

Determination and comparison of the physical fitness and anthropometric of Greco Roman wrestlers of the Iranian national youth

Reza Hashemi

Department of Physical Education and Sports Sciences, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.
hashemimad_reza@yahoo.com

Mohsen Akbarpourbani

Associate Professor, Department of Sports Sciences, Faculty of Literature and Human Sciences, Qom University, Qom, Iran (**Corresponding author**). akbarpour.mohsen@gmail.com

Mohammad Hasani

Department of Physical Education and Sports Sciences, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.
hasanisalamat@chmail.ir

Seyed Maedeh Ahmadi Kopani

Department of Physical Education and Sports Sciences, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.
M.ahmadi4228@gmail.com

Abstract

Purpose: Greco-Roman wrestling, as one of Iran's national sports, requires a deep understanding of the anthropometric and physical fitness characteristics of athletes at different age levels. Due to the importance of physiological growth and development during childhood and adolescence, understanding the differences in these characteristics between young wrestlers (16-18 years) and adults (24-35 years) plays a crucial role in designing optimal training programs and successful talent identification. Effective training planning must take into account the physiological and growth characteristics of each age group to maximize athletes' functional potential and prevent injuries. This study aimed to precisely and comprehensively compare anthropometric characteristics (including body composition, limb length, body fat percentage, shoulder width, waist circumference) and physical fitness (including strength, muscular endurance, agility, speed, aerobic capacity, and anaerobic capacity) in young and adult Greco-Roman wrestlers. The results of this study can be used in designing specialized training programs for each age group in Greco-Roman wrestling and other similar sports. Ultimately, examining growth patterns and physical fitness in these two age groups helps coaches and researchers gain a better understanding of the factors affecting athletes' success in this sport.

Methodology: This study was conducted as a semi-experimental and comparative study on 32 national Greco-Roman wrestlers from Iran (16 adults and 16 youth) in 2017. Participants were selected based on similar levels of physical fitness and training history. Data included anthropometric characteristics using precise measuring devices compliant with international standards (such as limb

¹ Received: 2024/04/05; Revised: 2024/05/15; Accepted: 2024/06/11; Published online: 2024/12/22



length measurement using a ruler and scale, body fat percentage measurement using a DIBA, and waist circumference measurement using a tape measure) and physical fitness including standard tests (such as muscular endurance test using the Arnold test, agility test using the Pantum test, speed test using the 40-meter test, aerobic capacity test using the Cooper test, and anaerobic capacity test using the Balz test). Collected data were analyzed using descriptive statistics (mean, standard deviation, range) and appropriate statistical tests (such as independent t-test to compare means between the two groups and one-way ANOVA to examine the effect of variables). The significance level was set at 0.05.

Findings: Statistical analysis results showed that in most anthropometric variables, including body composition (muscle mass to fat mass ratio), lower limb length, foot length, shoulder width, waist circumference, and body fat percentage, there was no significant difference between the two age groups ($p>0.05$). However, in physical fitness assessments, the findings were different. Young wrestlers performed better in agility tests ($p<0.05$), speed ($p<0.05$), and anaerobic capacity ($p<0.05$) compared to adults. Conversely, adults performed better in aerobic capacity tests ($p<0.05$). A more detailed examination of the data showed that in the youth group, BMI and body fat percentage were significantly lower than adults ($p>0.05$). No significant differences in strength and muscular endurance were observed, indicating that both age groups possess a high level of physical fitness.

Conclusion: The results of this study are consistent with previous research indicating that explosive and anaerobic capabilities develop more during childhood and adolescence, while aerobic capacity and muscle strength peak in adulthood. The better performance of young athletes in agility and speed tests is attributed to neuro-muscular development and greater flexibility during this age range. The tendency to improve in aerobic capacity in adults may be due to regular training and increased cardiovascular capacity. The lack of significant difference in most anthropometric variables between the two age groups indicates that the growth pattern in this period is relatively uniform. However, the difference in BMI and body fat percentage in the youth group may be due to differences in body composition and activity level. These findings emphasize the importance of designing training programs tailored to each developmental stage in Greco-Roman wrestling. Coaches should focus on developing explosive power, agility, and speed at younger ages, while focusing on increasing strength, muscular endurance, and aerobic capacity at older ages. In addition, attention to nutritional and sleep aspects is of great importance and should be considered as part of the training program. This study demonstrates the important role of physiological growth stages in shaping anthropometric characteristics and physical fitness abilities in young and adult athletes and can be used as a basis for designing effective training programs suitable for each age group.

Keywords: Anthropometric, Physical Fitness, Wrestler, Youth, Adults.

تعیین و مقایسه نیمرخ آمادگی جسمانی و آنتروپومتریکی کشتی‌گیران فرنگی تیم ملی ایران

رضا هاشمی ماد

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. hashemimad_reza@yahoo.com

محسن اکبرپوربنی

دانشیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه قم، قم، ایران (نویسنده مسئول). akbarpour.mohsen@gmail.com

محمد حسینی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. hasanisalamat@chmail.ir

سید مائده احمدی کوپانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. M.ahmadi4228@gmail.com

چکیده

هدف: کشتی فرنگی، به عنوان یکی از ورزش‌های ملی ایران، نیازمند درک عمیق از ویژگی‌های آنتروپومتریکی و آمادگی جسمانی ورزشکاران در سطوح مختلف سنی است. به دلیل اهمیت رشد و تکامل فیزیولوژیکی در دوران کودکی و نوجوانی، شناخت تفاوت‌های این ویژگی‌ها بین کشتی‌گیران جوانان (۱۶-۱۸ سال) و بزرگسالان (۲۴-۳۵ سال) نقش بسزایی در طراحی برنامه‌های تمرینی بهینه و استعدادیابی موفق ایفا می‌کند. برنامه‌ریزی تمرینی موثر باید با در نظر گرفتن ویژگی‌های فیزیولوژیکی و رشدی هر گروه سنی صورت گیرد، تا به حداکثر پتانسیل عملکردی ورزشکاران دست یابد و از بروز آسیب‌دیدگی‌ها جلوگیری شود. این مطالعه با هدف مقایسه دقیق و جامع ویژگی‌های آنتروپومتریکی (شامل ترکیب بدن، طول اندام‌ها، درصد چربی، عرض شانه، دور کمر) و آمادگی جسمانی (شامل قدرت، استقامت عضلانی، چابکی، سرعت، توان هوازی و توان بی‌هوازی) در کشتی‌گیران فرنگی جوانان و بزرگسالان انجام شده است. نتایج این مطالعه می‌تواند در طراحی برنامه‌های تمرینی تخصصی برای هر رده سنی در کشتی فرنگی و سایر رشته‌های ورزشی مشابه مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت، بررسی الگوهای رشدی و آمادگی جسمانی در این دو گروه سنی، به مربیان و محققان کمک می‌کند تا درک بهتری از عوامل مؤثر بر موفقیت ورزشکاران در این رشته داشته باشند.

