



Determining the relative contribution of physical fitness factors in the success of Shotokan style kataro

Mahla Zangi Abadizadeh¹, Ruhollah Nikooie² , Mohsen Aminai³

¹ Master's degree, Department of Sports Physiology, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. zangiabadi.mahla@gmail.com

² Associate Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran (**Corresponding author**). r_nikooie@uk.ac.ir

³ Associate Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Sports Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. maminai@uk.ac.ir

Abstract

Purpose: Identifying effective factors in the performance of karate athletes to design better training programs is one of the most important goals of trainers. In this regard, the aim of the present study was to determine the relative contribution of physical fitness factors in the success of Shotokan-style kataros in Kerman.

Method: 14 Shotokan style young men, all of whom had national medals, were purposefully selected and based on an official competition (led by the researcher) and the number of medals won in the last year, they were divided into two successful groups (n=5) and Failed (n=9) were divided. Each subject participated in this research for three sessions. The first session included filling out a questionnaire, measuring body composition, measuring leg and paw strength, and trunk muscle endurance. The second session included measurement of flexibility, agility and anaerobic power tests, and the third session included measurement of balance, speed and aerobic power. To compare factors between successful and unsuccessful groups, Student's t-test was used and to determine whether group membership is possible based on physical factors or not, diagnostic regression analysis was used.

Findings: The results showed that muscle endurance factor (shoulder girdle) ($P<0.5$), muscle endurance (abdominal) ($P<0.5$) and dynamic balance factor ($P<0.5$) between successful and Failed had a significant difference. Together, these factors defined 39% of the variance changes in group performance and correctly predicted group membership in 76% of cases.

Conclusion: In general, the results of this research showed that upper body muscular endurance and dynamic balance are physical factors that define success in Shotokan style kataro. Therefore, emphasizing on the improvement of these physical fitness factors is recommended to coaches and athletes of this style.

Keywords: Physical fitness, Sports performance, Shotokan style kataros, Men, Athletes.

Cite: Zangi Abadizadeh, M., Nikooie, R. & Aminai, M. (2024). Determining the relative contribution of physical fitness factors in the success of Shotokan style kataro. *Applied Research in Sports Nutrition and Exercise Science*, 1(1), p. 23-38.

Received: 2023-12-28 ; **Revised:** 2024-01-23 ; **Accepted:** 2024-02-24 ; **Published online:** 2024-03-18

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.





تعیین سهم نسبی فاکتورهای آمادگی جسمانی در موفقیت کاتاروهای سبک شوتوکان

مهلا زنگی آبادی زاده^۱، روح الله نیکویی^۲، محسن امینایی^۲

^۱ کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
zangiabadi.mahla@gmail.com

^۲ دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده مسئول).
r_nikooie@uk.ac.ir

^۲ دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. maminai@uk.ac.ir

چکیده

هدف: شناسایی عوامل موثر در عملکرد ورزشکاران کاراته کار، جهت طراحی بهتر برنامه های تمرینی، یکی از مهم ترین اهداف مربیان است. در این راستا، هدف مطالعه حاضر تعیین سهم نسبی فاکتورهای آمادگی جسمانی در موفقیت کاتاروهای سبک شوتوکان شهر کرمان بود.

روش: ۱۴ مرد جوان سبک شوتوکان که همگی دارای مدال ملی بودند، به صورت هدفمند انتخاب شده و براساس یک مسابقه رسمی (هدایت شده بوسیله محقق) و تعداد مدال های کسب شده در یک سال اخیر، به دو گروه موفق ($n = 5$) و ناموفق ($n = 9$) تقسیم شدند. هر آزمودنی به مدت سه جلسه در تحقیق حاضر شرکت کرد. جلسه اول شامل پر کردن پرسشنامه، سنجش ترکیب بدن، اندازه گیری قدرت پا و پنجه و استقامت عضلانی تنه بود. جلسه دوم شامل اندازه گیری تست های انعطاف، چابکی و توان بی هوازی و جلسه سوم شامل اندازه گیری تعادل، سرعت و توان هوازی بود. برای مقایسه فاکتورهای بین گروه های موفق و ناموفق، از آزمون تی استیوونت و جهت تعیین اینکه آیا عضویت گروهی براساس فاکتورهای جسمانی امکان پذیر هست یا نه، از آنالیز رگرسیون تشخیصی استفاده شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که فاکتور استقامت عضلانی (کمربندشانه ای) ($P < 0.05$)، استقامت عضلانی (شکم) ($P < 0.05$) و فاکتور تعادل پویا ($P < 0.05$) بین کاتاروی موفق و ناموفق تفاوت معنی دار داشت. این فاکتورها روی هم رفته ۳۹ درصد از تغییرات واریانس عملکرد گروهی را تعریف نموده و در ۷۶ درصد موارد عضویت گروهی را درست پیش بینی می کرد. **نتیجه گیری:** به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استقامت عضلانی بالاتنه و تعادل پویا، فاکتورهای جسمانی هستند که موفقیت در کاتاروهای سبک شوتوکان را تعریف می کند. لذا تاکید بر بهبود این فاکتورهای آمادگی جسمانی، به مربیان و ورزشکاران این سبک توصیه می شود.

کلیدواژه ها: آمادگی جسمانی، عملکرد ورزشی، کاتاروهای سبک شوتوکان، مردان، ورزشکاران.

