Research in Sport Medicine and Technology, Volume 23 - Issue 29 / 2025

Research in Sport Medicine and Technology

Kharazmi University

Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

Comparing The Selected Kinematic Variables Of The Four Common Methods Of Performing The Judan Mai-Mawashi-Geri Technique By Elite Male Karatekas

Salar Hariri [1] | Heydar Sadeghi [2,3*] | Amir Ghiamirad [4] | Saeed Nikookheslat [5]

1. Department of Sport Biomechanics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Professor, Department of Biomechanics and Sports Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
3. Professor, Department of Sport Biomechanics, Kinesiology Research Center, Kharazmi University, Tehran, Iran.
4. Assistant Professor, Department Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
5. Associate Professor, Department of Sport Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

corresponding author: Heydar Sadeghi, h.sadeghi@khu.ac.ir

CrossMark

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 2024/04/23
Revised: 2025/05/7
Accepted: 2024/12/7

Keywords:
Martial Arts, Judan Mai-Mawashi-Geri, Biomechanical Phenomena, Four Common Methods, Elite Male.

How to Cite:
Salar Hariri, Heydar Sadeghi, Amir Ghiamirad, Saeed Nikookheslat. **Comparing The Selected Kinematic Variables Of The Four Common Methods Of Performing The Judan Mai-Mawashi-Geri Technique By Elite Male Karatekas**. *Research In Sport Medicine and Technology, 2025: 23(29): 1-19.*

ABSTRACT

Background and Objective: Since identifying the best way of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique is one of the concerns of coaches and karatekas, the aim of this study was to compare the selected kinematic variables of four methods of implementing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique by elite male karatekas.

Methodology: Eighteen elite male kumite practitioners voluntarily and purposefully participated in this study. Nine markers were attached to the anatomical points of the hitting foot and the four methods of implementing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique were filmed by three Hero3 cameras at an imaging speed of 240 Hz. Using SkillSpector software (version: 1.3.2), the resultant of the peak velocity of the lower limb joints, total distance, total velocity, and total acceleration was directly obtained. The one-way analysis of variance and the Bonferroni post-hoc test ($p \leq 0.05$) were used with SPSS software (version: 22) for statistical analysis due to the normality of data distribution.

Results: The results showed a significant difference in the four methods of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique in the peak velocity of the pelvic, knee, and ankle joints as well as total distance, total velocity, and total acceleration.

Conclusion: According to the results ‹the first method of execution ‹which starts in the first phase with 90 degree hip flexion (knee lift) ‹due to high speed and the possibility of scoring in the shortest appropriate time interval ‹against other tactics, Due to the closure of the opponent's attack route ‹Dai and Deashi can be recommended as a more efficient technique to the Athlete of the Kumite.

Published by Kharazmi University, Tehran, Iran. Copyright(c) The author(s) This is an open access article under e:
CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

پژوهش در طب ورزشی و فناوری

شاپا چاپی: ۰۷۰۸-۲۲۵۲ شاپا الکترونیکی: ۳۹۲۵-۲۵۸۸

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

مقایسهٔ متغیرهای منتخب کینماتیکی چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان مردان کاراته‌کار نخبه

سالار حریری [۱] | حیدرصادقی [۲و۳*] | امیرقیامی‌راد [۴] | سعید نیکوخصلت [۵]

۱. گروه بیومکانیک ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲. استاد، گروه بیومکانیک و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
۳. استاد، گروه بیومکانیک ورزشی، پژوهشکده علوم حرکتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
۴. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۵. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

نویسنده مسئول: حیدر صادقی h.sadeghi@khu.ac.ir

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: علمی–پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۲/۴

ویرایش: ۱۴۰۴/۲/۱۷

پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۱۷

واژه‌های کلیدی:

ورزش‌های رزمی، مای‌ماواشی‌گری جودان، متغیر بیومکانیک، چهار شیوه اجرا؛ مردان نخبه

ارجاع:

سالار حریری، حیدرصادقی، امیرقیامی‌راد، سعید نیکوخصلت. **مقایسهٔ متغیرهای منتخب کینماتیکی چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان مردان کاراته‌کار نخبه.** *پژوهش در طب ورزشی و فناوری. ۱۴۰۴؛ ۲۳(۲۹):۱۹-۱*

چکیده

مقدمه و هدف: ازآنجایی‌که شناسایی بهترین شیوه اجرای تکنیک مای ماواشی گری جودان از دغدغه‌های مربیان و کاراته‌کارها است، هدف از پژوهش حاضر، مقایسهٔ متغیرهای منتخب کینماتیکی چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان کاراته‌کار مردان نخبه بود.