روش: این مطالعه به صورت نیمه‌تجربی و مقایسه‌ای بر روی ۳۲ کشتی‌گیر فرنگی ملی ایران (۱۶ بزرگسال و ۱۶ جوانان) در سال ۱۳۹۶ انجام شد. شرکت‌کنندگان براساس سطح آمادگی جسمانی و سابقه تمرینی مشابه انتخاب گردیدند. داده‌ها شامل ویژگی‌های

این مقاله دارای کد اخلاق به شماره IR.QOM.REC.1399.031 از دانشگاه قم می‌باشد.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم © نویسندگان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۷؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۲/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱



آنتروپومتریک با استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری دقیق و مطابق با استانداردهای بین‌المللی (مانند اندازه‌گیری طول اندام‌ها با استفاده از خط‌کش و ترازو، اندازه‌گیری درصد چربی با استفاده از دی.بی.ای.، و اندازه‌گیری دور کمر با استفاده از متر) و آمادگی جسمانی شامل تست‌های استاندارد (مانند آزمون استقامت عضلانی با استفاده از تست آرنولد، آزمون چابکی با استفاده از آزمون پانتوم، آزمون سرعت با استفاده از آزمون ۴۰ متر، آزمون توان هوازی با استفاده از آزمون کوپر، و آزمون توان بی‌هوازی با استفاده از آزمون بالز) گردآوری شدند. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، دامنه) و آزمون‌های آماری مناسب (مانند آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین‌ها بین دو گروه و تحلیل واریانس یک‌طرفه برای بررسی اثر متغیرها) تحلیل شدند. سطح معناداری، ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل آماری نشان داد که در بیشتر متغیرهای آنتروپومتریک، شامل ترکیب بدن (نسبت توده عضلانی به توده چربی)، طول اندام تحتانی، طول کف پا، عرض شانه، دور کمر، و درصد چربی، تفاوت معناداری بین دو گروه سنی وجود ندارد ($p < 0.05$). با این حال، در آزمون‌های ارزیابی آمادگی جسمانی، یافته‌ها متفاوت بود. کشتی‌گیران جوان عملکرد بهتری در آزمون‌های چابکی ($p < 0.05$)، سرعت ($p < 0.05$) و توان بی‌هوازی ($p < 0.05$) نسبت به بزرگسالان نشان دادند. در مقابل، بزرگسالان در آزمون توان هوازی عملکرد بهتری داشتند ($p < 0.05$). بررسی دقیق‌تر داده‌ها نشان داد که در گروه جوانان، BMI و درصد چربی به طور غیرمعناداری کمتر از بزرگسالان بود ($p < 0.05$). همچنین، تفاوت‌های قابل توجهی در قدرت و استقامت عضلانی مشاهده نشد که نشان می‌دهد هر دو گروه سنی از سطح آمادگی جسمانی بالایی برخوردارند.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه با یافته‌های تحقیقات پیشین همخوانی دارد که نشان می‌دهد توان‌های انفجاری و بی‌هوازی در دوران رشد و نوجوانی بیشتر توسعه می‌یابد، در حالی که توان هوازی و قدرت عضلانی در بزرگسالی به اوج خود می‌رسند. عملکرد بهتر جوانان در آزمون‌های چابکی و سرعت، به دلیل رشد عصبی-عضلانی و انعطاف‌پذیری بیشتر در این دوره سنی است. همچنین، تمایل به بهبود در توان هوازی در بزرگسالان ممکن است ناشی از تمرینات منظم و افزایش ظرفیت قلبی عروقی باشد. عدم وجود تفاوت معنادار در بیشتر متغیرهای آنتروپومتریک بین دو گروه سنی، نشان می‌دهد که الگوی رشدی در این دوره به طور نسبتاً یکسان است. با این حال، تفاوت در BMI و درصد چربی در گروه جوانان، ممکن است به دلیل تفاوت در ترکیب بدن و سطح فعالیت باشد. این یافته‌ها بر اهمیت طراحی برنامه‌های تمرینی متناسب با هر مرحله رشدی در ورزش کشتی‌فرنگی تأکید می‌کند. مربیان باید در سنین پایین‌تر بر توسعه توان‌های انفجاری، چابکی و سرعت تمرکز کنند، در حالی که در سنین بالاتر، تمرکز باید بر افزایش قدرت، استقامت عضلانی و توان هوازی باشد. علاوه بر این، توجه به جنبه‌های تغذیه‌ای و خواب نیز از اهمیت بالایی برخوردار است و باید به عنوان بخشی از برنامه تمرینی در نظر گرفته شود. این مطالعه نشان‌دهنده نقش مهم مراحل رشد فیزیولوژیکی در شکل‌گیری ویژگی‌های آنتروپومتریک و توانایی‌های آمادگی جسمانی در ورزشکاران جوان و بزرگسال است و می‌تواند به عنوان مبنایی برای طراحی برنامه‌های تمرینی کارآمد و متناسب با هر رده سنی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: آنتروپومتریک، آمادگی جسمانی، کشتی‌گیران، کشتی، جوانان، بزرگسالان.

مقدمه

کشتی از جمله ورزش‌هایی است که تحقیقات گسترده‌ای درباره آن صورت گرفته و به عنوان یکی از قدیمی‌ترین ورزش‌ها در نظر گرفته می‌شود. کشتی نه تنها ورزش ملی ایرانیان است، بلکه ریشه در تاریخ غنی این سرزمین دارد و به فرهنگ پهلوانی و جوانمردی ایرانیان وابسته است (میرزایی و منصور صادقی، ۱۳۸۶، ص ۸۱). این ورزش از جذاب‌ترین و پرافتخارترین رشته‌ها در کشور ما محسوب می‌شود و موفقیت‌های جهانی و بین‌المللی آن، باعث حضور پرشور تماشاگران در سالن‌های مسابقات کشتی شده است. سالن‌ها همواره مملو از نونهالان، نوجوانان و جوانانی است که به انگیزه پیروی از قهرمانان محبوب خود، به تمرین و فعالیت می‌پردازند. با این حال، بسیاری از آن‌ها دلیل ورود خود به کشتی را تصادفی، علاقه شخصی یا توجه والدین عنوان کرده‌اند، در حالی که مسیر قهرمانی در این ورزش یکی از دشوارترین‌ها است (خدایاری و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۵۷). شناسایی نیازهای خاص توانایی بدنی، نظیر قدرت کشش اندام‌های فوقانی و استقامت قدرت در کشتی‌گیران زن در سطوح مختلف رقابتی می‌تواند درک عمیق‌تری از این ورزش ارائه دهد (ناکا و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۸۲). کشتی کج، که به خاطر تلاش‌های شدید و تناوبی شناخته می‌شود، برای موفقیت در رقابت‌های کشتی به شاخص‌هایی مانند آمادگی قلبی-تنفسی، عملکرد بی‌هوازی و قدرت عضلانی وابسته است (فرانسینو و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین، تحقیقات نشان می‌دهند که انجام تست‌های قدرتی پس از تمرین‌های خسته‌کننده می‌تواند کشتی‌گیران برجسته و نخبه را به خوبی از یکدیگر متمایز کند (اوزبای و اولوپینار، ۲۰۲۱، ص ۴۴۸). تأثیر ویژگی‌های ریخت‌شناسی بر آمادگی و شرایط جسمانی کشتی‌گیران بر نیاز به رویکردی همه‌جانبه برای تمرین و اجرای تکنیک‌های کشتی تأکید دارد (مارکوویچ و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۱۳۰). همچنین، ارزیابی روابط بین ویژگی‌های فیزیکی و حرکتی کشتی‌گیران جوان ترکیه، چشم‌اندازهای ارزشمندی را درخصوص تعامل بین الگوهای تمرینی و ویژگی‌های فیزیکی و عملکرد ورزشی ارائه کرده است (آکار و اوزر، ۲۰۲۰، ص ۱۵). یک برنامه آماده‌سازی هشت هفته‌ای برای کشتی‌گیران نخبه نشان داده که تأثیر مثبتی بر عواملی نظیر درصد چربی بدن، توده بدون چربی و VO_{2Max} دارد. ادبیات مرتبط با چابکی و ویژگی‌های فیزیکی کشتی‌گیران تأکید می‌کند که عملکرد ورزشی تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد. همچنین، مطالعات بر اهمیت قدرت بی‌هوازی در تمایز میان کشتی‌گیران موفق و کم‌موفق تأکید کرده‌اند و نقش حیاتی آن در اجرای مؤثر تکنیک‌های با شدت بالا را نشان می‌دهند (جاکولیویچ و همکاران، ۲۰۱۸، ص ۱۰۷). تحقیقات نشان می‌دهند که قدرت بی‌هوازی در کشتی به دلیل نیاز به حرکات با شدت بالا و کوتاه‌مدت در طول مسابقات ضروری است. تست بی‌هوازی وینگیت به عنوان ابزاری برای ارزیابی حداکثر توان خروجی کشتی‌گیران به کار گرفته شده و توانایی آنها در تولید قدرت و نیروی انفجاری را در رقابت‌ها نشان می‌دهد (دلیس اوغلو و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۲۸۰).