استناد به این مقاله: زنگی آبادی زاده، مهلا؛ نیکویی، روح الله؛ امینایی، محسن (۱۴۰۳). تعیین سهم نسبی فاکتورهای آمادگی جسمانی در موفقیت کاتاروهای سبک شوتوکان. پژوهش های کاربردی در تغذیه ورزشی و علم تمرین، (۱۱)، ص ۲۳-۳۸.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۰۷؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۱۱/۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۲/۱۲/۲۸
© نویسندگان. نوع مقاله: پژوهشی. ناشر: دانشگاه قم



۱. مقدمه

کاراته در لغت به معنای دست خالی است و در اصطلاح، مبارزه‌ای است که بدون استفاده از تجهیزات رزمی در برابر حریف انجام می‌شود (۱، ۲). این ورزش دارای سبک‌های مختلفی است که به سه بخش سبک‌های کنترل‌شده شامل شوتوکان، شیتوریو، واداریو و گوجوریو، سبک نیمه‌کنترلی کیوکوشین و سبک‌های رینگی تقسیم می‌شود (۳، ۴). در سبک‌های کنترل‌شده، ضربات دست و پا باید در فاصله مناسب اجرا شوند (بدون آسیب زدن به حریف) یا قبل از برخورد با بدن حریف متوقف شوند. شوتوکان یکی از مهم‌ترین سبک‌های کاراته است که توسط گیچین فوناکوشی (۱۹۵۷-۱۸۶۸) پدر کاراته جهان، بنیان‌گذاری شده است (۱، ۲). سبک شوتوکان از نخستین و اصیل‌ترین سبک‌های کاراته در ژاپن و جهان و از جمله سبک‌های فعال کاراته در سطح ایران است (۲).

کاتا به معنای فرم، واژه‌ای ژاپنی است و به مجموعه حرکات از پیش طراحی‌شده‌ای گفته می‌شود که می‌تواند به‌طور انفرادی یا گروهی انجام شود (۳، ۴). کاتا در کاراته اهمیت بسیار زیادی دارد و اجرای صحیح و دقیق آن، بخش مهمی از تمرینات این رشته ورزشی را تشکیل می‌دهد. هر کاتا حدوداً از ۲۰ تا ۷۰ حرکت (چرخش و گام برداشتن) تشکیل شده است که با همراهی انواع ضربات دست و پا انجام می‌شوند (۲). بسیاری از کاتاها براساس تعداد حرکاتشان نام‌گذاری شده‌اند. از آنجا که عدد ۱۰۸ عدد مهمی در بودیسم است، بسیاری از کاتاها ۲۷ یا ۳۶ یا ۵۴ (اعداد بخش‌پذیر بر ۱۰۸) حرکت دارند (۷-۵). در واقع، کاتا یک فرم پیشرفته تمرین است که به‌عنوان بالاترین تجربه کاراته قبل از به‌وجود آمدن مبارزات آزاد، می‌باشد (۸). بیش از ۷۰ نوع کاتا در کاراته تمرین می‌شود که هر کدام شامل یک‌سری از تکنیک‌های ترکیبی تنظیم‌شده برای جهت‌ها و دستورات است (۹). کاتاها شامل تمرین‌هایی هستند که در آن، تکنیک‌های پایه تمرکز، استقامت، سرعت و تعادل تمرین می‌شود (۸، ۷). کاتای اونسو به معنای «دسته ابر یا مافوق ابر» است که توسط فوناکوشی پس از جنگ جهانی دوم معرفی گردید. این کاتا مظهر یک طوفان، رعد و برق و گردباد است (۹). گفته شده که اونسو نشأت‌گرفته از مکتب شائولین براساس تکنیک اژدها (کونگ‌فو) می‌باشد (۱۰). کاتای اونسو یک فرم بسیار باشکوه و از پیشرفته‌ترین کاتاها در شوتوکان و شیتوریو و سبک‌های کاراته است که به‌طور معمول در سطح آزمون کمربند ۳ ارزیابی می‌شود و یک کاتای بسیار معمول در فینال مسابقات جهانی است. این کاتا شامل بسیاری از حرکات پیچیده است و ۴۸ حرکت را شامل می‌شود (۱۰).

موفقیت در کاتا نتیجه مهارت کافی و داشتن سطح مناسبی از قابلیت‌های جسمانی است (۱۱). برخی از قابلیت‌های جسمانی مانند توان هوازی، توان انفجاری عضله و توان بی‌هوازی، نقش مهمی در موفقیت یک کاتارو ایفا می‌کنند (۱۱-۱۳). به‌عنوان مثال، نشان داده شده است که ظرفیت هوازی

نقش مهمی در عملکرد کاتارو دارد، بدین صورت که این قابلیت جسمانی مانع از خستگی زودرس در طول تمرین شده و همچنین فرآیند ریکاوری ورزشکار در زمان استراحت بین دو مبارزه را تسهیل می‌کند (۱۴). چابن^۱ و همکاران نشان دادند که قدرت انفجاری، پرش عمودی و سرعت دست کاراته‌کاران بین‌المللی تفاوت قابل‌توجهی با ورزشکاران ملی دارد و این امر در موفقیت این ورزشکاران دارای اهمیت بالقوه‌ای است (۴). در تحقیقی دیگر، کروانووکسی^۲ و همکاران ویژگی‌های آنترپومتری و جسمانی ورزشکاران کاتا و کومیته را با هم مقایسه کردند و نشان دادند که قدرت انفجاری در کومیته نسبت به کاتا به‌طور قابل‌توجهی با اهمیت‌تر است؛ درحالی‌که انعطاف‌پذیری بالاتر به‌خصوص در اندام تحتانی، برای کاتا اهمیت بیشتری دارد (۷). با توجه به نتایج مطالعاتی که گزارش شده است، این احتمال وجود دارد که در کنار مهارت به‌عنوان جزء اصلی تعیین‌کننده موفقیت در کاتا، یکی دیگر از عوامل موفقیت کاتاروها داشتن سطوح مناسبی از فاکتورهای آمادگی جسمانی باشد. علی‌رغم انجام مطالعات فوق‌الذکر، مطالعه‌ای که به‌طور خاص اهمیت فاکتورهای آمادگی جسمانی و اشتراک نسبی آن‌ها در موفقیت ورزشکاران در کاتای اونسو را نشان دهد، وجود ندارد. با توجه به اینکه تاکنون شواهد مستقیمی در تأیید یا رد این فرضیه ارائه نشده است، لذا هدف مطالعه حاضر تعیین سهم نسبی فاکتورهای آمادگی جسمانی در موفقیت کاتاروهای سبک شوتوکان شهر کرمان می‌باشد.

