانگین و حداقل توان بی‌هوازی و شاخص خستگی محاسبه گردید. همچنین میزان لاکتات خون بعد از گذشت ۲ دقیقه و ضربان قلب بلافاصله پس از اجرای آزمون‌ها اندازه‌گیری شد. برای بررسی میزان همبستگی بین شاخص‌های توان و شاخص‌های فیزیولوژیکی (لاکتات خون و ضربان قلب) دو آزمون از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان داد که بین حداکثر (P<۰/۰۱r=۰/۷۳۹)، میانگین (P<۰/۰۱ r=۰۰/۶۷۰) و حداقل توان (P<۰/۰۱ r=۰/۶۵۰) و شاخص خستگی (P<۰/۰۱ r=۰/۶۱۰) به دست آمده از آزمون طراحی‌شده و آزمون وینگیت دست همبستگی معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین ضربان قلب بلافاصله بعد از اجرای دو آزمون همبستگی معنی‌داری (P<۰/۰۱ r=۰/۷۰۵) وجود داشت، ولی در میزان لاکتات خون در زمان ۲ دقیقه پس از اجرای آزمون‌ها (r=۰/۳۵۳، P=۰/۱۰۷) همبستگی معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین بین میزان لاکتات ۲ دقیقه پس از اجرای آزمون‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد. در بررسی پایایی آزمون طراحی‌شده بین حداکثر (P<۰/۰۱ r=۰/۸۴۰)، میانگین (P<۰/۰۱ r=۰/۸۶۱)، حداقل توان (P<۰/۰۱ r= ۰/۸۳۰) و شاخص خستگی (P<۰/۰۱،r=۰/۷۷۲) بعد از دومرتبه اجرای آن توسط آزمودنی‌ها همبستگی معنی‌داری مشاهده شد. در بررسی عینیت آزمون طراحی‌شده بین حداکثر (r=۰/۸۳۲،

1. Rasoul.rezai1364@gmail.com

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

P<۰/۰۱)، میانگین (r=۰/۸۵۸ P< ۰/۰۱)، حداقل توان (r=۰/۸۰۵ P<۰/۰۱) و شاخص خستگی (r=۰/۸۳۲ ، P<۰/۰۱) توسط دو گروه آزمون‌گیرنده نیز ارتباط معنی‌داری مشاهده شد. بنابراین آزمون طراحی‌شده با ملاک قراردادن آزمون وینگیت دست دارای اعتبار، پایایی و عینیت است و به‌عنوان آزمونی ویژه و کم‌هزینه جهت اندازه‌گیری توان‌بی‌هوازی در کشتی‌گیران توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آزمون، توان بی‌هوازی بالاتنه، روایی، پایایی، کشتی.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

Designing a specific upper body anaerobic power test for wrestling

Habibi, H.*., Dehkhoda, M.R**., Rajabi, H***., Rezaei, R*
* MA Kharazmi University
** Assistant Professor Kharazmi University
*** Associate Professor Kharazmi University

Abstract
The aim of this study was designing a specific upper body anaerobic power test for wrestlers and determining validity, reliability and objectivity of the designed test. In order to assess the anaerobic power of wrestlers on the basis of upper body Wingate test, Twenty two wrestlers (age=23/40±3/20 year, height=173/13±6/97 cm, weight=74/55±3/88 kg) of Tehran wrestling team (most of them were Asian champion) were participated in this study. Mean, maximum and minimum of anaerobic power and fatigue indices assessed by both tests. In order to analysis the correlation between power indices and physiological indices (blood lactate and heart rate), Pearson correlation has been used, and the differences between blood lactate after 2 min in both tests assessed. The result indicated that there was significant correlation between maximum (p=0/001 r=0/739), mean (p=0/001 r=0/670) and minimum (p=0/01 r=0/650) of power and fatigue indices (p=0/003 r=0/610) obtained by designed test and Wingate test. The result showed that there was significant correlation between heart rate immediately after doing both tests (p=0/001, r=0/705) and also the result show that there was not significant correlation between blood lactate after 2 min. of doing both tests (p=0/07 r=0/353). Statistical analyses also showed no difference between the blood lactate after 2 min of doing both tests. Analyzing the validity of designed test, revealed that there was significant correlation between max (p=0/000 r=0/840), mean (p=0/000 r=0/861) and minimum (p=0/000 r=0/830) power and fatigue indices (p=0/000 r=772) after performing twice of designed test. In analysis objectively of the designed test, the result revealed that there was significant correlation between max (p=0/000 r=0/832), mean (p=0/000 r=0/858) and minimum (p=0/000 r=0/805) power and fatigue indices (p=0/000 r=0/832) which was done by two different tester. It can be concluded that in respect to Wingate upper body test, the designed test in this study is valid and reliable test to measure the anaerobic power of wrestlers.

Keyworld: Test, Upper Body Anaerobic Power, Test Validity, Test Reliability, Wrestling