شناخت دقیق عوامل آنروپومتری، بیومکانیکی و تیپ بدنی می‌تواند به طراحی برنامه‌های تمرینی مؤثرتر کمک کند. این رویکرد نه تنها به بهبود عملکرد ورزشی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند خطر آسیب را نیز کاهش دهد. بنابراین، توجه به این عوامل در فرآیند آموزش و پرورش ورزشکاران ضروری است (یعقوبی و همکاران، ۱۳۹۷، ص ۱). موفقیت در ورزش به طور مستقیم یا غیرمستقیم به ترکیب بدنی و آمادگی فیزیکی وابسته است. بنابراین، شناخت دقیق این ویژگی‌ها می‌تواند به مربیان و ورزشکاران در برنامه‌ریزی تمرینات و شناسایی استعدادها و ورزشی کمک کند (پوررحیم قورچچی و پهلوانی، ۱۳۹۶، ص ۴۵). استعدادیابی ورزشی به معنای شناسایی و کشف آن دسته از قابلیت‌های بالقوه افراد است که قابلیت پرورش و توسعه یافتن داشته باشند (توفیقی و همکاران، ۱۳۹۹، ص ۲۵). رشته کشتی نیز از این قاعده مستثناء نیست و دسترسی به اطلاعات صحیح از آمادگی جسمانی و ویژگی‌های آنروپومتریکی در ورزشکاران نخبه این رشته ورزشی لازم و ضروری است. در این بین، عوامل آنروپومتریکی، ترکیب بدنی و فیزیولوژیکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در پیش‌بینی و تعیین افراد نخبه و موفقیت در یک رشته ورزشی هستند (توسلی و همکاران، ۲۰۲۴؛ تختایی و همکاران، ۲۰۲۳؛ ابرقویی‌نژاد و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۳۵۶۰؛ کلمنته و همکاران، ۲۰۲۱؛ گیل و همکاران، ۲۰۰۷).

تعامل عوامل آنروپومتریکی و آمادگی جسمانی با یکدیگر باعث اجرای صحیح مهارت‌های ورزشی می‌شود. شناخت و اطلاع از این ویژگی‌ها باعث می‌شود ورزشکاران ضعف‌ها و قدرت خود را بیابند و به رفع یا اصلاح آن اقدام کنند (پورسردار، صادقیان و رهاوی، ۱۳۹۵، ص ۳۸۱). در یک مطالعه، ویژگی‌های آنروپومتریکی کشتی‌گیران فرنگی نخبه مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که ارتباط معناداری بین برخی از این ویژگی‌ها و موفقیت در مسابقات وجود دارد (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۱). سطح آمادگی جسمانی و توانایی‌های فیزیولوژیکی نیز نقش مهمی در موفقیت ورزشی ایفا می‌کند. برای مثال، چابکی، قدرت و انعطاف‌پذیری از جمله فاکتورهای کلیدی هستند که در ارزیابی عملکرد ورزشی مورد توجه قرار می‌گیرند (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۱؛ پوررحیم قورقچی و پهلوانی، ۱۳۹۶، ص ۴۵). اجرای آزمون‌های تخصصی آمادگی جسمانی و اندازه‌گیری و توصیف وضعیت کشتی‌گیران تیم ملی مرز قابلیت‌های جسمانی آن‌ها را تعیین می‌کند، تا با توجه به اصل تفاوت‌های فردی، برنامه تمرینی هر کشتی‌گیر در حدود این مرز طراحی شود. از طرفی، تهیه نیمرخ آمادگی جسمانی و آنروپومتریکی کشتی‌گیران ضمن توصیف شرایط موجود، معیاری خواهد بود تا سایر کشتی‌گیران با آن مورد ارزیابی قرار گیرند. نتایج آزمون‌های جسمانی نقاط قوت و ضعف برنامه‌های تمرینی را مشخص می‌سازد و راهکارهای عملی را در اختیار مربیان قرار می‌دهد تا بتوانند میزان پیشرفت یا رکود احتمالی کشتی‌گیران را تحلیل نمایند (میرزایی و منصور صادقی، ۱۳۸۶، ص ۸۱). همچنین آزمون‌هایی که از ورزشکاران ماهر گرفته می‌شود، به استعدادیابی و طبقه‌بندی ورزشکاران با توجه به داشتن ویژگی‌های پیکری و بدنی مناسب در رشته خاص کمک زیادی می‌کند. در سال‌های اخیر توسعه شایان توجهی در علوم ورزشی به وجود آمده است. شناخت ترکیب بدن و ویژگی‌های آنروپومتریکی و رابطه آن‌ها با فاکتورهای آمادگی جسمانی، کمک شایانی به توسعه ورزش‌های مختلف و سطح استعدادیابی ورزشکاران کرده است. تعیین استعدادهای فیزیولوژیکی و ریخت‌شناسی در ورزش‌های مبارزه‌ای مانند تکواندو و کاراته که دارای وزن‌های مختلفی هستند، انجام گرفته است. لذا، این تحقیق درصدد است تا عوامل جسمانی و آنروپومتریکی کشتی‌گیران فرنگی تیم ملی جوانان و بزرگسالان ایران در سال ۱۴۰۱ را مورد بررسی قرار دهد. سؤال اصلی تحقیق حاضر این است که عوامل جسمانی و آنروپومتریکی کشتی‌گیران فرنگی تیم ملی جوانان و بزرگسالان ایران در سال ۱۴۰۱ کدامند؟

روش تحقیق

این تحقیق به صورت نیمه‌تجربی و کاربردی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش مشتمل بر کلیه کشتی‌گیران تیم ملی بزرگسالان و تیم جوانان ایران در سال ۱۴۰۱ می‌باشد که مجموعاً ۳۲ (۱۶ نفر بزرگسال و ۱۶ نفر جوانان) نفر بودند. تحقیق حاضر یک مطالعه علی‌مقایسه‌ای بوده و مداخله به صورت جداگانه اعمال نشده است. ویژگی‌های آنروپومتریکی شامل: ترکیب بدن، درصد چربی، طول اندام تحتانی، طول اندام فوقانی، طول کف پا، عرض شانه و دور کمر و آمادگی جسمانی شامل: قدرت، استقامت، چابکی، سرعت، توان هوازی و توان بی‌هوازی سنجیده شد. برای اندازه‌گیری متغیرها از ترازوی دیجیتال Omron ساخت ژاپن با حساسیت توزین ۰/۱ گرم، قدسنج سکا (Seca مدل ۲۰۶) ساخت شرکت آلمان، با میزان خطای یک میلی‌متر، وزنه و هالتر، دستگاه کالیپر مدل D/۱۳ 9D ساخت ژاپن، متر و زمان‌سنج و کولیس دیجیتال ساخت ژاپن استفاده شد.