روش‌شناسی: ۱۸ کومیته‌رو به صورت هدفمند و داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. نه مارکر به نقاط آناتومیکی پای ضربه زننده متصل و از چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای ماواشی گری جودان با سه دستگاه دوربین مدل هیروسه با سرعت تصویر برداری ۲۴۰ هرتز فیلم‌برداری شد. با استفاده از نرم افزار اسکیل‌اسپکتور نسخه۱,۳,۲ برآیند سرعت اوج مفصل‌های اندام تحتانی، مسافت‌کل، سرعت‌کل، شتاب‌کل به صورت مستقیم به‌دست آمد. با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی بن‌نفرونی در سطح معناداری ($p\leq$۰/۰۵) با استفاده از نرم‌افزار اس‌پی‌اساس نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها: نتایج تفاوت معناداری در سرعت اوج مفصل‌های لگن، زانو، مچ پا، مسافت کل، سرعت کل و شتاب کل بین چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان را نشان داد.

نتیجه‌گیری نهایی: باتوجه‌به نتایج پژوهش، شیوهٔ اول اجرا که در فاز اول با فلکشن ران ۹۰ درجه (بالا کشیدن زانو)، شروع می‌شود به دلیل بالا بودن سرعت و امکان امتیازگیری در کوتاه‌ترین فاصله‌ی زمانی مناسب، در مقابل تاکتیک‌های دی‌آی و دی‌آشی به دلیل بسته شدن مسیر حمله‌ی حریف، می تواند به عنوان تکنیک کارآمد تر به کومیته‌روها توصیه شود.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

Extended Abstract

Background and Objective: Karate is one of the most popular martial arts, which means the art of fighting empty-handed and includes hand and foot techniques. The main leg techniques of karatekas are Mai-Geri, Mawashi-Geri, Ora Mawashi-Geri, Oshiro-Geri, and Yoko-Geri. The technique of Judan Mai-Mawashi-Geri technique (a rotational kick to the opponent's head with the front foot) is a combination of two basic karate techniques, Mai-Geri (kick from the front) and Mawashi-Geri (rotational kick) is one of the most widely used leg kicks in karate. Some studies have shown that during the competitions, the highest score was obtained from the foot techniques using the Judan Mai-Mawashi-Geri technique.

In addition, the optimized implementation of the Judan Mai-Mawashi-Geri technique is of special importance for kumite practitioners in kumite competitions since one hundredth and one thousandth of a second play a significant role in obtaining medal . Some researchers have reported that in order to reach the highest velocity in the Mai-Mawashi-Geri technique, the knee must be bent (flexion) as much as possible and the heels must be close to the hips so that the space for limb acceleration is provided and the velocity of performing the technique is increased. In addition, to use the acceleration and to reach high velocities, the knee must be fully opened (up to 180 degrees) (knee extension). To achieve high velocities, the extension phase should be shorter. Some other studies have also examined the kinematics of the back-foot and front-foot mawashi techniques (Judan Mawashi-Geri i), but they have not provided an optimal solution for improving the performance of the mawashi technique.

According to the research conducted on teaching the Judan Mai-Mawashi-Geri technique, there is still disagreement on the selection of the most efficient method in terms of speed of execution and countering the opponent's tactics. Therefore, the purpose of this research was to compare selected kinematic characteristics of four different execution methods of the Judan Mai-Mawashi-Ger technique, under the same attack conditions and opponent's position.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

Materials and Methods: The statistical population of this descriptive-comparative study consisted of 250 karatekas with an experience of participating in the Iranian National Karate Team and the National Karate Super League in the kumite section from 2017 to 2020. The remaining 18 kumite practitioners with mean and standard deviation age of 24.1±3.5 years, 2.5±1.98 years of presence in the national karate team, 2.8±1 years of presence in the Karate Super League, height of 176.2±4.6 cm, and weight of 73.7±6.5 kg participated in this study purposefully and voluntarily.