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

مقدمه

طبق اصل ویژگی تمرین روند آماده‌سازی و تمرین دهی در رشته ورزشی کشتی باید مطابق با نیازمندی‌های ویژه این رشته تدوین گردد. این نیازها شامل دستگاه‌های انرژی درگیر در کشتی، الگوهای حرکتی و گروه‌های عضلانی درگیر در اجرای فنون است (۱). از این‌رو در روند آمادگی ورزشکاران باید به تمرینات آمادگی جسمانی ورزشکاران و عوامل مهم آمادگی جسمانی در کشتی توجه ویژه داشت. در مجموع به نظر می‌رسد داشتن ظرفیت بالای هوازی[1] و بی‌هوازی[2]، قدرت[3]، توان[4]، چابکی و انعطاف‌پذیری[5] در بالاتنه و پایین‌تنه ازجمله فاکتورهای آمادگی جسمانی مورد نیاز برای کسب موفقیت در رقابت‌های کشتی است (۲) که در این میان توان بی‌هوازی از اهمیت خاصی برخوردار است. برای مثال نیروی انفجاری درحین یک مسابقه کشتی زمانی که تمام شرایط مساوی باشد و کشتی‌گیران دارای سطح تکنیکی برابر باشند از اهمیت بیشتری برخوردار است (۳). از طرفی در میان روش‌های مختلف آماده‌سازی ورزشکاران رشته کشتی، روش‌هایی که دارای گرفتن‌های معین مانند حرکت دست تو یا گرفتن مچ پای حریف و به لحاظ شدت شبیه کشتی باشد (۳)، مانند حرکاتی همچون کار با حریف تمرینی، کار با کش و همچنین کار با طناب، به صورت کشیدن و بالارفتن از طناب بهترین روش‌ها در این رشته محسوب می‌شود (۴). بنابراین به نظر می‌رسد جهت آگاهی از وضعیت ورزشکاران در این توانمندی‌ها باید به ارزیابی دائمی، منظم و سازمان‌یافته با درنظرگرفتن نیاز این رشته ورزشی پرداخت (۳). با وجود این امروزه رایج‌ترین آزمون‌های آزمایشگاهی به‌ویژه در ارزیابی توان بی‌هوازی، آزمون ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت است که پایایی آن همیشه بالاتر از ۹۰ درصد گزارش شده است (۵، ۶). اگرچه آزمون‌های بالاتنه و پایین‌تنه وینگیت دارای استاندارد مناسبی برای ارزیابی توان بی‌هوازی به حساب می‌آیند اما هنوز به طور گسترده از سوی مربیان برای ارزیابی عملکرد ورزشکاران پذیرفته نشده‌اند. این مسئله شاید به دلیل سؤال ویژهٔ آن دربارهٔ الگوهای عضلانی و عملکردی و شرایط آزمایشگاهی باشد (۵). این امر سبب شد تا میزان ارتباط آزمون‌های میدانی و آزمایشگاهی همچون وینگیت بررسی گردد. برای مثال هافمن و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقی به مقایسه آزمون‌های میدانی پرش عمودی سارجنت، ۱۵ ثانیه پرش عمودی و دو سرعت با آزمون آزمایشگاهی وینگیت در بازیکنان بسکتبال پرداختند. آن‌ها دو سرعت را سه بار به فاصله ۲ دقیقه استراحت انجام دادند. بین میانگین توان به دست آمده از آزمون وینگیت و زمان دو سرعت اول ($r = -۰/۶۱$، $p \leq ۰/۰۵$ MP و T_1) و دوم ($r=۰/۵۹$ $p \leq ۰/۰۵$ MP و T_2) همبستگی معنی‌داری ملاحظه شد، اما بین حداکثر توان و زمان دو سرعت سوم همبستگی معنی‌داری ملاحظه نشد. در این تحقیق بین آزمون ۱۵ ثانیه پرش عمودی و میانگین و حداکثر توان به‌دست آمده از آزمون وینگیت همبستگی معنی‌داری وجود نداشت ($r=۰/۲۸$ و $r=۰/۲$). آن‌ها آزمون ۱۵ ثانیه پرش عمودی را به‌عنوان

1. Aerobic capacity
2. Anaerobic capacity
3. Strength
4. Power
5. Flexibility

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

آزمونی معتبر در اندازه‌گیری توان بی‌هوازی بازیکنان بسکتبال معرفی کردند. در حالی که چنین آزمونی را به دلیل دخالت مهارت در آن برای افرادی که در پریدن مهارت کافی ندارند معتبر نمی‌دانند. آن‌ها پیشنهاد کردند که در برآورد توان بی‌هوازی ورزشکاران استفاده از آزمون‌هایی هماهنگ با مهارت ورزشی می‌تواند به برآورد بهتر این خصوصیت کمک کند (۷). همچنین باکر (۲۰۰۵) در تحقیقی رابطه بین آزمون‌های میدانی ۳۰۰ یارد رفت و برگشت و توانایی پریدن افقی و عمودی را با آزمون وینگیت در دوندگان سرعت بررسی کرد. وی به این نتیجه رسید که آزمون‌های میدانی دارای همبستگی بالایی هستند، اما از نظر آماری ارتباط معنی‌داری با آزمون وینگیت ندارند (۸). از این‌رو به نظر می‌رسد آزمون مربوط به یک ورزش خاص باید تا حد امکان شامل موقعیت‌های واقعی آن ورزش خاص باشد تا اطلاعات مناسب‌تری از وضعیت ورزشکار فراهم کند (۹). از طرفی علاقه‌مندی مربیان به آزمون‌های میدانی که بدون نیاز به امکانات آزمایشگاهی قابل اجرا باشد، باعث ساخت و طراحی آزمون‌های میدانی شده است. بر این اساس طراحی آزمون توان بی‌هوازی و تعیین روایی و پایایی این آزمون‌ها یکی از موضوعات مورد علاقه پژوهشگران حیطه تربیت بدنی و علوم ورزشی شده است و در این باره آزمون‌هایی نیز در رشته‌های مختلف ساخته و اعتباریابی شده است. برای مثال آقاعلی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۷) با طراحی آزمون TMAT[1] اعتبار آزمون را در مقایسه با آزمون وینگیت در مورد ۳۰ نفر از دانشجویان دختر تربیت بدنی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بین حداکثر ($p\leq ۰/۰۱$،$r=۰/۷۳$)، میانگین ($p\leq ۰/۰۱$،$r=۰/۶۹$) و حداقل توان ($p\leq ۰/۰۱$، $r=۰/۵۵$) به‌دست آمده از این دو آزمون همبستگی معناداری وجود دارد، ولی بین شاخص خستگی در دو آزمون همبستگی معنادارای مشاهده نشد ($p\geq ۰/۰۱$، $r=۰/۳۱$). بین تغییرات لاکتات خون از زمان استراحت تا ۵ دقیقه پس از آزمون، تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p=۰/۷۵۵$) و همچنین بین ضربان قلب بلافاصله بعد از دو آزمون نیز تفاوت معناداری به‌دست نیامد ($p=۰/۴۶۳$). بررسی پایایی آزمون پرش زیگزاگ جدید با آزمون وینگیت نشان داد که به دلیل پایایی بالای آزمون طراحی‌شده می‌توان از آن در ارزیابی شاخص‌های اجرای بی‌هوازی ورزشکاران استفاده کرد (۱۰). در تحقیقی دیگر، صابری کاخکی و همکاران (۱۳۸۸) از الگوی چابکی آزمون T استفاده کردند و با اصلاح میزان جابه‌جایی آزمون T، آزمون RAAT [2] را به‌عنوان آزمونی ویژه به شباهت الگوی جابه‌جایی در آزمون RAAT با الگوی جابه‌جایی ورزش‌های فوتبال، بسکتبال، و هندبال معرفی کردند. آن‌ها برای تعیین میزان روایی آزمون خود آزمون‌های وینگیت و RAST را ملاک قرار دادند. یافته‌های تحقیق آن‌ها نشان داد که میزان همبستگی تمام شاخص‌های توان بین دو آزمون RAAT و RAST معنی‌دار بود، همچنین آزمون RAAT تنها در شاخص حداقل توان با آزمون وینگیت همبستگی معنی‌داری نداشت. از این‌رو نتیجه گرفتند که آزمون RAAT دارای روایی است همچنین میزان پایایی بالا و معنی‌داری در تمام شاخص‌های آزمون RAAT به دست آوردند و آزمون RAAT را به‌عنوان آزمونی ویژه برای سه ورزش یادشده معرفی کردند (۱۱). کوپر (۲۰۰۴) نیز در تحقیقی به بررسی میزان همبستگی بین آزمون میدانی دویدن