روش سنجش متغیرها

استقامت عضلانی: برای سنجش استقامت عضلانی از شنای روی دست استفاده شد. آزمون شنای روی دست ویژه مردان در حالت استاندارد از وضعیت «پایین» (دست رو به جلو و در موقعیت زیر شانه، پشت صاف، سر بالا، استفاده از انگشتان پا به عنوان نقطه محوری) شروع و اجرا می‌شود. آزمودنی باید با صاف کردن آرنج‌ها بدن را بالا بیاورد و سپس به موقعیت «پایین» بازگردد، تا چانه با تشک تماس یابد. شکم نباید با تشک تماس پیدا کند. هنگام آزمون پشت آزمودنی باید صاف باشد و آزمودنی باید شنای روی دست را با وضعیت دست صاف انجام دهد (کالینز، ۱۳۹۳). **قدرت:** واژه قدرت مترادف نیرو، توان و... است و از نظر فیزیولوژیکی و مفاهیم علمی عبارت است از آمادگی عضلانی برای وارد کردن حداکثر فشار به یک مقاومت یا مانع ثابت و یا متحرک فقط برای یک مرتبه (همتی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۹). این عامل برای همه ورزشکاران حائز اهمیت فوق‌العاده‌ای است و برای آمادگی بدنی و کارایی لازم در هر رشته ورزشی، زیربنای سایر عوامل به‌شمار می‌رود. آزمودنی به طوری که پاها به اندازه عرض شانه باز باشند و هالتر در وسط و پشت شانه‌ها مستقر باشد، می‌ایستد و با دست‌ها، کمی بازتر از عرض شانه، هالتر را محکم می‌گیرد. قوس طبیعی کمر باید حفظ شود و شکم منقبض باشد. عمل دم زمانی انجام شود که زانوها به آهستگی خم می‌شوند و کفل‌ها را به طرف زمین با زاویه مناسب ربع اسکات، نیم اسکات یا اسکات کامل (۱۳۵، ۹۰، ۴۵ درجه) پایین آورده، پاشنه پاها را روی زمین نگه داشته و در برابر بلند شدن و حرکت به جلوی آنها، نسبت به لگن مقاومت کند. در این حالت گوش‌ها باید دقیقاً بالای شانه، ران بالای قوزک و زانوها در امتداد خط انگشتان پا به گونه‌ای که همه (از نمای جانبی) در یک خط باشند، نگه داشته می‌شوند (کالینز، ۱۳۹۳).

قدرت بالاتنه: برای سنجش قدرت بالاتنه از آزمون یک تکرار بیشینه پرس سینه استفاده شد. آزمودنی روی یک نیمکت صاف دراز می‌کشد، میله را بیشتر از عرض شانه‌ها می‌گیرد (در این حالت انحنای طبیعی گودی کمر خود را حفظ نموده و روی عضلات شکم کنترل دارد). زمانی که میله را به سمت خط میانی سینه پایین می‌آورد، عمل دم را انجام می‌دهد و زمانی که هالتر را تا باز شدن کامل بازو پرس می‌کند، عمل بازدم را انجام می‌دهد (کالینز، ۱۳۹۳).

$$1RM = \frac{\text{مقدار وزنه جابجا شده}}{1 - (0/02 * \text{تعداد تکرار بیشینه})}$$

چابکی: جهت ارزیابی چابکی آزمودنی‌ها از آزمون ایلی‌نویز استفاده شد. برای اجرای این آزمون از ۸ مخروط استفاده می‌شود. نحوه آرایش مخروط‌ها به گونه‌ای است که طول مسیر ۹ متر و فاصله مخروط اول از خط شروع و فاصله بین مخروط‌ها ۱/۸ متر و عرض مسیر (فاصله عرضی از خط شروع تا خط پایان) ۴/۵ متر است. برای اجرای آزمون، شخص پشت خط شروع (مخروط اول) به شکم روی زمین دراز می‌کشد، طوری که صورت و دست او پشت خط شروع قرار گیرد. با یک پرش مسیر ۹ متری را به صورت مستقیم دویده و مجدداً برمی‌گردد و مسیر بین مخروط‌ها را به صورت مارپیچ طی کرده و به همین وضعیت برمی‌گردد؛ سپس مسیر مستقیم را دویده و مجدداً برمی‌گردد و از خط پایان عبور می‌کند. این آزمون حداقل دو مرتبه تکرار می‌شود و بهترین زمان برای ورزشکار منظور خواهد (گائینی و رجبی، ۱۳۸۲).

سرعت: برای ارزیابی سرعت آزمودنی‌ها از آزمون ۳۶ متر استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی پس از گرم کردن کافی، با یک دست یا دو دست روی زمین، پشت خط شروع قرار می‌گیرد و مسافت ۳۶ متر را با تمام سرعت می‌دود. این آزمون حداقل دو بار انجام می‌شود و بهترین زمان برای شخص منظور می‌گردد (گائینی و رجبی، ۱۳۸۲).

BMI: یکی از روش‌های ساده برای تعیین اضافه وزن، محاسبه شاخص توده بدن است. شاخص توده بدن، نسبت وزن برحسب کیلوگرم به مجذور قد (برحسب متر) است.

$$\text{BMI} = \frac{\text{وزن بدن (به کیلوگرم)}}{\text{قد}^2 \text{ (برحسب متر)}}$$

توان هوازی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون یک‌وینیم هلیل (آزمون کوپر) ارزیابی شد. در این آزمون ۱۲ دقیقه دویدن یا ۲۴۰۰ متر دویدن است. در این دو آزمون، شخص با حداکثر سرعت ممکن به مدت ۱۲ دقیقه می‌دود و یا مسافت ۲۴۰۰ متر را می‌پیماید. سپس با توجه به فرمول زیر، حداکثر اکسیژن مصرفی او تعیین می‌شود (گائینی و رجبی، ۱۳۸۲).

$$\text{VO}_{2\max} = 85/95 - (3/0.79 * (\text{دقیقه} \text{ شده پیموده شده}))$$

توان بی‌هوازی با استفاده از آزمون RAST ارزیابی شد. یک مسافت ۳۵ متر که در دو سمت آن به اندازه کافی فضای خالی وجود دارد، انتخاب می‌شود. پیش از هر چیز وزن ورزشکار اندازه گرفته خواهد شد. از ورزشکار خواسته می‌شود تا با فرمان «رو» مسافت ۳۵ متر را با سرعت هرچه تمام‌تر طی نماید. در انتهای مسافت، ورزشکار باید به مدت ۱۰ ثانیه استراحت کند. بلافاصله بعد از ۱۰ ثانیه استراحت، ورزشکار باید مسافت طی شده را برگردد؛ یعنی ۳۵ متر دویدن مجدد. مرحله قبل را تکرار کند، یعنی ورزشکار باید ۶ بار مسافت را با حداکثر سرعت خود طی کند. به عبارتی، سه بار رفت و برگشت در هر مرحله، و رکوردها باید ثبت شود. با توجه به زمان‌های ثبت شده، با استفاده از فرمول زیر برای هر کدام از مسافت‌ها توان بی‌هوازی محاسبه می‌شود.