For kinematic analysis of the technique, Five markers were installed on the outer part of the pelvis, knee lateral epicondylitis, the center of mass of the entire foot, the outer ankle, and the small finger on the outer side of the hitting foot, and four markers were installed on knee medial epicondylitis, the center of mass of the entire foot, the medial ankle, and the thumb at the inner side of the hitting foot. The four methods of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique were carried out in three phases (guard or preparation, the principal movement or flight, the moment of hitting the target or the end of the movement) as follows :The first method of performance: Guard, 90-degree thigh flexion (knee lift), knee opening, the moment of hitting the target, back to guard,The second method of performance: Guard, 45-degree rotation of thigh, knee opening, the moment of hitting the target, back to guard ,The third method of performance: Guard, 90-degree rotation of thigh, knee opening, the moment of hitting the target, back to guard, The fourth method of performance: Guard, 120-degree thigh flexion, knee opening, the moment of hitting the target, back to guard. Three Hero3 cameras (made in the USA) with a shooting speed of 240 Hz were used to capture the karatekas' performance.

In the data processing stage, the low-pass smoothing filter command in the SkillSpector software (version:1.3.2) was used, and to be comparable, the collected data were normalized based on time. To measure the resultant of the X, Y, and Z axes, the peak velocities of the pelvis, knee, and ankle joints, the total distance (using the marker of the little toe of the hitting foot), the total velocity, and the total acceleration (using the marker of the center of mass of the foot) were used from the SkillSpector software (version: 1.3.2) which has a measurement accuracy of 0.03 mm, reliability evaluation from

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

medium to good, and correlation coefficient (icc) of 0.71 to 0.99. This software also has the ability to calculate kinematic variables in a three-dimensional mode (X, Y, Z) directly. For the statistical analysis of the data, the mean and standard deviation were used. After ensuring the normal distribution of data using Shapiro-Wilk tests, the Leven test was used for homogeneity of data variance, one-way analysis of variance test was employed to check the significant difference in the results, and the Bonferroni post-hoc test at the level of p≤0.05 was used with SPSS software (version: 22) in case of a significant difference.

Results: The results showed a significant difference between the peak velocity of the pelvic, knee, and ankle joints in the four methods of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique (p<0.05).

The maximum and minimum peak velocities in the pelvic joint were observed in the second and fourth methods of performing the technique, respectively, while the maximum peak velocity in the knee and ankle joints were observed in the first method of implementing the technique)Fig 1).

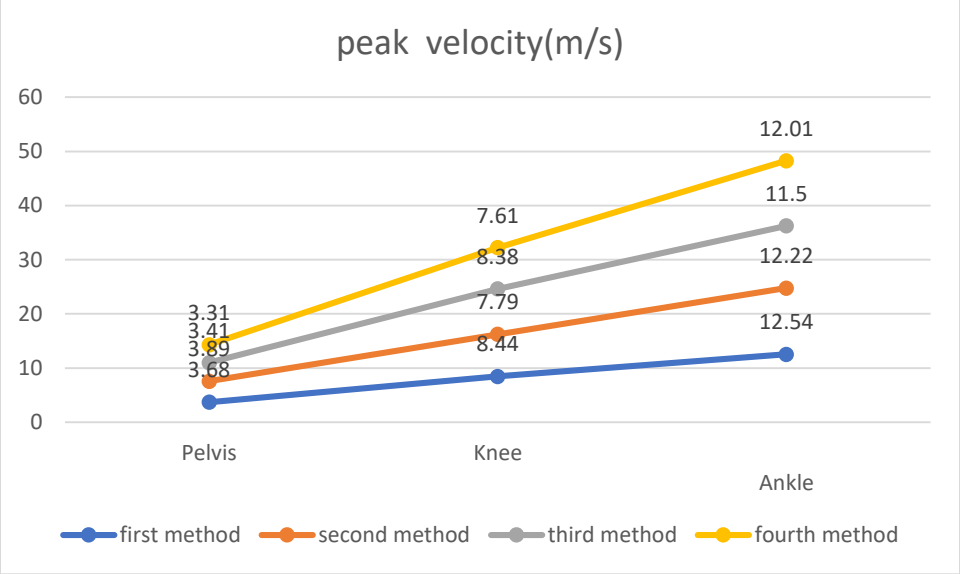


Fig 2. peak velocity (m/s) in the lower limb joints in the four methods

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

Moreover, the results showed a significant difference between the total distance, total velocity, and total acceleration in the four methods of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique ($p<0.05$). The maximum and minimum total distances were observed in the third and fourth methods of implementing the technique, respectively (Fig 2).