۱. توان بی‌هوازی با آزمون پرش زیگزاگ

2.Repeated Agility- based Anaerobic Test

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

رفت و برگشت چند مرحله‌ای و آزمون آزمایشگاهی وینگیت پرداخت. آزمون میدانی[1] MSRT بر اساس آزمون ۲۰ متر شاتل ران هوازی جهت سنجش عملکرد بی‌هوازی در ورزشکاران طراحی شده است. به این صورت که فاصله از ۲۰ متر به ۱۵ متر کاهش یافته و سرعت شروع به ۰/۴۷ متر بر ثانیه رسیده و در هر ۳۰ ثانیه به اندازه ۰/۲۸ متر بر ثانیه بر سرعت آزمون افزوده می‌شود. وی بین شاخص‌های به‌دست آمده از آزمون MSRT یعنی مسافت دویدن، تعداد شاتل و زمان آزمون با میانگین توان مطلق حاصل از آزمون وینگیت همبستگی معنی‌داری به‌دست آورد (r_1=۰/۵۷ ، r_2=۰/۶۲ ، r_3=۰/۶۵ ، $p \leq$۰/۰۵). این میزان همبستگی در مورد میانگین توان نسبی حاصل از آزمون وینگیت و شاخص‌های مورد نظر افزایش یافت. کوپر آزمون MSRT را برای بررسی میانگین توان بی‌هوازی ورزشکاران آزمونی معتبر معرفی کرد (۱۲).

با توجه به تعدد تحقیقات انجام‌شده ملاحظه می‌کنیم که در تمامی کشورها بررسی آزمون‌های معتبر میدانی برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی ورزشکاران، به دلیل سهولت در اجرا و همچنین استفاده از این آزمون‌ها جهت برنامه تمرینی، اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. در کشتی نیز برای ارزیابی توان بی‌هوازی کشتی‌گیران از آزمون‌های وینگیت پایین‌تنه و شاتل ران (RAST) برای ارزیابی توان در پایین‌تنه و آزمون وینگیت بالاتنه برای ارزیابی توان در بالاتنه استفاده شده است (۱، ۳). اما اینکه آزمون وینگیت بالاتنه جهت ارزیابی توان کشتی‌گیران مناسب است و اینکه عضلاتی همچون عضلات ناحیه دست‌ها را که در گرفتن‌ها و اجرای فنون مختلف بسیار کاربرد دارد به خوبی ارزیابی می‌کند مورد تردید است. با توجه به مطالب فوق نیاز به آزمونی مناسب احساس می‌شود که در آن توان بی‌هوازی بالاتنه کشتی‌گیران با توجه به ویژگی‌های حرکتی کشتی طراحی‌شده و به امکانات خاص آزمایشگاهی نیاز نداشته باشد. لذا این تحقیق در نظر دارد با توجه حرکات درگیر در کشتی برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی بالاتنه کشتی‌گیران آزمونی ویژه طراحی کند و روایی و پایایی آن را مورد مطالعه قرار دهد.