$$\text{Power} = \text{Weight} \times 1225 \div \text{Time}^3$$

بالاترین عدد محاسبه شده به عنوان توان بی‌هوازی حداکثر در نظر گرفته می‌شود (نارا و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۱۳۴).
اندازه‌گیری درصد چربی بدن: چربی زیرپوستی آزمودنی‌ها با استفاده از کالپر، و با تکنیک نیشگون گرفتن در سه ناحیه سینه، شکم و ران، اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری در سمت راست بدن در سه نوبت و در فاصله ۲۰ ثانیه بین هر نوبت، برای برگشت به حالت اولیه صورت می‌گیرد. میانگین سه نوبت ثبت شده و برای محاسبه درصد چربی بدن، در فرمول جکسون و پولاک و با استفاده از معادله سیری، به روش زیر قرار داده می‌شود (نارا و همکاران، ۲۰۲۲، ص ۱۳۴).

$$\text{درصد چربی بدن} = 4/95 / (BD) - 4/55 \times 100 \text{ (سال ۱۹ بالای)} \text{ (برای افراد بالای ۱۹ سال)}$$

$$BD = 1/10938 - 0/0008267 \times (\text{جمع چربی سه ناحیه/میلیمتر}) + 0/0000016$$

$$\text{(سن به سال)} \times 0/0002574 - 2 \times (\text{جمع چربی سه ناحیه/میلیمتر}) \times$$

$$\text{FFM} = (\text{وزن بدن} \times \text{درصد چربی بدن}) - \text{وزن (کیلوگرم)}$$

طول اندام فوقانی: شامل فاصله افقی بین نوک انگشتان میانی دست و زائده آخرومی بوده که برحسب سانتیمتر اندازه‌گیری می‌شود.

طول اندام تحتانی: شامل ارتفاع تاج خاصره لگن تا سطح زمین که برحسب سانتیمتر اندازه‌گیری می‌شود.

طول کف پا: فاصله بین نوک انگشت میانی و پاشنه پا که برحسب سانتیمتر اندازه‌گیری می‌شود.

عرض شانه: شامل فاصله بین دو زائده آخرومی که به وسیله کولیس اندازه‌گیری می‌شود.

دور کمر: در حالی که شخص ایستاده، دست‌ها در طرفین بدن، پاها کنار هم، و شکم شل می‌باشد، سنجش در باریک‌ترین ناحیه بالاتنه در محور افقی انجام می‌شود (بالای ناف و زیر زائده خنجری) (آقایی و همکاران، ۱۳۹۴).

روش اجرای پروتکل تحقیق: کلیه مراحل تحقیق در اردوی تشکیل شده برای تیم‌های جوانان و بزرگسالان انجام شد. شرکت‌کنندگان با هماهنگی قبلی در روزهای تمرین خود در آزمون‌ها شرکت کردند که همگی بین ساعات ۱۶ تا ۱۸ در روزهای مشخص تمرین صورت می‌گرفت. ابتدا ویژگی‌های آنتروپومتریکی شامل ترکیب بدنی، طول اندام‌ها و درصد چربی ارزیابی شدند. در روز بعد پس از یک دوره گرم کردن روتین مخصوص کشتی‌گیران که زیر نظر مربیان انجام می‌گرفت، ابتدا آزمون‌های آمادگی جسمانی انجام شد. سپس کشتی‌گیران تمرینات فنی خود را ادامه دادند. به علت سختی تمرینات آزمون‌های قدرت، توان بی‌هوازی و هوازی در سه جلسه مجزا با حداقل فاصله یک روز انجام شدند. کل دوره مطالعه ۶ روز به طول انجامید (جدول ۱).

جدول ۱ - طرح زمانی اجرای تحقیق

روز آزمون نوع آزمون	شنبه (بزرگسالان)	یکشنبه (جوانان)	دوشنبه (بزرگسالان)	سه شنبه (جوانان)	چهارشنبه (بزرگسالان)	پنجشنبه (جوانان)
ارزیابی‌های آنتروپومتریکی (طول اندام، ترکیب بدن و درصد چربی)	✓	✓				
آزمون‌های قدرت و استقامت عضلانی	✓	✓				
آزمون‌های توان بی‌هوازی، سرعت و چابکی			✓	✓		
آزمون‌های توان هوازی					✓	✓

برای توصیف، طبقه‌بندی و تنظیم نمرات خام از محاسبه میانگین، انحراف استاندارد، رسم جداول و نمودار استفاده می‌شود. به منظور آزمون فرضیه‌های تحقیق نیز از روش آماری T مستقل در سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ استفاده شد. عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۲ انجام گرفت. برای رسم نمودارها و جداول از نرم‌افزار EXCEL استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول (۲) میانگین سن، قد، وزن، شاخص توده بدن و درصد چربی جوانان و بزرگسالان به تفکیک نشان داده شده است.

جدول ۲- توصیف ویژگی‌های عمومی کشتی‌گیران فرنگی جوانان و بزرگسالان (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیرها	سن سال	قد Cm	وزن kg	شاخص توده بدن	درصد چربی
جوانان	$18/6 \pm 0/7$	$176/9 \pm 9/9$	$81/7 \pm 20/4$	$25/8 \pm 4/1$	$11/8 \pm 1/1$
بزرگسالان	$24/2 \pm 1/5$	$174/9 \pm 8/1$	$83/8 \pm 21/7$	$27/0 \pm 5$	$12/3 \pm 2/3$
P	0/32	0/79	0/42	0/75	0/88

همانطور که جدول (۳) نشان می‌دهد، میانگین همه فاکتورهای آمادگی جسمانی (قدرت، استقامت، چابکی، سرعت، توان هوازی و توان بی‌هوازی) بزرگسالان بیشتر از جوانان بوده است.

جدول ۳- توصیف فاکتورهای آمادگی جسمانی کشتی‌گیران فرنگی جوانان و بزرگسالان (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیرها	قدرت kg		استقامت	چابکی ثانیه	سرعت ثانیه	توان هوازی ml.kg/min	توان بی‌هوازی
	اسکات	پرس سینه					
جوانان	۱۰۹/۳ $\pm$ ۷/۸	۸۴/۲ $\pm$ ۱۰/۳	۸۲/۲ $\pm$ ۳/۴	۱۷/۸ $\pm$ ۲/۲	۵/۲ $\pm$ ۰/۰۸	۴۹/۳ $\pm$ ۴/۳	۶۰۵/۹ $\pm$ ۹/۱
بزرگسالان	۱۲۸/۴ $\pm$ ۷/۵	۹۴/۷ $\pm$ ۱۲/۴	۷۰/۹ $\pm$ ۴/۹	۲۱/۵ $\pm$ ۳/۳	۶/۴ $\pm$ ۰/۴	۵۱/۲ $\pm$ ۰/۵	۵۳۸/۹ $\pm$ ۲۸/۹
T	-۷/۰۵	-۲/۶	-۵/۸۵	-۳/۷۰	-۱۱/۹۷	-۱/۱۶	۸/۸
P	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۳۵	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۳۷	۰/۰۰۵
df	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰

همانطور که جدول (۴) نشان می‌دهد، از میان فاکتورهای آنترپومتریک، فاکتورهای طول اندام فوقانی، طول اندام تحتانی، در جوانان بیشتر از بزرگسالان بوده است. بین میانگین فاکتورهای طول کف پا و عرض شانه بزرگسالان و جوانان اختلاف زیادی مشاهده نشد.