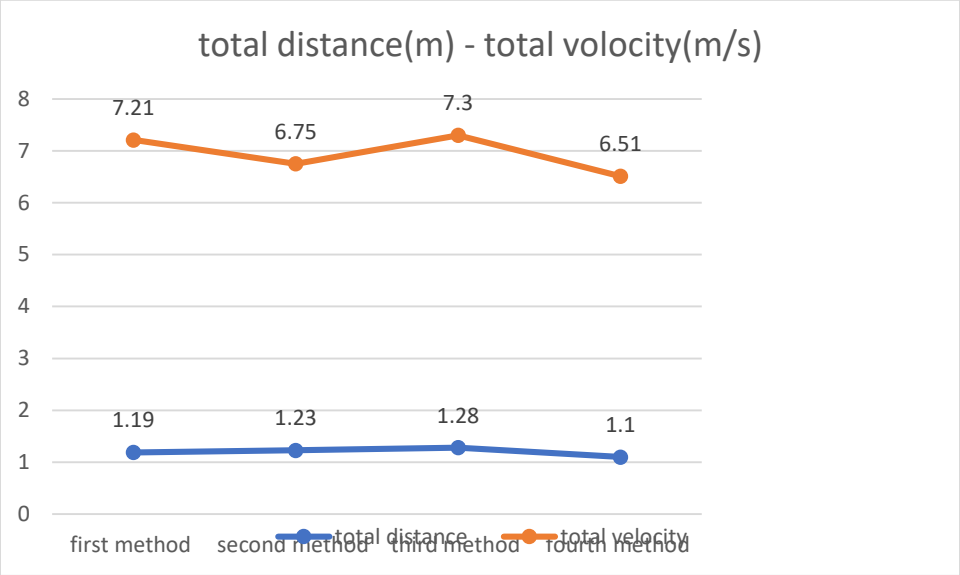


Fig 2. total distance(m) and total velocity (m/s) in the four methods

The maximum and minimum total velocities were observed in the first and fourth methods of performing the technique, respectively (Fig 2). The total acceleration was higher in the first method of performing the technique compared to those of the others (Fig 3).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

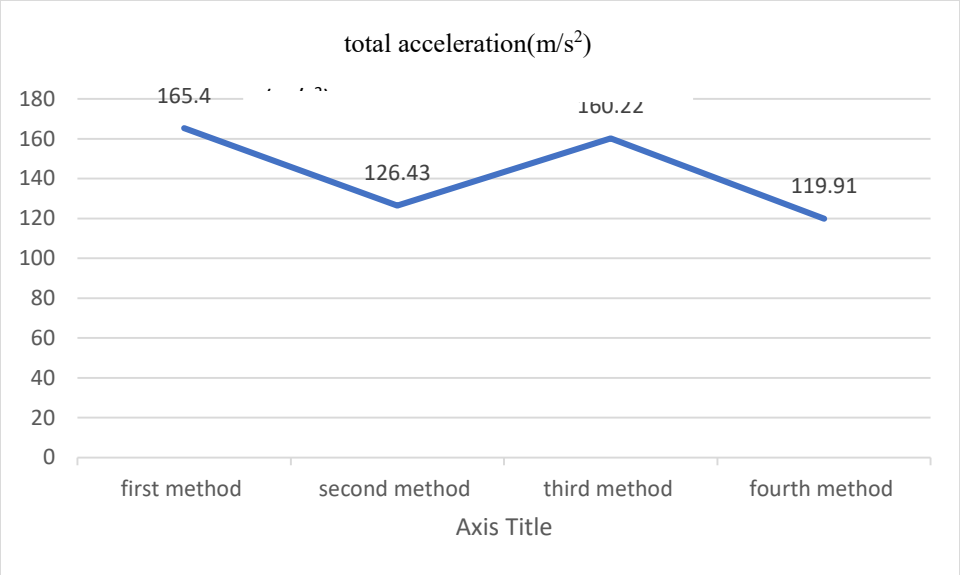


Fig 3. total acceleration(m/s^2) in the four methods

Conclusion: According to the results, the first method of performing the technique which starts in the first phase with a 90◦ hip flexion (knee lift), due to its high speed and the possibility of scoring in the shortest time interval, is more effective compared with the Dai and Deashi tactics and because it closes the opponent's attack route. The first phase in the first method of performing the technique is similar to the Mai-Geri technique and the more quickly the beginning of the first phase of the technique by lifting the toe off the ground and pulling the knee up. The more successful the kumite practitioner will be in the second and third phases and finally the higher the speed of the technique will be. Therefore, it is suggested that coaches and kumite practitioners use the Mai-Geri technique and the quick high-knee as the exercise for the first method of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique.

Keywords: Martial Arts, Judan Mai-Mawashi-Geri, Biomechanical Phenomena, Four Common Methods, Elite Male.