روش‌شناسی تحقیق

در این تحقیق ۲۳ نفر از کشتی‌گیران دانشگاه خوارزمی، باشگاه شهید پناهی و باشگاه سرباز نیروی زمینی (سن ۴/۳۲ ± ۲۲/۶ سال، وزن ۹/۲۰ ± ۷۹/۶۷ کیلوگرم، قد ۴/۷۳ ± ۱۷۵/۳۸ سانتی‌متر، شاخص توده بدنی ۲/۲۴ ± ۲۴/۴۷ کیلوگرم بر متر مربع) جهت مطالعه مقدماتی، به‌دست آوردن زمان مناسب استراحت بین هر اجرا و میزان جابه‌جایی مورد نیاز در هر اجرا شرکت کردند، و از ۲۲ نفر کشتی‌گیر آزادکار منتخب تهران (سن ۳/۲۰ ± ۲۳/۴۰ سال، وزن ۱۳/۸۸± ۷۴/۵۵ کیلوگرم، قد ۶/۹۷ ± ۱۷۳/۱۸ سانتی‌متر، شاخص توده بدنی ۳/۱۰ ± ۲۴/۷۰ کیلوگرم بر متر مربع، درصد چربی ۳/۹۰ ± ۱۳/۵۹) که سابقه قهرمانی آسیایی و جهانی داشتند و یا در دو سال اخیر به اردوی تیم ملی دعوت شده بودند جهت ارزیابی روایی و پایایی آزمون استفاده شد. از آنجا که یکی از حرکات مورد استفاده در تمرینات کشتی‌گیران بالارفتن و کشیدن طناب است (۴) و به نظر می‌رسد ماهیت حرکات این تمرین با برخی از فنون کشتی مانند حرکت دست تو یا گرفتن مچ

1. Multistage Running test

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

پای حریف، یک‌دست دودست و کشش‌ها شباهت دارد، محققان از این شکل حرکت برای ساخت آزمون توان بی‌هوازی بالاتنه استفاده کردند. برای طراحی آزمون ابتدا میزان جابه‌جایی به سمت بالا به‌وسیله کشتی‌گیران دانشگاه خوارزمی، باشگاه شهید پناهی و باشگاه سرباز نیروی زمینی در زمان پنج ثانیه اندازه گرفته شد و از میانگین این مقدار جابه‌جایی به‌عنوان میزان جابه‌جایی در آزمون مورد نظر به صورت ثابت استفاده گردید. با توجه به میانگین به‌دست آمده (۳/۴۰ متر) ابتدا میزان جابه‌جایی ۳ متر بالارفتن از طناب انتخاب شد، اما با توجه به اینکه آزمودنی‌ها قادر به ۶ بار اجرای آزمون نبودند این مقدار به ۲/۵۰ متر کاهش پیدا کرد. با توجه به این مورد که الگوی زمان و استراحت بین هر اجرا جهت آزمون طراحی شده مانند آزمون RAST در نظر گرفته شد و از آنجا که زمان بالارفتن از طناب تقریباً پنج ثانیه و پایین آمدن نیز پنج ثانیه به طول می‌انجامید (زمان بالا رفتن و پایین آمدن از طناب در ورزشکاران برابر نبود اما این مقدار به طور تقریبی نزدیک پنج ثانیه بود) زمان استراحت ده ثانیه در نظر گرفته شد. شکل نهایی آزمون به این صورت بود که هر آزمودنی، آزمون طراحی شده را که شامل ۶ بار بالا رفتن از طناب به میزان ۲/۵۰ متر بود شش بار انجام داد و مدت زمان جابه‌جایی جهت بالا رفتن از طناب اندازه گرفته شد. زمان‌های به‌دست آمده در فرمول‌های زیر که با توجه به روابط نیرو، شتاب، جابه‌جایی به‌دست آمده است قرار داده شد و شاخص‌های توان و خستگی کشتی‌گیران محاسبه گردید. با توجه به اینکه نوع جابه‌جایی در آزمون طراحی شده عمودی بود شتاب جابه‌جایی برابر با شتاب گرانش در نظر گرفته شد. مسافت معین۲/۵۰ متر به‌وسیله گره در ابتدا و انتهای طناب مشخص شد و قطر طناب برای کشتی‌گیران وزن‌های مختلف برابر بود.

شاخص‌های توان:

توان = میزان جابه‌جایی × شتاب گرانش جاذبه زمین (۹/۸) × وزن ÷ زمان جابه‌جایی

حداکثر توان = بیشترین مقدار توان به‌دست آمده

حداقل توان = کمترین مقدار توان به‌دست آمده

میانگین توان = مجموع توان ۶ تکرار به‌دست آمده ÷ ۶

شاخص خستگی = کل زمان جابه‌جایی ۶ مسافت ÷ (حداقل توان – حداکثر توان)

در ابتدا به کشتی‌گیران در مورد اهداف تحقیق توضیحاتی داده شد و از ایشان رضایت نامه گرفته شد. پس از به‌دست آمدن شکل نهایی آزمون، تحقیق در چهار مرحله (جدول ۱) انجام شد. در مرحله اول کشتی‌گیران با روش اجرای هر دو آزمون آشنا شدند و سپس به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. بعد از گذشت ۷ روز آزمودنی‌های گروه یک آزمون وینگیت بالاتنه و آزمودنی‌های گروه دو آزمون طراحی‌شده را انجام دادند، سپس بعد از ۴۸ ساعت در مرحله سوم گروه یک آزمون طراحی شده و گروه دو آزمون وینگیت بالاتنه را اجرا کردند. در پایان اجرای هر آزمون ضربان قلب توسط دستگاه پولار و بعد از گذشت دو دقیقه (زمان‌های متفاوتی از صفر، ۳۰ ثانیه، دو دقیقه تا ۵ دقیقه برای سنجش لاکتات در تحقیقات مختلف استفاده گردید (۱۰، ۱۳، ۱۴) که در این تحقیق زمان دو دقیقه برای سنجش لاکتات انتخاب شد). لاکتات خون توسط لاکتومتر

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

اندازه‌گیری شد. در ضمن هر آزمودنی قبل از انجام آزمون‌ها به مدت پنج دقیقه به وسیله چرخ کارسنج دستی با بار کاری معادل ۵۰ وات و سپس به مدت پنج دقیقه با انجام حرکات اختصاصی بدن خود را گرم کردند. در مرحله چهارم برای تعیین میزان پایایی و عینیت آزمون، آزمون طراحی شده یک بار اجرا و زمان اجرای آزمون توسط دو آزمون‌گیرنده اندازه‌گیری شد.