۲. روش تحقیق

این پژوهش از نوع تحقیق علیّی مقایسه‌ای است که جامعه آماری آن را کاراته‌کاران سبک شوتوکان شهر کرمان که همگی دارای مدال ملی بودند، تشکیل می‌دهند. این افراد پس از انجام هماهنگی با هیأت کاراته استان کرمان، از بین باشگاه‌های فعال شهر کرمان به صورت هدفمند انتخاب شدند. لذا، نمونه تحقیق را ۱۴ مرد جوان سبک شوتوکان که همگی دارای مدال ملی بودند، تشکیل دادند. همه آزمودنی‌ها به صورت داوطلبانه، بعد از پر کردن فرم رضایت‌نامه، در این پژوهش شرکت کردند. این تعداد بعد از یک مسابقه رسمی (هدایت شده به‌وسیله محقق) به دو گروه موفق ($n = 5$) و ناموفق ($n = 9$) تقسیم شدند. ملاک موفق و ناموفق بودن، براساس برآیندی از مقام کسب شده در مسابقه رسمی هدایت شده به‌وسیله محقق (رتبه ۱ تا ۵) که توسط پنج داور بین‌المللی داوری می‌شد و تعداد مدال کسب شده توسط ورزشکار در یک سال اخیر، مشخص گردید. هر آزمودنی سه جلسه در

1. Chaabène
2. Koropanovski

تحقیق حاضر شرکت کرد. جلسه اول شامل پر کردن پرسشنامه، سنجش ترکیب بدن، اندازه‌گیری قدرت پا و پنجه و استقامت عضلانی تنه بود. جلسه دوم شامل اندازه‌گیری کلیه تست‌های انعطاف، چابکی و توان بی‌هوازی و جلسه سوم شامل اندازه‌گیری تعادل، سرعت و توان هوازی بود.

۱-۲. روش اندازه‌گیری متغیرهای آمادگی جسمانی

انعطاف‌پذیری تنه (sit and reach): ورزشکار بر روی زمین می‌نشست و کف پاهای جفت شده خود را به جعبه انعطاف‌پذیری (مدل یاگامی ژاپن) می‌چسباند و بدون خم شدن زانوها با کشیدن دست‌ها روی جعبه و نگه داشتن آن به مدت پنج ثانیه، انعطاف او محاسبه می‌شد. آزمودنی سه تلاش با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه‌ای بین تلاش‌ها داشت و حداکثر کشیدگی ثبت‌شده، به‌عنوان انعطاف ثبت می‌شد.

انعطاف‌پذیری کمر: نحوه انجام این آزمون بدین شکل بود که ورزشکار به شکم بر روی تخت دیجیتال (مدل BD-D80 ساخت یاگامی ژاپن) دراز می‌کشید. سپس پاهای ورزشکار به وسیله کمربند تخت، ثابت نگه داشته می‌شد و دست‌ها در پشت گردن به یکدیگر گره می‌خورند. عمل دمی انجام شد، بالاتنه را تا آنجا که ممکن بود از زمین بلند کرد و نگه داشت. سپس فاصله چانه ورزشکار تا تخت به‌عنوان رکورد وی ثبت شد. این آزمون سه نوبت و با فاصله استراحت ۱۰ ثانیه‌ای بین نوبت‌ها انجام شد. سپس میانگین سه نوبت به‌عنوان انعطاف ثبت گردید.

توان بی‌هوازی: برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی اوج وینگیت ۳۰ ثانیه، از چرخ کارسنج مونارک ارگو متر (مدل Monark 894 E ساخت سوئد) استفاده شد. ابتدا آزمودنی با دوچرخه ثابت حدود ۱۰ دقیقه با توان ۵۰ وات، عمل گرم کردن را انجام می‌داد. سپس پیش از اجرای آزمون، ارتفاع صندلی چرخ با طول اندام تحتانی آزمودنی (زاویه مفصل زانو ۱۷۰ تا ۱۷۵ درجه) و میزان بار مورد نیاز متناسب با توده بدنی آزمودنی (۷۵ گرم به ازای هر کیلوگرم از توده بدن) تنظیم می‌شد. ورزشکار با سرعت تمام شروع به رکاب زدن کرد تا به حداکثر سرعت برسد. ملاک رسیدن به حداکثر سرعت، خالی شدن رکاب زیر پای آزمودنی بود. پس از آن، بار موردنظر به دوچرخه اعمال می‌شد. آزمودنی به مدت ۳۰ ثانیه سعی بر حفظ سرعت رکاب‌زدن داشت. در طول آزمون، آزمودنی به‌طور شفاهی توسط محقق تشویق می‌شد تا حداکثر تلاش خود را انجام دهد. طی آزمون، شاخص‌های توان اوج و توان میانگین با استفاده از نرم‌افزار ویژه چرخ کارسنج مونارک محاسبه شد. از بین فاکتورهای قابل استخراج از این آزمون، مقادیر نسبی و مطلق توان میانگین و توان اوج در تجزیه و تحلیل نهایی وارد شدند.