The message of the article : The results of the present study showed that the first method of implementation in terms of peak velocity and short time interval is the best method of implementation. On the other hand, the first phase of the first method of performance is similar to the Mai-Geri technique, so it is suggested that coaches and

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

kumite practitioners use the Mai-Geri technique and the quick high-knee as the exercise for the first method of performing the Judan Mai-Mawashi-Geri technique.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

مقدمه

از کاراته به معنی مبارزه با استفاده از تکنیک‌های دست و پا، بدون اسلحه با هدف دفاع از خود، به عنوان یکی از مشهورترین هنرهای رزمی یاد می‌شود (۱, ۲). در این بین، مای‌گری، ماواشی‌گری، اورو ماواشی‌گری، اوشی‌روگری و یوکوگری به عنوان تکنیک‌های اصلی پای کاراته‌کاها هستند. تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان (لگد دورانی به سر حریف با پای‌جلو) ترکیبی از دو تکنیک پایه کاراته، مای‌گری(ضربه لگد از جلو) و ماواشی‌گری (ضربه دورانی) است (۳) و یکی از پرکاربردترین ضربه‌ی پا در رشته‌ی کاراته است (٤) که در مسابقات کومیته (مبارزه) از آن استفاده می‌شود (۵). تورو و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی هشت دوره مسابقات جهانی در سال‌های ۱۹۹۲ اسپانیا، ۲۰۰٤ قبرس، ۲۰۰٦ فنلاند، ۲۰۰۸ ژاپن، ۲۰۱۰ صربستان، ۲۰۱۲ فرانسه، ۲۰۱٤ آلمان و ۲۰۱٦ اتریش، نشان دادند بیشتر امتیاز به دست آمده از تکنیک‌های‌پا، تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان بوده است(٦). ضمن این‌که در مسابقات کومیته جایی که صدم‌ها و هزارم‌های ثانیه نقش بسزایی در کسب مدال‌های ورزشی دارند(۷) اجرای تکنیک ماواشی‌گری با سرعت بیشتر برای کومیته‌روها از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد (۸). در این خصوص واسیک و همکاران(۲۰۱۵) گزارش کردند که به منظور دستیابی به حداکثر سرعت پا به سمت هدف، نیاز به افزایش سرعت زانو و کاهش مدت زمان بلند شدن پا از زمین (خم شدن مفصل ران) در اجرای ضربه می‌باشد (۹). کابرا و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود به این نتایج رسید که برای رسیدن به بیشترین سرعت در تکنیک ماواشی‌گری، زانو باید تا حد امکان خم (به فلکشن برود) و پاشنه‌ها به باسن نزدیک شوند، تا فضا برای شتاب‌گیری اندام مهیا و سرعت اجرای تکنیک افزایش یابد. ضمن این‌که، برای استفاده از فضای شتاب‌گیری و رسیدن به مقادیر بالایی از سرعت، زانو باید به صورت کامل و تا ۱۸۰ درجه (اکستنشن زانو) باز شود. برای رسیدن به سرعت بالا، باید مرحله‌ی اکستنشن کوتاه‌تر۰/۱۵ ثانیه باشد. زمان کل اجرای تکنیک برای کاراته‌کای باکمربند دان سه، ۰/۳۷ ثانیه و برای کاراته‌کای باکمربند دان یک، ۰/٤۰ ثانیه گزارش گردید (۱۰).