جدول ۱ . مراحل اجرای آزمون‌ها

	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم
گروه اول	آشنایی(هردو آزمون)	وینگیت بالاتنه	آزمون طراحی شده	اجرای آزمون طراحی شده توسط دو آزمون گیرنده
گروه دوم	آشنایی(هردو آزمون)	آزمون طراحی شده	وینگیت بالاتنه	اجرای آزمون طراحی شده توسط دو آزمون گیرنده

اگرچه آزمون توان بی‌هوازی وینگیت برای کشتی‌گیران به دلیل نداشتنِ روایی مورد تردید است، به دلیل اعتبار آزمایشگاهی این آزمون و همچنین نبودِ آزمون ویژه بالاتنه همچون وینگیت، از این آزمون به عنوان آزمون ملاک استفاده شد. پس از اطمینان از طبیعی بودن داده‌ها به وسیله آزمون کولموگروف اسمیرنوف، از آزمون‌های پارامتریک ضریب همبستگی پیرسون جهت تعیین میزان همبستگی بین شاخص‌های به‌دست آمده از آزمون‌های طراحی‌شده (پیشگو) و آزمون وینگیت بالاتنه (ملاک) و تکرارهای آزمون طراحی‌شده استفاده شد. همچنین جهت تعیین میزان اختلاف بین مقادیر لاکتات آزمون طراحی شده و آزمون وینگیت بالاتنه از tهمبسته استفاده گردید. جهت تجزیه تحلیل مقادیر به‌دست آمده از آزمون‌های وینگیت بالاتنه و آزمون طراحی شده از نرم‌افزار SPSS16 استفاده شد.

یافته‌های تحقیق

جدول ۲ میزان توان اوج، توان میانگین، توان حداقل و شاخص خستگی به‌دست آمده از اجرای آزمون‌های وینگیت و آزمون طراحی‌شده در کشتی‌گیران منتخب تهران را نشان می‌دهد

جدول ۲ . میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های توان و شاخص خستگی آزمون وینگیت و آزمون طراحی شده در کشتی‌گیران منتخب تهران

شاخص / متغییر	آزمون وینگیت	آزمون طراحی شده (اجرای اول)	آزمون طراحی شده آزمون‌گراول (اجرای دوم)	آزمون طراحی شده آزمون‌گردوم (اجرای دوم)
توان اوج (وات)	۴۲۷/۳۲ ±۱۰۱/۵۹	۳۹۰/۳۹ ± ۸۶/۸۵	۳۷۷/۳۷ ± ۷۱/۱۸	۳۸۶/۲۶ ± ۶۸/۱۷
توان میانگین (وات)	۳۶۶/۰۵ ± ۹۲/۲۸	۲۷۸/۷۴ ± ۰/۵۷	۲۸۹/۷۰ ± ۵۴/۹۶	۲۹۰/۴۸ ± ۰/۴۹
توان حداقل (وات)	۲۱۹/۷۷ ± ۳۲/۷۵	۱۷۴/۹۸ ± ۲۷/۹۸	۱۷۴/۲۴ ± ۱۸/۷۲	۱۷۶/۰۷ ± ۲۰/۸۱
شاخص‌خستگی (وات بر ثانیه)	۶/۹۰ ± ۳/۰۴	۵/۰۶ ± ۱/۶۱	۴/۹۱ ± ۱/۴۶	۴/۷۳ ± ۱/۴۳

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

جدول ۳ نتایج میزان لاکتات و ضربان قلب بعد از اجرای آزمون‌های وینگیت و آزمون طراحی‌شده را بر کشتی‌گیران منتخب تهران نشان می‌دهد.

جدول ۳. توصیف شاخص‌های فیزیولوژیکی آزمون‌ها در کشتی‌گیران منتخب تهران

متغیر / شاخص‌های آماری	کمترین	بیشترین	انحراف معیار ± میانگین
میزان لاکتات دو دقیقه بعد از اجرای آزمون وینگیت (میلی‌مول بر لیتر)	۷/۱	۱۵	۱۰/۷۸ ± ۲/۱۸
میزان لاکتات دو دقیقه بعد از اجرای اول آزمون طراحی‌شده (میلی‌مول بر لیتر)	۸/۳	۱۳/۵	۱۰/۷۱ ± ۱/۴۹
ضربان قلب بعد از اجرای آزمون وینگیت (تعداد در دقیقه)	۱۴۵	۱۸۶	۱۶۷/۰۵ ± ۱۰/۶۳
ضربان قلب بعد از اجرای اول آزمون طراحی‌شده (تعداد در دقیقه)	۱۵۳	۱۹۶	۱۷۳/۰۰ ± ۹/۰۴

نتایج آزمون پیرسون (جدول ۴) همبستگی معنادار آماری را بین شاخص‌های به‌دست آمده از آزمون وینگیت بالاتنه و آزمون طراحی‌شده نشان داد.

جدول ۴: میزان ارتباط شاخص‌های بدست آمده از آزمون وینگیت بالا تنه و آزمون طراحی شده

شاخص‌های آماری / آزمون‌های اجرا شده	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
میزان ارتباط توان اوج بین آزمون طراحی‌شده و آزمون وینگیت	۲۲	۰/۷۳۹	۰/۰۰۱
میزان ارتباط توان میانگین بین آزمون طراحی‌شده و آزمون وینگیت	۲۲	۰/۶۷۰	۰/۰۰۱
میزان ارتباط حداقل توان بین آزمون طراحی‌شده و آزمون وینگیت	۲۲	۰/۶۵۲	۰/۰۰۱
میزان ارتباط شاخص خستگی بین آزمون طراحی‌شده و آزمون وینگیت	۲۲	۰/۶۱۰	۰/۰۰۳