توان هوازی: برای اندازه‌گیری توان هوازی از آزمون تردمیلی بروس^۱ استفاده شد. آزمون بروس روی تردمیل (مدل HP COSMOS 10198 ساخت آلمان) انجام و در مجموع هفت مرحله را شامل می‌شد. در ابتدا، ورزشکار پنج دقیقه حرکات کششی (به‌خصوص عضلات بزرگ پایین‌تنه) را برای جلوگیری از خطرات و آسیب‌های احتمالی انجام داد. پروتکل با راه رفتن با سرعت ۱/۷ مایل بر ساعت با شیب ۱۰ درصد شروع می‌شد. از مرحله دوم به بعد، سرعت و شیب طبق دستورالعمل استاندارد تست بروس افزایش می‌یافت. هر مرحله از آزمون بروس، سه دقیقه طول کشید و شیب و سرعت دستگاه در هر مرحله افزایش پیدا کرد تا شخص به مرحله واماندگی برسد. پس از اتمام آزمون، vo2max آزمون توسط نرم‌افزار تردمیل محاسبه و به‌عنوان توان هوازی آزمودنی در نظر گرفته شد.

چابکی: برای سنجش چابکی از آزمون ۹×۴ استفاده شد. برای شروع آزمون، آزمودنی پشت خط شروع ایستاد و با علامت «رو» شروع به دویدن کرد. پس از رسیدن به انتهای مسیر، یکی از چوب‌ها را برداشته و به خط شروع برگشت و چوب را در پشت خط روی زمین قرار داد و همین عمل را برای بار دوم انجام داد با این تفاوت که در برگشت نیازی نبود که چوب را روی زمین قرار دهد و با همان سرعت از خط عبور کرد. به‌منظور ثبت بهترین زمان، به ورزشکار اجازه داده شد این آزمون را سه نوبت انجام دهد و بهترین زمان ثبت گردید.

قدرت عضلانی: جهت سنجش قدرت عضلانی، از آزمون قدرت پنجه با دینامومتر دستی (مدل DM-100F ساخت یاگامی ژاپن) استفاده شد. جهت اندازه‌گیری قدرت دست راست و چپ، از آزمودنی خواسته شد در حالی که دست‌ها در طرفین بدن قرار دارند و آرنج‌ها حدود ۲۰ درجه خم شده‌اند، بایستد و نیروسنج را به صورتی که صفحه مدرج آن به سمت خارج باشد، در دست بگیرد. ابتدا با دست برتر و پس از آن با دست دیگر، آزمون را انجام داد (به آزمودنی‌ها تأکید شد تا حد امکان بیشترین نیرو را وارد کنند). برای هر دست سه بار تست انجام شد و پس از آن، میانگین سه نوبت به‌عنوان مقدار قدرت در نظر گرفته شد. در بین نوبت‌ها، یک دقیقه استراحت برای پرهیز از خستگی انجام شد.

برای اندازه‌گیری قدرت عضلات پا، از دینامومترهای یاگامی ژاپن (مدل KE-D300) استفاده گردید. از آزمودنی خواسته شد در حالی که نیروسنج در بین پاهای او قرار دارد، روی سکو بایستد. سپس طول زنجیر به‌گونه‌ای تنظیم شد که زاویه ۱۴۰ درجه باشد. از آزمودنی خواسته شد دستگیره را محکم بگیرد و به آرامی بیشترین نیروی ممکن را به‌منظور بالا کشیدن دستگیره وارد کند. نیروی اعمال

شده، روی صفحه جلوی نیروسنج نشان داده می‌شود. هر یک از آزمون‌ها سه بار انجام شد و پس از آن، میانگین سه نوبت به عنوان مقدار قدرت بیشینه در نظر گرفته شد. در بین نوبت‌ها، یک دقیقه استراحت برای پرهیز از خستگی در نظر گرفته شد.

استقامت عضلانی: در این پژوهش، استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای به کمک آزمون بارفیکس و استقامت عضلانی ناحیه شکم به کمک آزمون درازنشست سنجیده شد.

درازنشست: آزمودنی به پشت خوابید و زانوها را خم کرد، طوری که کف پاها روی زمین قرار می‌گرفت. فاصله پاشنه‌ها تا باسن حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بود. هر دست به صورت ضربدری روی شانه مخالف قرار داشت و پاها توسط فرد دیگری روی زمین ثابت می‌شد. طی انجام آزمون، تماس دست آزمودنی با سینه حفظ می‌شد و باسن فرد حتماً بر روی تشک قرار داشت. این آزمون به مدت ۶۰ ثانیه انجام می‌گرفت و تعداد حرکات صحیح به عنوان رکورد فرد در نظر گرفته می‌شد.

آزمون کشش بارفیکس: آزمون‌شونده میله را که ارتفاع آن اندکی بلندتر از طول قد وی با دست‌های کشیده بود، می‌گرفت (کف دست‌ها روبه جلو) و بدن را آویزان می‌کرد. با خم کردن آرنج‌ها، بدن را بالا کشیده (به طوری که چانه بالاتر از میله یا به موازات آن برسد) و دوباره با دست‌های کاملاً باز آویزان می‌شد (بدون اینکه نوسان زیادی داشته باشد). تعداد حرکات صحیح در یک دقیقه به عنوان رکورد آزمودنی محسوب می‌شد. این آزمون محدودیت زمانی ندارد.

تعادل: برای سنجش تعادل از دستگاه (BBS) Biodex balance system مدل SD ساخت آمریکا استفاده گردید.