با مرور بر پیشینه پژوهش، اگرچه کینماتیک تکنیک ماواشی‌گری با پای عقب(۱, ۱۱–۱۳) که در مسابقات سطح بالای کاراته‌ی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد) و ماواشی‌گری با پای جلو (مای‌ماواشی‌گری جودان) (۱۰, ۱٤–۱۷) مورد بررسی قرار گرفته شده است، لیکن رویکرد مطالعات مذکور، ارایه راهکار بهینه‌ای برای بهبود اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری نبوده است. به‌عنوان مثال پیمونتز و همکاران (۲۰۱۳) به مقایسه‌ی کینماتیک تکنیک ماواشی‌گری با پای عقب در موقعیت حمله و برگشت تکنیک (بازگشت به گارد) پرداخت و مدعی شد ۰/٤۸ ثانیه در حمله، سرعت اوج مچ پا ۱/۰۱±۹/٤۳ متر بر ثانیه سرعت اوج مفصل زانو سرعت ۰/٦±۵/۲۲ متر بر ثانیه ، و سرعت اوج مفصل لگن، سرعت ۰/۳۷±٤/۳۲ متر بر ثانیه برای حمله به دست گزارش شده است (۱۱). پکورایبولی (۲۰۰۹) در تحلیل بیومکانیکی مای ماواشی‌گری جودان توسط کمربندسیاه (دان۱) کاراته، مدعی شده است که سرعت اوج تکنیک مای ماواشی‌گری در مفصل مچ‌پا به شیوهٔ کلاسیک ۰/۳٤±۷/۵۸ متر بر ثانیه و سرعت اوج تکنیک مای ماواشی‌گری به شیوهٔ جدید(فلکشن ٦۰ درجه زانو) ۰/۲۷±۷/۹۵ متر بر ثانیه است (۱٤). هالویش (۲۰۱۱) نیز مدعی شده است که سرعت عملکرد با افزایش زاویه‌ی مفصل لگن افزایش می‌یابد. ضمن این‌که سرعت مچ پا ۹/۹۸ متر بر ثانیه، با زاویه‌ی مفصل لگن ۱۷۱/٦ درجه و

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

زمان ۰/۳۶ صدم ثانیه تا لحظه‌ی برخورد به حریف و مدت کل زمان مورد نیاز برای انجام تکنیک به صورت رفت و برگشت۱/۲۰صدم ثانیه عملکرد فنی این تکنیک است (۱۳).

باتوجه‌به پژوهش‌های انجام شده و سلیقهٔ متفاوت در تدریس و تمرین در آموزش تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان، هنوز هم بین مربیان و کومیته‌روها در انتخاب کارآمدترین تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان از لحاظ سرعت اجرا و مقابله با تاکتیک‌های حریف اختلاف‌نظر وجود دارد. ازاین‌رو در این مطالعه، هدف از انجام این پژوهش، مقایسهٔ ویژگی‌های منتخب کینماتیکی چهار شیوهٔ اجرای متفاوت تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان، در شرایط حمله و موقعیت یکسان حریف بود.

روش پژوهش

جامعه آماری این پژوهش توصیفی مقایسه‌ای را مردان کاراته‌کار با سابقهٔ حضور در اردوی تیم ملی کاراته و سوپر لیگ کاراته ایران در بخش کومیته در سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ هجری شمسی، تشکیل دادند (۲۵۰ نفر). با استفاده از نرم افزار جی‌پاور نسخه‌ی۳،۱،۲ برای آزمون آماری مربوطه با توان آماری ۰/۹۱، اندازه اثر۰/۶و سطح الفا ۰/۰۵، ۱۸آزمودنی محاسبه شد. بدین منظور از درون جامعه آماری، ۱۸کومیته رو با میانگین و انحراف استاندارد سنی ۳/۵±۲۴/۱ سال، قد ۱۷۶/۲±۴/۶ سانتی‌متر و وزن ۶/۵±۷۳/۷ کیلوگرم با سابقه‌ی حضور ۱/۹۸±۲/۵ سال در اردوی تیم ملی‌کاراته و با سابقه ی ۱±۲/۸ سال حضور سوپرلیگ کاراته، به صورت هدفمند و داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. به‌منظور رعایت اصول اخلاقی، طرح پژوهش در پژوهشکده علوم حرکتی بررسی و با شناسهٔ اخلاق (۱۰۰-الف/۱۰۰۰ک. ا.پ) مصوب شد. کلیه مراحل پژوهش در آزمایشگاه دانشکده مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی سهند انجام شد.