نتایج آزمون پیرسون (جدول ۵) نشان داد که بین ضربان قلب ورزشکاران پس از اجرای آزمون‌های وینگیت دستی و آزمون طراحی‌شده همبستگی معنادار آماری وجود دارد، اما در میزان لاکتات دو دقیقه بعد از اجرای آزمون‌ها همبستگی معناداری مشاهده نشد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

جدول ۵: میزان ارتباط ضربان قلب و میزان لاکتات بعد از دو آزمون وینگیت و آزمون طراحی‌شده

شاخص‌های آماری / آزمون‌های اجرا شده	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
میزان همبستگی ضربان قلب بین آزمون طراحی‌شده و وینگیت	۲۲	۰/۷۰۵	۰/۰۰۰
میزان همبستگی لاکتات بین آزمون طراحی‌شده و وینگیت	۲۲	۰/۳۵۳	۰/۱۰۷

همچنین نتایج آزمون tهمبسته (جدول ۶) نشان داد که در میزان لاکتات به‌دست آمده از کشتی‌گیران پس از اجرای دو آزمون تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۶: میزان تفاوت لاکتات پس از اجرای آزمون‌ها بر کشتی‌گیران منتخب تهران

شاخص آماری / متغیر(واحد)	آزمون وینگیت انحراف معیار ± میانگین	آزمون طراحی شده انحراف معیار ± میانگین	آماره t	سطح معنی‌داری
میزان لاکتات در دو آزمون (میلی‌مول بر لیتر)	۱۰/۷۸ ± ۲/۱۸	۱۰/۷۱ ± ۱/۴۹	۰/۱۶۰	۰/۸۷۲

همچنین نتایج آزمون پیرسون (جدول ۷) نشان داد که بین تمام شاخص‌های توان بی‌هوازی به‌دست آمده از اجرای دو نوبت آزمون طراحی‌شده همبستگی معنادار آماری وجود دارد.

جدول ۷: میزان ارتباط شاخص‌های به‌دست آمده از دو بار اجرای آزمون طراحی‌شده

شاخص‌های آماری / آزمون‌های اجرا شده	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
میزان ارتباط توان اوج بین دو سری اجرای آزمون طراحی‌شده	۲۲	۰/۸۴۰	۰/۰۰۰
میزان ارتباط میانگین توان بین دو سری اجرای آزمون طراحی‌شده	۲۲	۰/۸۶۱	۰/۰۰۰
میزان ارتباط حداقل توان بین دو سری اجرای آزمون طراحی‌شده	۲۲	۰/۸۳۰	۰/۰۰۰
میزان ارتباط شاخص خستگی بین دو سری اجرای آزمون طراحی‌شده	۲۲	۰/۷۷۲	۰/۰۰۰

همچنین نتایج تحقیق (جدول ۸) نشان داد که بین شاخص‌های توان بی‌هوازی به‌دست آمده از آزمون طراحی شده توسط دو نفر آزمون گیرنده همبستگی معنادار آماری وجود دارد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

جدول ۸: میزان ارتباط شاخص‌های به‌دست آمده از دو بار زمان‌گیری توسط دو آزمون گیرنده در اجرای آزمون طراحی شده

شاخص‌های آماری / آزمون‌های اجرا شده	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
میزان ارتباط توان اوج به‌دست آمده توسط دو آزمون گیرنده آزمون طراحی شده	۲۲	۰/۸۳۲	۰/۰۰۰
میزان ارتباط میانگین توان به‌دست آمده توسط دو آزمون گیرنده در آزمون طراحی شده	۲۲	۰/۸۵۸	۰/۰۰۰
میزان ارتباط حداقل توان به‌دست آمده توسط دو آزمون گیرنده آزمون طراحی شده	۲۲	۰/۸۰۵	۰/۰۰۰
میزان ارتباط شاخص خستگی به‌دست آمده توسط دو آزمون گیرنده آزمون طراحی شده	۲۲	۰/۸۳۲	۰/۰۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد بین میزان توان اوج (r=۰/۷۳۹)، میانگین (r=۰/۶۷۰)، توان حداقل (r=۰/۶۵۲) و شاخص خستگی (r=۰/۶۱۰) دو آزمون طراحی‌شده و آزمون وینگیت بالاتنه همبستگی متوسط رو به بالای معنی‌دار وجود دارد. به نظر می‌رسد بالاتربودن میزان همبستگی در توان اوج به دلیل مساوی بودن زمان دو آزمون جهت اجرای فعالیت توانی باشد زیرا در آزمون وینگیت توان اوج از تقسیم کار انجام شده (میزان رکاب ضرب در مقاومت اعمال شده) بر زمان پنج ثانیه اول محاسبه می‌شود و در آزمون طراحی‌شده زمان اولین و دومین اجرا نزدیک‌ترین زمان را به پنج ثانیه داشتند. از طرفی در بین شش اجرای آزمون طراحی‌شده مدت زمان استراحت (۱۰ ثانیه) وجود داشت ولی در آزمون وینگیت بالاتنه فعالیت به صورت مداوم و بدون استراحت انجام می‌شد، از این‌رو این احتمال وجود دارد که مدت زمان استراحت بین اجراهای آزمون طراحی‌شده در اجراهای پایانی تأثیر گذاشته باشند. از طرفی در آزمون طراحی شده وزن کل بدن در بالارفتن و پایین‌آمدن به‌وسیله بالاتنه جابه‌جا می‌شد که این خود باعث انجام کار اضافی در هر مرحله از اجرای آزمون و باعث افزایش خستگی در اجراهای بعدی آزمون طراحی‌شده باشد. و از آنجایکه عملکرد هر شش اجرا در توان میانگین و شاخص خستگی موثر است اما در توان اوج فقط اجرای اول محاسبه می‌شود. همچنین میزان کار انجام شده در پنج اجرای اول می‌تواند بر اجرای آخر که نشان‌دهنده حداقل توان آزمون است اثر گذار باشد، شاید بتوان گفت که کاهش میزان همبستگی در توان میانگین، شاخص خستگی و حداقل توان امری طبیعی است. به هرحال با در نظر گرفتن الگوی حرکتی متفاوت در دو اجرای آزمون وینگیت و آزمون طراحی‌شده به نظر می‌رسد میزان همبستگی به‌دست آمده بین دو آزمون بالا و نشان‌دهنده روایی آزمون طراحی‌شده است. یافته‌های این قسمت از تحقیق حاضر با یافته‌های کاخکی که از لحاظ ساختار با تحقیق حاضر مشابهت دارد همسو است و همچنین با یافته‌های آقاعلی نژاد و همکاران در سه شاخص توان اوج، توان میانگین و حداقل توان همسو و در شاخص خستگی غیر همسو بود. به نظر می‌رسد که علت نبود همبستگی در شاخص خستگی در آزمون TMAT استفاده نکردن از یک گروه همگن باشد که همگی از یک ورزش مشترک مانند بسکتبال یا هندبال باشند. زیرا استفاده از یک گروه همگن باعث نزدیک‌تر بودن