آزمون تعادل ایستا: در این آزمون، صفحه تعادل زیر پای آزمودنی ثابت بود و آزمون در حالت ایستاده روی دو پا و با چشم باز انجام می‌شد. برای این آزمون، از آزمودنی خواسته شد که روی پاها به گونه‌ای بایستد که پای وی در مرکز صفحه تعادل قرار گرفته و نقطه COP با کمترین تلاش در مرکز دایره روی صفحه نمایش قرار گیرد. در ابتدا به منظور آشنایی آزمودنی با روند آزمون، یک آزمون به صورت آزمایشی انجام شد. بعد از آن، تست اصلی برای وضعیت چشم باز سه بار و هر بار به مدت ۲۰ ثانیه انجام شد. در فواصل بین هر تکرار، ۲۰ ثانیه استراحت برای داوطلب در نظر گرفته شد. هنگام آزمون، از آزمودنی خواسته شد که با تمرکز روی نقطه شاخص COP در صفحه نمایش، سعی کند که با کمترین نوسان آن را در مرکز دایره حفظ کند. درجه آزادی صفحه با ثبات ۱۲ در هر آزمون انجام می‌شد. در پایان آزمون، میانگین بدست آمده از میزان جابجایی COP در طی سه تکرار به صورت کلی و در جهات قدامی- خلفی و داخلی- خارجی توسط دستگاه محاسبه و در جداول مربوطه ثبت گردید.

آزمون تعادل پویا: برای انجام آزمون تعادل پویا، از آزمودنی خواسته شد که با هر دو پا روی صفحه تعادل دستگاه به‌گونه‌ای بایستد که دو پا به‌طور قرینه در دو طرف خط وسط صفحه تعادل و خط طرفی صفحه تعادل، در حد واسط دوسوم قدامی و یک‌سوم خلفی پا قرار گیرند. موقعیت دقیق سطح اتکاء زیر دو پا، موقعیت پاشنه و زاویه پا از طریق صفحه مدرج تعادل اندازه‌گیری و در نرم‌افزار دستگاه BBS ثبت شد. این آزمون با چشم باز انجام می‌شد. در ابتدا به‌منظور آشنایی ورزشکار با روند آزمون، یک آزمون تعادل به صورت آزمایشی با آزمودنی تمرین شد. سپس از داوطلب خواسته شد تا وضعیت خود را طوری تنظیم کند که با کمترین تلاش نقطه شاخص COP را در مرکز دایره روی صفحه نمایش قرار دهد. برای انجام آزمون تعادل پویا، صفحه تعادل زیر پای داوطلب آزاد شد تا آزادانه حول محور عمودی ۲۰ درجه در سطح افق بچرخد. درجه آزادی حرکت صفحه از طریق سیستم فنی زیر صفحه بود که سفتی آن‌ها توسط نرم‌افزار دستگاه تعریف و تنظیم می‌شد. درجه آزادی صفحه با ثبات ۶ در هر آزمون انجام می‌شد. آزمون تعادل پویا برای هر وضعیت چشم باز، سه بار تکرار و هر بار به مدت ۲۰ ثانیه به طول انجامید که بین هر تکرار ۲۰ ثانیه استراحت داده شد. از داوطلب خواسته شد که از جابجا نمودن پاها در فاصله بین آزمون‌ها خودداری نماید و سعی کند که شاخص COP را با کمترین نوسان در مرکز دایره صفحه نمایش دستگاه حفظ کند. در پایان هر نوبت آزمون، میانگین بدست آمده از جابجایی COP در طی سه تکرار به صورت کلی و در جهات قدامی - خلفی و داخلی - خارجی توسط دستگاه محاسبه و در جداول مربوطه ثبت گردید.

۲-۲. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

توصیف کمی داده‌ها با استفاده از شاخص پراکندگی مرکزی از قبیل میانگین و انحراف استاندارد انجام شد. مقایسه‌های بین‌گروهی به‌وسیله تی استیودنت^۱ صورت پذیرفت و جهت تعیین اینکه آیا عضویت گروهی براساس فاکتورهای جسمانی امکان‌پذیر است یا نه، از آنالیز رگرسیون تشخیصی استفاده شد. سطح معنی‌داری در تمامی مقایسه‌ها برابر با $\alpha = 0/05$ در نظر گرفته شد.

۳. یافته‌ها

جدول (۱) مقادیر مربوط به متغیرهای آنروپومتریک و فیزیولوژیک آزمودنی‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۵- مقادیر مربوط به برخی متغیرهای آنروپومتریک و فیزیولوژیک آزمودنی‌های تحقیق (n=۱۴)

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	توزیع
وزن (کیلوگرم)	۶۷/۱۵±۶/۷۸	نرمال
سن (سال)	۱۹/۳۵±۳/۰۷	نرمال
قد (متر)	۱۷۴/۵۷±۶/۷	نرمال
درصد چربی	۱۳/۴۲±۳/۸۵	نرمال
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۲/۰۹±۲/۰۶	نرمال

جدول (۲) مقادیر مربوط به متغیرهای آمادگی جسمانی آزمودنی‌های تحقیق را به تفکیک موفق و ناموفق بودن، نشان می‌دهد.