جدول ۴- توصیف فاکتورهای آنترپومتریک کشتی‌گیران فرنگی جوانان و بزرگسالان (میانگین $\pm$ انحراف معیار)

متغیرها	طول اندام فوقانی Cm	طول اندام تحتانی cm	طول کف پا	عرض شانه	دور کمر
جوانان	۸۱/۲ $\pm$ ۳/۲	۹۵/۶ $\pm$ ۷/۶	۲۴/۷ $\pm$ ۱/۳	۳۶/۲ $\pm$ ۱/۵	۷۷/۸ $\pm$ ۴/۹
بزرگسالان	۸۰/۱۲ $\pm$ ۱/۵	۹۴/۸ $\pm$ ۷/۱	۲۴/۶ $\pm$ ۶/۶	۳۶/۳ $\pm$ ۱/۳	۸۳/۱ $\pm$ ۵/۳
T	۱/۲۷	۰/۳۱	۰/۱۲۶	-۰/۲۵	-۲/۹۴
P	۰/۰۰۵	۰/۵۹	۰/۳۱	۰/۷۱	۰/۸۵
df	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰

نتایج نشان داد که بین قدرت، استقامت، ترکیب بدن، طول اندام تحتانی، طول کف پا، عرض شانه، دور کمر، درصد چربی، توان هوازی کشتی‌گیران بزرگسال و جوانان تفاوت معناداری وجود ندارد ($p > ۰/۰۵$). اما در فاکتورهای چابکی، سرعت، طول اندام فوقانی، توان بی‌هوازی، بین کشتی‌گیران بزرگسال و جوانان تفاوت معناداری مشاهده شد ($p < ۰/۰۵$).

تجزیه و تحلیل

هدف مطالعه حاضر بررسی تفاوت‌های آنترپومتریکی بین جوانان و بزرگسالان نخبه رشته کشتی فرنگی بود. در این میان توان بی‌هوازی ($P=۰/۰۰۵$)، چابکی ($P=۰/۰۱۹$) و سرعت ($P=۰/۰۰۱$) در جوانان نسبت به بزرگسالان دارای رکوردهای بهتری (زمان کمتر) بود. در این میان برخی تفاوت‌های غیرمعنادار، اما ارزشمند از قبیل کمتر بودن درصد چربی و وزن در جوانان و بیشتر بودن توان هوازی، قدرت و استقامت عضلانی در بزرگسالان نیز مشاهده شد.

در مورد سایر اندازه‌ها تفاوت قابل ملاحظه یا معناداری مشاهده نشد. مهم‌ترین عامل موثر بر تفاوت‌های مشاهده شده، اختلاف سنی بین کشتی‌گیران جوان و بزرگسال است، عملی که نادیده گرفتن آن در نظر پژوهشگران ممکن نیست. برای تحلیل نتایج به‌دست آمده، لازم است که به فیزیولوژی ورزشی در دوران رشد و متغیرهای فیزیولوژیکی مرتبط با سن پرداخته شود. در این مطالعه، عوامل دیگری مانند بلوغ و جنسیت کنترل شده‌اند. همچنین، سطح و کیفیت تمرینات به دلیل انتخاب کشتی‌گیران نخبه که در رده ملی و دوره‌های مشابه فعالیت داشته‌اند، به دقت تنظیم شده است. حضور در اردو به محققان این امکان را می‌دهد که فرض کنند وضعیت تغذیه، خواب و استراحت ورزشکاران به طور مشابهی بوده است. بنابراین، به نظر می‌رسد که تفاوت‌های مشاهده شده عمدتاً ناشی از اصول فیزیولوژی دوران رشد هستند و باید به بررسی فیزیولوژیک هنجارهای رشد، تکامل و بالیدگی اعضای بدن توجه ویژه‌ای شود. اگرچه مشاهده این تفاوت‌ها میان جوانان و بزرگسالان در ابتدا محتمل به نظر می‌رسد، اما نکته مهم، اولاً اثبات وجود یا عدم وجود این تفاوت‌ها و ثانیاً تحلیل علل و عوامل آن‌هاست که می‌تواند در عمل بسیار کاربردی و ارزشمند باشد. تحقیقات پیشین نیز به بررسی شاخص‌های آنتروپومتریک در کشتی‌گیران رشته‌های مختلف و رده‌های سنی متفاوت پرداخته‌اند (میرزایی و همکاران، ۱۳۸۶، ص ۸۱). همچنین تفاوت در نیمرخ آمادگی جسمانی و شاخص‌های آنتروپومتریک میان کشتی‌گیران آزاد و فرنگی پیش‌تر گزارش شده است (دمیرکان و همکاران، ۲۰۱۴، ص ۲۴۵). در مقابل، برخی از مطالعات نتایج متفاوتی ارائه داده و این تفاوت‌ها را در کشتی‌گیران نخبه نشان نداده‌اند (گارسیا-پالارس و همکاران، ۲۰۱۱، ص ۱۷۴۷). مطالعه حاضر با ادبیات موجود در خصوص ویژگی‌های فیزیکی کشتی‌گیران موفق همخوانی دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که کشتی‌گیران معمولاً دارای ویژگی‌های خاصی در ترکیب بدنی از جمله وزن، قد و درصد چربی بدن هستند که می‌تواند به بهبود عملکرد در ورزش کمک کند (گارسیا-پالارس و همکاران، ۲۰۱۱، ص ۱۷۴۷). همچنین، مطالعات قبلی به اهمیت حفظ وزن و ترکیب بدنی بهینه برای بهبود چابکی، قدرت و عملکرد کلی ورزشی در کشتی‌گیران تأکید کرده‌اند (کوژمیک و همکاران، ۲۰۲۳، ص ۳۵). تحقیقات همچنین نشان داده‌اند که جوانان معمولاً ظرفیت بیشتری برای انجام فعالیت‌های بی‌هوای دارند، که این امر عمدتاً به دلیل سرعت رشد تناسب اندام بی‌هوای در دوران نوجوانی است. یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد که معنادار بودن بی‌هوای و رکورد دوی ۳۶ متر در گروه جوانان می‌تواند هم‌راستا با اصول فیزیولوژیک رشد در این سنین باشد (انور و همکاران، ۲۰۲۴، ص ۲۳؛ ایلین، ۲۰۲۲، ص ۳۶). با این حال، تفاوت‌های غیرمعنادار توان هوای در کشتی‌گیران بزرگسال ممکن است ناشی از کاهش وزن، درصد چربی، و شاخص توده بدنی در جوانان باشد؛ چراکه توان هوای به شدت وابسته به وزن است.

عوامل دیگری که بر مسائل فیزیولوژیک و توان بدنی تأثیر می‌گذارند، شامل عملکرد آنزیم‌های بی‌هوای تا سنین ۱۸ سالگی است، که بیشتر از بزرگسالان وجود دارد (کاجور و همکاران، ۲۰۰۵، ص ۳۳۱؛ عمار و همکاران، ۲۰۲۰، ص ۲۶۰۱). این موضوع نشان می‌دهد که قابلیت‌های بی‌هوای در پسران و دختران به‌طور پیشرفته‌ای افزایش می‌یابد، به‌خصوص در پسران که در سن بلوغ این افزایش شتاب می‌گیرد (آرمسترانگ و ولسمن، ۲۰۲۰، ص ۲۷۵). همچنین، براساس تحقیقات، ظرفیت هوای در بزرگسالان به اثرات رشد و مناطق مختلف بدنی بستگی دارد (مونتر و دیاز کانسترو، ۲۰۱۵، ص ۱۵۸۸). با توجه به نتایج این مطالعه و سایر تحقیقات، می‌توان اطلاعات مفیدی در زمینه استعدادیابی و بررسی فیزیولوژی دوران رشد ارائه داد (خدایاری و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین، با شناسایی و درک این اصول می‌توان به بهبود عملکرد کشتی‌گیران و برنامه‌ریزی بهتر برای تمرینات و رقابت‌های آنها کمک کرد. یکی از عوامل تأثیرگذار دیگر، فاکتورهای غیروابسته به اندازه بدن است که شامل حداکثر تواتر قلبی می‌شود. با افزایش سن، حداکثر تواتر قلبی کاهش می‌یابد و این موضوع می‌تواند توان بی‌هوای بزرگسالان را نسبت به جوانان کاهش دهد. به‌طور خلاصه، با افزایش سن، پاسخ قلب به تمرین به صورت افزایش حجم ضربه‌ای نمایان می‌شود، در حالی که در سنین جوانی، این افزایش عمدتاً به شکل افزایش تواتر قلبی خود را نشان نمی‌دهد (رونالد، ۱۳۹۱).