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

زمان اجراها و شکلی منحنی‌گونه در افت توان می‌شود و از آنجایی که جهت محاسبه شاخص خستگی از تفاوت توان اوج و توان حداقل بر کل زمان شش اجرا استفاده می‌شود ممکن است تغییرات زمان هریک از اجراها بر میزان خستگی تاثیر گذاشته و باعث کاهش میزان همبستگی در دو آزمون شود. از طرفی وجود شکل متفاوت اجرای حرکت در دو آزمون وینگیت و آزمون TMAT نیز می‌تواند یکی از عواملی باشد که باعث به وجود آمدن شکل متفاوتی از خستگی در دو آزمون یاد شده باشد که ممکن است این امر باعث کاهش میزان همبستگی از توان اوج تا رسیدن به توان افت آزمودنی شود و این عامل در شاخص خستگی بیشتر نمود پیدا کرده باشد. همچنین تحقیق حاضر نشان داد که بین میزان ضربان قلب حداکثر بعد از اجرای آزمون طراحی شده و آزمون وینگیت همبستگی بالا و معنی‌دار (r=۰/۷۰۵) وجود دارد که نشان‌دهنده میزان ارتباط دو آزمون در میزان فشار و کار انجام شده بر کشتی‌گیران است؛ اما بین میزان لاکتات بین دو آزمون وینگیت دست و آزمون طراحی شده همبستگی معنی‌داری (۰/۳۵۳) مشاهده نشد. اندازه‌گیری لاکتات خون در خلال تمرین اطلاعاتی را در مورد شدت، بار و مدت تمرین فراهم می‌کند و هرچه میزان لاکتات بالاتر باشد نشان‌دهنده شدت بالاتر هنگام اجرای آزمون یا تمرین است (۱۵). از این‌رو با توجه به بالاتر بودن میزان لاکتات تولیدی در آزمون طراحی‌شده نسبت به آزمون وینگیت، جهت بررسی تفاوت میزان شدت دو آزمون بین مقادیر لاکتات حاصل از دو آزمون طراحی شده و وینگیت بالاتنه آزمون آماری T همبسته انجام گردید، اما نتایج T همبسته (T=۰/۱۶ ، P <۰/۸۷۴) تفاوت معنی‌داری بین دو آزمون نشان نداد که این موضوع نشان‌دهنده نزدیک بودن میزان فشار دو آزمون است. شاید علت نبود همبستگی معنی‌دار بین میزان لاکتات دو آزمون کم‌بودن تعداد آزمودنی‌ها بوده است. از طرفی با توجه به این که میزان و نوع استفاده از دست‌ها جهتِ گرفتن در دو آزمون متفاوت بود و در آزمون طراحی شده از دست‌ها برای گرفتن طناب زیاد استفاده می‌شد، ممکن است این تفاوت در مقدار گرفتن باعث تأثیر بر گردش خون موضعی در این قسمت از اندام آزمون‌گیرنده‌ها و تفاوت در میزان لاکتات به وجود آمده در این بخش از اندام آزمودنی‌ها باشد. در این باره استین بای و بروک (۱۹۹۰) نشان دادند که هرچند در مقایسه با متابولیسم، محدود بودن اکسیژن می‌تواند به افزایش لاکتات تولیدی در عضله و افزایش لاکتات موجود در خون منجر شود، ولی هیپوکسی (کمبود اکسیژن) فقط یکی از دلایل افزایش لاکتات تولیدی است. آن‌ها اظهار کردند متابولیسمی که بر اثر اکسیژن محدود می‌شود، معمولاً دلیل لاکتات تولیدی نبوده و خاطر نشان کردند که سیستم گیرنده‌های بتا-آدرنرژیک است که بر لاکتات خون تأثیر مهمی دارد (۱۶). در سطح بافت عضله ایزوله شده، عواملی مثل الگوی انقباض، مدت انقباض، در دسترس بودن سوبسترا (مواد سوختی)، هیپوکسی، تحریک بتا-آدرنرژیک، جملگی در تشکیل اسید لاکتیک نقش مهمی ایفا می‌کنند (۱۶). همچنین سنجش لاکتات در این تحقیق به وسیله دستگاه لاکتومتر بوده که ممکن است احتمال اشتباه را در سنجش لاکتات خون افزایش دهد. در این باره شیرازی (۱۳۸۵) که به ارزیابی اعتبار آزمون RAST با ملاک قرار دادن آزمون وینگیت پرداخته بود نیز، بین لاکتات خون تجمع یافته دو آزمون RAST و وینگیت در زمان‌های پس از اجرای آزمون ۳۰ ثانیه و دو