جدول ۶- مقادیر مربوط به متغیرهای آمادگی جسمانی آزمودنی‌های تحقیق

متغیر	موفق (n=۵)	ناموفق (n=۹)
تادل (درجه)	شاخص پایداری کل بدن	۰/۹۰±۰/۲۴
	خلفی قدامی	۰/۸۱±۰/۲۶
	جانبی میانی	۰/۷۲±۰/۴۶
پویا*	شاخص پایداری کل بدن	۰/۸۴±۰/۲۶
	خلفی قدامی	۰/۹۰±۰/۲۱
	جانبی میانی	۰/۶۶±۰/۱۳
توان بی‌هواری (وات/کیلوگرم)	میانگین مطلق	۴۶۴/۵۵±۸۲/۶۲
	اوج مطلق	۱۰۱۷/۷۷ ± ۱۴۱/۱۷۹
	اوج نسبی	۱۵/۱۳± ۱/۹۷
	میانگین نسبی	۶/۹۸± ۱/۰۶
قدرت (کیلوگرم)	دست راست	۴۴/۱۴±۶/۱۱
	دست چپ	۴۰/۴۲±۶/۲۷
	پا	۱۴۳/۰۷±۲۸/۷۳
چابکی (ثانیه)	۹/۰۲±۰/۳۲	۹/۲۸±۰/۴۰
سرعت (ثانیه)	۴/۶±۰/۱۴	۵/۶۵±۰/۷۸
توان هواری (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۴۹/۸۹±۵/۴۸	۴۶/۷۹±۴/۴۶
درازنشست (تعداد)*	۵۷/۶۰±۲/۶۰	۵۱/۵۵±۵/۳۴
بارفیکس (تعداد)*	۱۴±۴/۵۲	۶/۸۸±۴/۵۹

* اختلاف معنی‌دار بین دو گروه (P < 0.05)

نتایج آزمون تی استیودنت نشان داد که فاکتور استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای ($P < 0/05$)، فاکتور استقامت عضلانی شکم ($P < 0/05$) و فاکتور تعادل پویا ($P < 0/05$) بین کاتاروی موفق و ناموفق، تفاوت معنی‌داری دارد ($P < 0/01$). سایر فاکتورها بین دو گروه موفق و ناموفق، تفاوت معناداری نداشتند.

در تجزیه و تحلیل انجام شده به وسیله آنالیز رگرسیون تشخیصی، نتایج آزمون Botsm نشان داد که ماتریس کوواریانس بین گروه‌ها تفاوتی ندارد. همچنین رابطه معناداری بین تعادل پویا (شاخص پایداری کل بدن) با عملکرد ($r = 0/43$)، تعادل پویا (خلفی قدامی) با عملکرد ($r = 0/41$)، تعادل پویا (جانبی و میانی) با عملکرد ($r = 0/51$)، استقامت کمر بند شانه‌ای با عملکرد ($r = 0/55$) و استقامت عضلات شکم با عملکرد ($r = 0/48$) بدست آمد. این متغیرها روی هم رفته منجر به مقادیر wilks lambda معادل با $0/607$ شدند. براساس نتایج رگرسیون تشخیصی ۳۹ درصد از تغییرات واریانس عملکرد کاتاروها به وسیله استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای، شکم و تعادل پویا قابل پیش‌بینی بود. همچنین در $78/6$ درصد از موارد، مدل عضویت گروهی را درست پیش‌بینی کرده بود (جدول ۳).

جدول ۷- نتایج جدول طبقه‌بندی و پیش‌بینی عضویت

گروه			عضویت پیش‌بینی شده		تعداد کل
			ناموفق	موفق	
واقعی	تعداد	موفق	۵	۰	۵
		ناموفق	۰	۹	۹
	درصد		۱۰۰	۰	۱۰۰
			۰	۱۰۰	۱۰۰
پیش‌بینی شده	تعداد	موفق	۴	۱	۵
		ناموفق	۲	۷	۹
	درصد		۸۰	۲۰	۱۰۰
			۲۲	۷۸	۱۰۰

۴. نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف تعیین سهم نسبی فاکتورهای آمادگی جسمانی در موفقیت کاتاروهای سبک شوتوکان شهر کرمان انجام گرفت. مهم‌ترین یافته این تحقیق، این بود که از بین فاکتورهای آمادگی جسمانی، استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای و شکم و فاکتور تعادل پویا در کاتاروهای موفق بیشتر از کاتاروهای ناموفق بود. همچنین این فاکتورها قابلیت تبیین ۳۹ درصد از واریانس عملکرد

کاتاروها را داشتند و در ۷۸/۶ درصد از موارد، عضویت گروهی ورزشکاران را به درستی پیش‌بینی می‌کردند. با توجه به این یافته‌ها می‌توان گفت که استقامت عضلانی بالاتنه و تعادل پویا، فاکتورهایی هستند که بخشی از موفقیت در کاتاروهای سبک شوتوکان را تعریف می‌کنند. لذا تأکید بر بهبود این فاکتورهای آمادگی جسمانی، به مربیان و ورزشکاران این سبک توصیه می‌شود.

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر، بین فاکتور تعادل پویا (شاخص پایداری کل بدن، تعادل خلفی قدامی و تعادل جانبی میانی) در کاتاروهای موفق و ناموفق تفاوت معناداری وجود داشت. در تحقیق حاضر، جهت اندازه‌گیری فاکتورهای تعادل ایستا و پویا از دستگاه بایودکس^۱ استفاده شد. اعتبار و پایایی این روش در اندازه‌گیری شاخص تعادل پویا و ایستا، در مطالعات قبلی گزارش شده است (۱۵). ضریب همبستگی درون‌گروهی (ICC) بین ۰/۶۷ تا ۰/۸۹ به عنوان ملاک پایایی این دستگاه، در تحقیقات قبلی گزارش شده است (۱۹-۱۵).

در تحقیق حاضر، میانگین شاخص پایداری کل بدن، تعادل خلفی قدامی و تعادل جانبی میانی به ترتیب ۰/۳۰±۰/۰۷، ۰/۲۵±۰/۷۹ و ۰/۱۷±۰/۵۹ بدست آمد. علی‌رغم اینکه در این زمینه مطالعه‌ای با روش یکسان در ادبیات پژوهشی وجود ندارد، اما در مطالعه‌ای مشابه در کنترل پاسچر پای برتر زنان کاراته‌کار مقادیر ۳/۵۱±۴/۸۹، ۱/۷۶±۰/۵۹ و ۱/۵۷±۰/۸۱ به ترتیب در کاتا و است (۲۰). علت تفاوت نتایج تحقیق حاضر با مطالعه مذکور را می‌توان به نوع آزمون گرفته‌شده نسبت داد.