ست آپ سیستم: دوربین‌ها توسط اپراتور مربوطه تنظیم شده و سپس فضایی با طول و عرض و ارتفاع ۲ ،۲ و ۳ متر (مکعب) در نظر گرفته شد. طبق تنظیمات نرم افزار اسکیل‌اسپکتور نسخه۱,۳,۲ از فضای کالیبره به مدت ۱۰ ثانیه فیلم‌برداری و با چسب کاغذی علامت‌گذاری شد. کاراته‌کاها می‌بایست در این فضا چهار شیوه‌ی اجرای تکنیک مای ماواشی‌گری جودان را اجرا کنند. با مطالعه پژوهش‌های انجام شده(۱۸-۲۰) در خصوص آنالیز تکنیک‌های کاراته از دوربین با سرعت فیلم برداری ۲۰۰ تا ۲۵۰ هرتز استفاده شده است بنابراین در این پژوهش نیز برای ضبط ویدیوها از سه دستگاه دوربین مدل هیروسه با با سرعت فیلم برداری ۲۴۰هرتز ساخت کشور آمریکا استفاده شد. این دوربین‌ها روی سه پایه در فاصله‌ی ۲ متری از فضای کالیبره، به‌طوری که یک دوربین در روبروی آزمودنی و دو دوربین دیگر در کنار (سمت راست و چپ) که با دوربین روبرویی زاویه‌ی ۹۰ درجه نسبت به یکدیگر قرار داشت به طوری‌که حداقل دو تا دوربین قادر به نشان دادن مارکر باشند. فیلم دوربین‌ها جداگانه ضبط و توسط نرم افزار ادیوس سنکرون شد. همچنین هوکوی الکتریکی تکواندو توسط میله‌ای برای هدف نصب شده و از آنجایی که اصابت این تکنیک به سر حریف(جودان) می‌باشد، با قد آزمودنی‌ها تنظیم شد. کلیه‌ی فریم‌های مربوط به حرکت پا در اجرای چهار شیوه‌ی اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان تا لحظه‌ی اصابت به هدف، مورد پردازش و تحلیل قرار گرفت.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

آماده‌کردن آزمودنی‌ها: فرایند پژوهش برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. همچنین از تمامی کاراته‌کارها فرم رضایت آگاهانه دریافت شد و آزمودنی‌ها فرم اطلاعات فردی و پزشکی شامل سن، قد، وزن، سابقهٔ حضور در اردوی تیم ملی کاراته ایران و یا سابقهٔ حضور در سوپر لیگ کاراته، پای برتر (پایی که بیشتر برای کسب امتیاز از آن استفاده می‌شود)، سابقهٔ آسیب‌دیدگی‌های شامل شکستگی استخوان، آسیب لیگامان، آسیب تاندون، آسیب عضله و هر نوع درد مزمن در یک‌ساله گذشته را تکمیل کردند. تمامی آزمودنی‌های شرکت‌کننده در این پژوهش سالم بودند.

برای محاسبهٔ مرکز جرم کل پای تک‌تک آزمودنی با استفاده از فرمول یک، برگرفته از کتاب وینتر (۲۰۰۲) (۲۱) استفاده شد.

فرمول ۱ طول‌کل‌پا× (۰/٤٤٧−۱)= مرکز جرم کل‌پا

سپس پنج مارکر در قسمت خارجی تاج خاصره، اپیکندیل خارجی زانو، مرکز جرم کل پا، قوزک خارجی پا و انگشت کوچک در سمت خارجی پای ضربه‌زننده و چهار مارکر اپیکندیل داخلی زانو، مرکز جرم کل پا، قوزک داخلی پا و انگشت شصت پا در سمت داخل پای ضربه‌زننده نصب شد (شکل ۱):