همچنین، عوامل مهارتی مانند بهبود اقتصاد دویدن می‌توانند یکی دیگر از دلایل احتمالی برتری توان هوازی و استقامت عضلانی در کشتی‌گیران بزرگسال باشد (انور، ۲۰۲۴، ص ۲۳). تحقیقات دیگر نیز افزایش عملکرد استقامتی را با افزایش سن (از جوانی تا میانسالی) تا ۲۹ درصد تأیید کرده‌اند (هاتن روت و همکاران، ۲۰۲۱، ص ۷۵۲). در مطالعه حاضر، مقدار غیرمعناداری در تکرار بیشینه در بزرگسالان مشاهده شد. گرچه برخی از تفاوت‌ها معنادار نبوده‌اند، اما به دلیل اینکه در ورزش، تفاوت‌های غیرمعنادار می‌توانند عامل تعیین‌کننده‌ای برای موفقیت باشند، بررسی علل این اختلافات حائز اهمیت است. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات پیشین همخوانی دارند که نشان می‌دهند اوج قدرت معمولاً تا سن ۲۵ سالگی حاصل می‌شود (رونالد، ۱۳۹۱) و میانگین سنی بزرگسالان در این مطالعه حدود ۲۴.۲۵ سال بود. با این حال، در مورد درصد چربی، وزن و BMI کمتر در جوانان، شاید نتوان تحلیل دقیق و واضحی ارائه داد. ممکن است جوانان تمایل کمتری به ذخیره چربی داشته باشند و در طول زندگی فعالیت بیشتری کنند، در حالی که توانایی رشد عضلانی در بزرگسالان نیز می‌تواند نتیجه تحلیل BMI را تحت تأثیر قرار دهد. این نتایج با یافته‌های تحقیقات آراکاوا و همکاران (۲۰۲۰)، لیما و همکاران (۲۰۲۱)، دمیرکان و همکاران (۲۰۱۴) و میرزایی و همکاران (۲۰۱۱) هم‌خوانی ندارد. هرچند بیشتر این تحقیقات نشان دادند که قدرت، مهم‌ترین معیار تمایز بین کشتی‌گیران بوده و قدرت کشتی‌گیران فرنگی بیشتر از کشتی‌گیران آزاد است، اما معتقدند که قدرت به‌طور معناداری با وزن همبستگی دارد.

نتیجه‌گیری

بنابراین با توجه به نتایج حاصل از تحقیق مشخص شد که بین قدرت، استقامت، ترکیب بدن، طول اندام تحتانی، طول کف پا، عرض شانه، دور کمر، درصد چربی، توان هوازی کشتی‌گیران بزرگسال و جوانان تفاوت معناداری وجود ندارد؛ در حالی که در فاکتورهای چابکی، سرعت، طول اندام فوقانی، توان بی‌هوازی بین کشتی‌گیران بزرگسال و جوانان تفاوت معناداری مشاهده شد. با توجه به نتایج تحقیق، مربیان برای سنین پایین‌تر باید تمرکز بیشتری روی افزایش قدرت و توان هوازی و در رده‌های سنی بالاتر تمرکز بیشتری روی فاکتورهای توان بی‌هوازی داشته باشند. همچنین باید در سنین جوانان و پایه، روند آموزش‌ها بگونه‌ای باشد که تا سنین جوانان فنونی که نیاز به توان انفجاری و بی‌هوازی دارند، بیشتر آموزش داده شود تا بتوان از این ویژگی سنی کشتی‌گیران استفاده نمود. پیشنهاد کاربردی بحث حاضر این است که جدای از سن کشتی‌گیر، هرچه جثه کوچک‌تر باشد، قابلیت اجرای فنون انفجاری و بی‌هوازی را بیشتر خواهد داشت. این نکته با بررسی یافته‌های انفرادی بسیار مشهود است. به عنوان مثال، حتی در رده بزرگسالان، توان بی‌هوازی کشتی‌گیران سبک‌وزن حدود ۶۰۰ و توان بی‌هوازی کشتی‌گیران سنگین‌وزن حدود ۵۰۰ محاسبه شده بود.

منابع

- آقای، معصومه؛ شمسی ماجلان، علی؛ مهربانی، جواد؛ امیدی، بارزان (۱۳۹۴). مقایسه ویژگی‌های آنترپومتریکی و انعطاف‌پذیری مفاصل اندام‌های فوقانی، تحتانی و ستون فقرات کارکنان ورزشکار و غیرورزشکار نیروی انتظامی. *آموزش در علوم انتظامی*، ۳(۱)، ص ۷۳-۹۶.
- پوررحیم قورقچی، آمنه؛ پهلوانی، مهدی (۱۳۹۶). بررسی ویژگی‌های آنترپومتریکی، بیومکانیکی، آمادگی جسمانی و عملکردی پسران نوجوان نخبه در رشته شنا. *مطالعات کاربردی علوم زیستی در ورزش*، ۵(۱۰)، ص ۴۵-۵۵.
- پورسردار، زینب؛ صادقیان، محمدرضا؛ راهوی، رزا (۱۳۹۵). بررسی ویژگی‌های آنترپومتریک و برخی فاکتورهای آمادگی جسمانی مردان نخبه ایه، فلوره و سایر تیم ملی شمشیربازی ایران. *علوم زیستی ورزشی*، ۸(۳)، ص ۳۸۱-۳۹۲.
- توفیقی، منصوره؛ راسخ، نازنین؛ فتاحی مسرور، فروغ (۱۳۹۹). مرور نظام‌مند مطالعات انجام شده در حیطه استعدادیابی ورزشی. *مدیریت ارتباطات در رسانه‌های ورزشی*، ۷(۳)، ص ۳۲-۲۵.
- خدایاری، عباس؛ رحیمی، علیرضا؛ حضرتی‌پور، بهروز (۱۳۹۱). بررسی برخی شاخص‌های استعدادیابی کشتی فرنگی از دیدگاه مربیان برتر ایرانی. *علوم ورزشی*، ۴(۱۰)، ص ۵۷-۷۲.
- ریبی، محمدعلی؛ مرعشیان، سید حسن؛ قنبرزاده، محسن؛ مقرنسی، مهدی (۱۳۹۱). *رابطه بین ویژگی‌های آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی با موفقیت کشتی‌گیران فرنگی نخبه*. در: اولین همایش ملی تربیت بدنی و علوم ورزشی، نجف‌آباد.
- رولند، توماس دلیو (۱۳۹۱). *فیزیولوژی دوران رشد*. ترجمه دکتر عباسعلی گائینی و ندا خالدی. تهران: انتشارات سمت.
- کالینز، پائول (۱۳۹۳). *تمرین قدرتی برای مردان*. ترجمه حسین فتح‌اللهی و حسین دالوند. انتشارات حتمی.
- گائینی، عباسعلی؛ رجبی، حمید (۱۳۸۲). *آمادگی جسمانی*. انتشارات سمت.
- میرزایی، بهمن؛ منصورصادقی، منیژه (۱۳۸۶). نیمرخ آمادگی جسمانی کشتی‌گیران شرکت‌کننده در اردوهای آماده‌سازی تیم ملی کشتی آزاد بزرگسالان. *المپیک*، ۱۵(۳۸)، ص ۸۱-۸۹.
- همتی‌نژاد، مهرعلی؛ رحمانی‌نیا، فرهاد (۱۳۹۹). *سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی*. دانشگاه پیام نور.
- یعقوبی، راضیه؛ صادقی، حیدر؛ یعقوبی، علی (۱۳۹۷). ارتباط میان برخی از شاخص‌های آنترپومتریکی و بیومکانیکی شناگران دختر در شنای کراال سینه و پشت. *پژوهش در طب ورزشی و فناوری*، ۱۶(۱۵)، ص ۱-۱۰.