اهمیت تعادل در ورزش کاتا به این دلیل است که حفظ تعادل و کنترل وزن بدن در این ورزش جزء مؤلفه‌های امتیازآور محسوب می‌شود. به عبارت دیگر، بدن در طول کاتا بایستی خیلی سریع جابجا شده و در موقعیت جدید وضعیت خود را حفظ کند (۱۳). از طرف دیگر، به دلیل ماهیت کاتای اونسو و تمرینات تخصصی که کاتاکاران با توجه به اجرای حرکات نمایشی و پرش‌های متوالی در هر اجرا دارند، شاخص تعادل پویا اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در تأیید این موضوع، مارکوویچ^۲ و همکاران (۲۰۰۵) معتقدند که برای اجرای بسیاری از ضربات، کاراته‌کار باید مرکز ثقل خود را روی یک پا قرار دهد و نداشتن تعادل مناسب، به آسانی باعث سرنگون شدن او می‌شود که این امر، عملکرد وی را مختل خواهد ساخت (۲۱). در کاتای اونسو یکی از تکنیک‌های مهم پرش می‌باشد.

1. Biodex balance system

2. Markovic

به همین دلیل، نداشتن تعادل در زمان فرود باعث سرنگون شدن ورزشکار می‌شود. یافته‌های تحقیق حاضر نیز از اهمیت تعادل پویا در کاتا حکایت دارد، چراکه در این تحقیق بین فاکتور تعادل ایستا (شاخص پایداری کل بدن، تعادل خلفی قدامی و تعادل جانبی میانی) در کاتاروهای موفق و ناموفق، تفاوت معناداری وجود نداشت. علت این نتیجه به احتمال زیاد اهمیت کمتر تعادل ایستا در کاتای اونسو است، چراکه ماهیت کاتای اونسو همراه با پرش و چرخش‌های متوالی و زدن ضربات در حین حرکت می‌باشد. انجام جلسات تمرینی مکرر با این ماهیت، بیشتر منجر به بهبود تعادل پویا می‌گردد تا اینکه تعادل ایستا را تحت تأثیر قرار دهد.

براساس یافته‌های تحقیق حاضر، بین فاکتور استقامت عضلانی (کمر بند شانه‌ای و شکم) در کاتاروهای موفق و ناموفق تفاوت معناداری وجود داشت. میانگین بدست آمده کمر بند شانه‌ای و شکم به ترتیب $10/78 \pm 4/1$ و $53/71 \pm 5/35$ بود. متأسفانه در حال حاضر، تحقیق مشابهی در ادبیات پژوهشی وجود ندارد که با نتایج بدست آمده مقایسه شود، اما در مطالعه‌ای در مردان ووشوکار که سبک کاری آن‌ها تا حدودی به کاتای اونسو نزدیک می‌باشد، میانگین استقامت عضلانی شکم $64/40 \pm 5/71$ گزارش شده است (۲۲).

اهمیت استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای در کاتای اونسو از این جهت است که این کاتا به‌طور میانگین در یک بازه زمانی یک‌ونیم دقیقه‌ای انجام می‌شود. در این بازه زمانی حدود ۴۸ حرکت سریع و جابجایی انجام می‌گیرد که عمده این حرکات، در کمر بند شانه‌ای یا با اندام تحتانی و عمدتاً در مفصل لگن انجام می‌شوند (۱۱). داشتن استقامت عضلانی مناسب در کمر بند شانه‌ای به ورزشکار این اجازه را می‌دهد که در طول کاتای خود، بدون افت عملکرد ضربات دست را انجام دهد و امتیازات لازمه را کسب نماید. داشتن استقامت عضلانی شکمی مناسب هم به معنی داشتن عضلات مرکزی قوی است که می‌تواند بدون افت در طول مسابقه، تثبیت مفصل لگن را فراهم آورد تا حرکات سریع اندام تحتانی حول این مفصل، با کیفیت بهتری انجام شود. اهمیت این موضوع زمانی بارزتر می‌شود که در کاتا به‌خصوص در کاتای اونسو، عمده تکنیک‌ها روی یک پا انجام می‌شوند که مستلزم ثبات هرچه بیشتر لگن و حفظ تعادل توسط عضلات مرکزی بدن است. همچنین از آنجا که در این کاتا حرکات سریع و انفجاری همراه با چرخش و پرش انجام می‌شود، داشتن استقامت عضلات شکمی بهتر منجر به ایجاد نیروی بهتر در پاها و لگن و حفظ برون‌ده نیروها در طول مسابقه می‌گردد. همچنین انتظار می‌رود که توان هوازی و توان بی‌هوازی نیز در تعیین موفقیت ورزشکاران نقش مهمی داشته باشند، چراکه مدت زمان کاتای اونسو به‌طور میانگین حدود یک‌ونیم دقیقه می‌باشد که این بازه زمانی عمدتاً مشکل از حرکات انفجاری، پرش‌ها و مانورهای سریع است که به‌طور مرتب

در طول کاتا تکرار می‌شوند. این مشخصه، ویژگی ورزش‌هایی است که در آن‌ها دستگاه بی‌هوازی سهم مهمی در تأمین انرژی دارد. با توجه به این ماهیت، توان هوازی بالا می‌تواند به‌عنوان عاملی در جهت حمایت از دستگاه بی‌هوازی، جلوگیری از مصرف سریع ذخایر دستگاه بی‌هوازی و خستگی زودرس مؤثر باشد. با این وجود، این دو قابلیت جسمانی در تحقیق حاضر نقشی در تعیین موفقیت نداشته‌اند که این امر نشان‌دهنده اهمیت فاکتورهای دیگر است.