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

دقیقه بعد از اجرا، همبستگی معنی‌داری مشاهده نکرد (۱۳). آقاعلی‌نژاد نیز بین میزان لاکتات بعد از اجرای آزمون وینگیت و آزمون TMAT تفاوت معناداری مشاهده نکرد که با نتایج تحقیق حاضر همسو بوده است. همچنین تحقیق حاضر نشان داد که بین میزان توان اوج، میانگین، حداقل و شاخص خستگی دو بار اجرای آزمون طراحی شده توسط آزمون گیرنده ارتباط معنی‌داری وجود دارد که این موضوع بیانگر میزان پایایی آزمون طراحی شده در محاسبه توان بی‌هوازی آزمودنی‌هاست. به نظر می‌رسد عواملی همچون میزان آمادگی آزمودنی‌ها و همچنین دقت آزمون گیرنده در زمان‌گیری هنگام اجرای آزمون از عوامل مهم در میزان پایایی آزمون باشد. یافته‌های این قسمت از تحقیق حاضر با یافته‌های آقاعلی‌نژاد و صابری کاخکی همسو بوده است. همچنین تحقیق حاضر نشان داد که بین میزان توان اوج، میانگین، حداقل و شاخص خستگی آزمون طراحی شده توسط دو آزمون گیرنده ارتباط معنی‌داری وجود دارد که این موضوع بیانگر میزان عینیت آزمون طراحی‌شده در محاسبه توان بی‌هوازی آزمودنی‌هاست.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که آزمون طراحی‌شده دارای روایی، پایایی و عینیت مناسب جهت تعیین شاخص‌های توان کشتی‌گیران است و با توجه به اینکه استفاده از طناب یکی از تمرینات کشتی‌گیران است و در کشتی گرفتن به صورت منقطع بوده و آزمون فوق دارای این ویژگی است پیشنهاد می‌گردد با توجه به ویژه بودن و کم‌هزینه بودن آزمون طراحی شده، جهت تعیین شاخص‌های توان بی‌هوازی کشتی‌گیران از این آزمون استفاده گردد.

منابع

۱- میرزایی، بهمن. (۱۳۸۹). علم تمرین در کشتی. انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ اول، مشهد.

2-Mirzaei, B., David, G. C., Rahmani-Nia, F & Moghadasi, M. (2009). Physiological Profile of Elite Iranian Junior Freestyle Wrestlers. Strength and Conditioning J 8(32): 2339-2344.

۳- قراخانلو، رضا.، کردی، محمدرضا.، گائینی، عباسعلی.، علیزاده، محمدحسین.، واعظموسوی، محمدکاظم و کاشف، مجید. (۱۳۸۵). آزمون‌های سنجش آمادگی جسمانی، مهارتی و روانی. انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول، تهران.

4- Martinetti, R., & kazarian, S. (2009). Wrestling Manuel for Coaches by federation international des lutte associees.

۵- هافمن ،جی .(۲۰۰۶). نورم‌های آمادگی ، عملکرد و سلامت. ترجمه بهمن تاروردی‌زاده. (۱۳۸۵). انتشارات نرسی، چاپ اول.

6-Jacobs, P. L., Mahoney, E. T. & Johnson, B. (2003). Reliability of arm Wingate anaerobic testing in persons with complete paraplegia. J Spinal Cord Med.26 (2):141-144. 45-45.

7-Hoffman, J., & Shmuel, E. (2000). A comparison between the wingate anaerobic power test to both vertical and line drill tests in basketball players. The Strength and conditioning Res. 14(3): 2610-2626.

8-Baker, J. S & Davice, B. (2005). High intensity exercise assessment: relationship between laboratory and field measures of performance. Science Medicine Sport. 5(4):341-347.

۹- هادوی، فریده.(۱۳۷۸). اندازه‌گیری و ارزشیابی در تربیت بدنی. انتشارات دانشگاه تربیت معلم، چاپ چهارم، تهران.

۱۰- آقاعلی‌نژاد، حمید.، قراخانلو، رضا و یوسفوند، سمیه. (۱۳۸۷). برآورد توان بی هوازی با آزمون پرش زیک زاک جدید با نام آزمون بی‌هوازی تربیت مدرس(TMAT). فصل نامه المپیک، شماره ۲، پیاپی ۴۲، صفحه ۹۷-۱۰۸.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]

۱۱- صابری کاخکی، علیرضا.، رجبی، حمید.، محمدنیا احمدی، محسن. (۱۳۸۸). بررسی اعتبار و پایایی آزمون بی‌هوازی بر مبنای تکرار چابکی (RAAT) و RAST در برآورد توان بی‌هوازی دانشجویان فعال. نشریه علوم حرکتی ورزشی، پاییز و زمستان ۱۳۸۸، شماره ۱۴، جلد دوم، صفحه۵۱-۶۰ .

12-Cooper, S., Baker, J., Eaton, Z & Mathews, N. (2004). A simple multistage field test for the prediction of anaerobic capacity in female games players. Br J Sport Med. 38:784-789.

۱۳- شیرازی، اباذر. (۱۳۸۵). روایی سنجی برخی از عوامل فیزیولوژیکی آزمون RAST با ملاک قرار دادن آزمون وینگیت در بازیکنان نخبه فوتسال. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.

۱۴- ملک زاده، سهراب. (۱۳۹۰). تاثیر نوع بازیافت پس از فعالیت شدید بر برخی عوامل فیزیولوزیکی و روانشناختی در دانشجویان پسر فعال. پایانامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.

15-Nummela, A., Alberts, M., Rijntjes, R, P & Luhtanen, P. (1996). "Reliability and validity of the maximal anaerobic running test". Int J Sports Med. 2:97-102.

۱۶- ولتمن، آرتور. (۱۹۹۵)، پاسخ لاکتات خون به فعالیت ورزشی. نشر چکامه، ترجمه گائینی عباسعلی و فرامرزی محمد. (۱۳۷۴). نشر چکامه. چاپ اول.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1392.0.6.1.4]