- Abarghoueinejad, M., Barreira, D., Dias, C., Guimarães, E., Baxter-Jones, A.D. & Maia, J. (2021). Body physique, body composition, physical performance, technical and tactical skills, psychological development, and club characteristics of young male Portuguese soccer players: The INEX Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073560>
- Acar, S. & Özer, B.K. (2020). Assessment of the relationships between physical and motor features of young wrestlers from Turkey. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 4(1), p. 15-24. <https://doi.org/10.26773/jaspe.200103>
- Ammar, A., Trabelsi, K., Boukhris, O., Glenn, J.M., Bott, N., Masmoudi, L. ... & El Abed, K. (2020). Effects of aerobic-, anaerobic-and combined-based exercises on plasma oxidative stress biomarkers in healthy untrained young adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7).

- Arakawa, H., Yamashita, D., Arimitsu, T., Kawano, T., Wada, T. & Shimizu, S. (2020). Body composition and physical fitness profiles of elite female Japanese wrestlers aged < 12 years until > 20 years. *Sports*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/sports8060081>
- Armstrong, N. & Welsman, J. (2020). The development of aerobic and anaerobic fitness with reference to youth athletes. *Journal of Science in Sport and Exercise*, no. 2, p. 275-286.
- Clemente, F.M., Clark, C.C., Leão, C., Silva, A.F., Lima, R., Sarmento, H. ... & Knechtel, B. (2021). Exploring relationships between anthropometry, body composition, maturation, and selection for competition: A study in youth soccer players. *Frontiers in Physiology*, no. 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.651735>
- Deliceoğlu, G., Tortu, E., Keleş, A., Çakar, A.N., Özsoy, H.Ö. & Atalay, T.A. (2023). Comparison of Physical and Physiological Profiles Between Elite Freestyle Men and Women Wrestlers. *European Journal of Human Movement*, no. 50, p.103-124. <https://doi.org/10.21134/eurjhm.2023.50.11>
- Demirkan, E., Kutlu, M., Koz, M., Özal, M. & Favre, M. (2014). Physical Fitness Differences between Freestyle and Greco-Roman Junior Wrestlers. *Journal of Human Kinetics*, no. 41, p. 245-251.
- Francino, L., Villarroel, B., Valdés-Badilla, P., Ramirez-Campillo, R., Martín, E., OjedaAravena, A. ... & Herrera-Valenzuela, T. (2022). Effect of a six week in-season training program on wrestling-specific competitive performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), p. 9325. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159325>
- García-Pallarés, J., López-Gullón, J.M., Muriel, X., Díaz, A. & Izquierdo, M. (2011). Physical fitness factors to predict male Olympic wrestling performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(8), p. 1747-1758. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1809-8>
- Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J. & Irazusta, J. (2007). Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J Sports Med Phys Fitness*, 47(1), p. 25-32.
- Hottenrott, L., Ketelhut, S., Schneider, C., Wiewelhove, T. & Ferrauti, A. (2021). Age-and sex-related differences in recovery from high-intensity and endurance exercise: a brief review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(6), p. 752-762. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0604>
- Iliev, I. (2022). Evaluation of Physical Development of Adolescent Wrestling Competitors' Basic Motor Qualities. *Journal of Applied Sports Sciences*, no. 2, p. 36-52. https://www.npao.ni.ac.rs/files/2815/14795_99d0a.pdf
- Jakobljević, D.K., Erić, M., Jovanović, G., Dimitrić, G., Cupic, M.B. & Ponorac, N. (2018). Explosive muscle power assessment in elite athletes using Wingate anaerobic test. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 24(2), p.107-111. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182402183151>
- Kaczor, J.J., Ziolkowski, W., Popinigis, J. & Tarnopolsky, M.A. (2005). Anaerobic and aerobic enzyme activities in human skeletal muscle from children and adults. *Pediatric Research*, 57(3), p. 331-335.
- Kuźmicki, S., Kruszewski, A. & Kruszewski, M. (2023). The effects of body mass reduction on the anaerobic power and selected somatic characteristics of Greco-Roman wrestlers. *Biomedical Human Kinetics*, 15(1), p. 35-42. <https://doi.org/10.2478/bhk-2023-0005>
- Lima, Y. (2021). Comparison of the Dynamic Balance in Youth Male Wrestlers According to Age, Body Mass Index, and Participation Level. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 23(2), p. 208-215. <https://doi.org/10.15314/tsed.911842>
- Marković, M., Toskić, L., Kukić, F., Zarić, I. & Dopsaj, M. (2022). *The influence of morphological characteristics on wrestlers' preparedness*.
- Mirzaei, B., Curby, D.G., Barbas, I. & Lotfi, N. (2011). *Anthropometric and physical fitness traits of four-time World Greco-Roman wrestling champion in relation to national norms: A case study*. URL= <http://hdl.handle.net/10045/17839>

- Montero, D. & Díaz-Cañestro, C. (2015). Maximal cardiac output in athletes: influence of age. *European Journal of Preventive Cardiology*, 22(12), p. 1588-1600. <https://doi.org/10.1177/2047487314566759>
- Naka, T., Kanno, M., Shidochi, S., Sakae, K. & Shima, N. (2022). Characteristics of upper-limb pull power and power endurance in Japanese female wrestlers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(5). <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002378>
- Nara, K., Kumar, P., Rathee, R. & Kumar, J. (2022). The compatibility of running-based anaerobic sprint test and Wingate anaerobic test: a systematic review and meta-analysis. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26(2), p.134-143.
- Özbay, S. & Ulupınar, S. (2021). Strength-power tests are more effective when performed after exhaustive exercise in discrimination between top-elite and elite wrestlers. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(2), p. 448-454. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003456>
- Takhtaei, M., Shakibaei, A. & Hosseini, S.M. (2023). Assessing the Importance of Anthropometric, Physiological, Physical, and Psychological Fitness Indicators on the Performance of Elite Shooters Using a Talent Identification Approach. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3154354/v1>
- Toselli, S., Grigoletto, A. & Mauro, M. (2024). Anthropometric, body composition and physical performance of elite young Italian football players and differences between selected and unselected talents. *Heliyon*, 10(16).
- Ünver, R., Ilkim, M., Mine, K. O.Ç., Çeviker, A. & Çisem, Ü. N. L. Ü. (2024). Determination of Anaerobic Power, Agility and Some Physical Characteristics of Turkish Elite Greco-Roman Style Young Wrestlers. *Journal of Education and Recreation Patterns*, 5(1), p. 23-36.