در مقوله قدرت و سرعت نیز نتایج تحقیق حاکی از عدم اثرگذاری این دو فاکتور در تعیین موفقیت در عملکرد بود. با این وجود، ذکر دو نکته در اینجا حائز اهمیت است. اول، با توجه به اینکه استقامت عضلانی فاکتوری تعیین‌کننده در موفقیت ورزشکاران است و با در نظر گرفتن این موضوع که قدرت عضلانی پیش‌نیاز مهم استقامت عضلانی است، نتایج حکایت از نیاز ورزش کاتا به شکلی ویژه‌ای از قدرت که همان استقامت عضلانی است، دارد. دوم، شاید یکی از دلایلی که مقوله سرعت در این تحقیق فاکتور مهمی نبود، این باشد که در تحقیق حاضر سرعت جابجایی اندازه‌گیری گردید، در حالی که در کاتا سرعت جابجایی اندام است که می‌تواند در نمایش فرد اثر مثبت داشته باشد. بنابراین محتمل است که اندازه‌گیری این مؤلفه سرعت نیز بتواند فاکتور تأثیرگذار باشد. با این وجود و با علم به این موضوع، به دلیل نبود آزمون‌های مشخصات فوق، این مهم در تحقیق حاضر میسر نشد. به‌طور کلی، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که استقامت عضلانی بالاتر و تعادل پویا فاکتورهایی هستند که موفقیت در کاتاروهای سبک شوتوکان را تعریف می‌کنند. بنابراین تأکید بر بهبود این فاکتورهای آمادگی جسمانی، به مربیان و ورزشکاران این سبک توصیه می‌شود.

References

1. Kevin S & Tan Y. Constructing a Martial Tradition: Rethinking a Popular. Karate-Dou. *History of Journal of Sport & Social*. 2004; 28(2): 169-192.
2. Katić R, Blazević S & Zagorac N. The impact of basic motor abilities on the specific motoricity performance in elite karateka. *Collegium Antropologicum*. 2010; 34(4): 1341-1345.
3. Johnson NCG. The Japanization of Karate? Placing an Intangible Cultural Practice. *Journal of contemporary anthropology*. 2012; 34(4): 2150-3311.
4. Chaabène H, Mkaouer B, Franchini E, & Souissi N. Physiological responses and performance analysis difference between official and simulated karate combat conditions. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2014; 5(1): 21-29.
5. Bishop M. *Okinawan Karate: Teachers, Styles and Secret Techniques*. 2th ed. Tuttle Publishing; 1999.
6. Giampietro M, Pujia A & Bertini I. Anthropometric features and body composition of young athletes practicing karate at a high and medium competitive level. *Journal of Acta diabetologica*. 2003; 40(0): S145-148.
7. Koropanovski N, Berjan B, Bozic PR, Pazin N, Sanader A, Jovanovic S & Jaric S. Anthropometric and physical performance profiles of elite karate kumite and kata competitors. *Journal of Human Kinetic*. 2011; 30: 107-114.
8. Imurina T, Mikulandra S, Mraovi B & Sonicki Z. The effect of motor abilities on karate performance. *Original scientific*. 2006; 2: 343-347.
9. Chaabène H, Hachana Y, Franchini E, Mkaouer B & Chamari K. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*. 2012; 42(10): 829-843.
10. Gharakhanloo R, Rajabi H, Nikbakht H, Alijani E, Ebrahim KH & Gaeini A. Basic concepts in science of training physical fitness. *Olympic*. 2004; 3: 12-15. [In Persian]
11. Hovik K. *Motor fitness profiling of elite and novice karate practitioners*. M.S. thesis. School of exercise science, faculty of health science. Australian Catholic University; 2013.
12. Chapman K. Ossu! Sporting masculinities in a Japanese karate dōjō. *Japan Froum*. 2010; 16(2): 315-335.
13. Helmi C, Younés H, Emerson F, Bessem MK & Karim C. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*. 2012; 42(10): 829-843.
14. María B, Sánchez P, Rodrigo E & Argothy B. Anthropometric and physical fitness characterization of male elite karate athletes. *International Journal of Morphology*. 2014; 32(3): 1026-1031.
15. Hinman M. Factors affecting reliability of the biodex balance system: A summary of four studies. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2000; 9(3): 240-252.
16. Pincivero D, Lephart S & Henry T. Learning effects and reliability of the biodex stability system. *Journal of athletics training*. 1995; 30: S35.
17. Schmitz R & Arnold B. Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the biodex stability system. *Journal of Sport Rehabilitation*. 1998; 7(2): 95-101.
18. Gary BW & Behan ED. *The advantages of a dynamic stability system compared to a static force*

- plate system for orthopedic and musculoskeletal rehabilitation*. Biodex Balance SD. Clinical Resource Manual. 1999: 3-12.
19. Dizaji E, Sadeghi H & Memar R. Comparison of postural stability in dominant & non-dominant leg of female kata and kumite national team. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*. 2016; 4(7): 102-112.
20. Arab-Ameri E, Dekhoda MR, Taheri M & Khanipour H. Taekwondo female fitness assessment profile Iranian national team. *Journal of Sports Sciences*. 2009; 2(3): 63-76. [in persian]
21. Marković G, Misigoj-Duraković M & Trinić S. Fitness profile of Croatian female Taekwondo athletes. *Collegium Antropologicum*. 2005; 29(1): 93-9.
22. Daneshvar A & Sadeghi H. Comparing the main anthropometric and biomechanical indexes in male adult Wushu athletes in Taolu and Sanda disciplines. *Journal of Sport Biomechanics*. 2015; 2(1): 5-14.