شکل ۱. محل نصب مارکرها

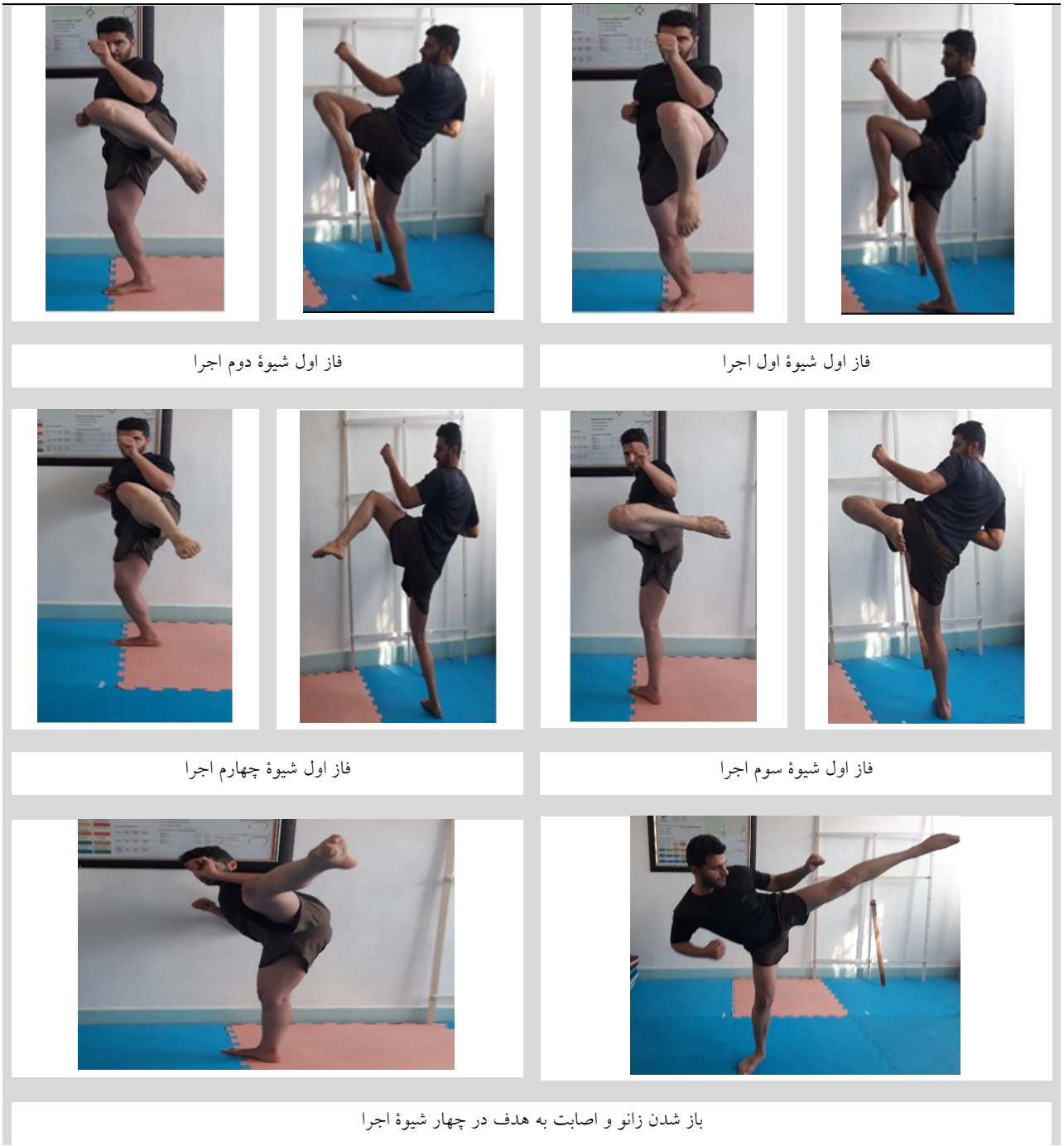
جمع‌آوری داده‌ها: پس از ۱۰ دقیقه گرم‌کردن و حرکات کششی، آز آزمودنی‌ها خواسته شد، در فضای کالیبره و با پای برتر (پای که بیشترین امتیاز با آن کسب کردند) چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان را سه بار در شرایط حمله و موقعیت یکسان حریف به صورت ذیل اجرا کنند تا بهترین اجرا از نظر مربیان متخصص ناظر پژوهش مورد تایید قرار گرفت. چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای ماواشی‌گری جودان در سه فاز اجرا (گارد یا آماده‌سازی اصل حرکت یا پرواز– لحظه‌ی اصابت به هدف یا پایان حرکت) به شرح زیر انجام شد.

شیوهٔ اول اجرا: گارد، فلکشن ران ۹۰ درجه (بالا کشیدن زانو)، بازشدن زانو، لحظه‌ی اصابت به هدف، برگشت به گارد

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

شیوهٔ دوم اجرا: گارد، چرخش ٤٥ درجه ران، بازشدن زانو، لحظه‌ی اصابت به هدف، برگشت به گارد
شیوهٔ سوم اجرا: گارد، چرخش ۹۰ درجه ران، بازشدن زانو، لحظه‌ی اصابت به هدف، برگشت به گارد
شیوهٔ چهارم اجرا: گارد، فلکشن ران ۱۲۰ درجه، بازشدن زانو، لحظه‌ی اصابت به هدف، برگشت به گارد (شکل۲).



شکل ۲. اجرای چهارشیوه‌ی تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان در دو صفحه فرونتال و ساجیتال

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

در مرحله پردازش داده‌ها، برای ارزیابی صحت داده‌ها در زمان جمع‌آوری اطلاعات، از دانش محقق و پیشنه‌ی پژوهش (۱, ۳, ٦, ۱۳)، برای کاهش نویز داده‌ها از دستور اسموت فیلتر پایین‌گذر نرم افزار اسکیل‌اسپکتور نسخه۱,۳,۲ و برای قابل مقایسه کردن، داده‌های جمع آوری شده بر اساس زمان نرمالیزه، استفاده شد. برای اندازه‌گیری برآیند(X.Y,Z) (۱۸, ۲۲, ۲۳) سرعت اوج مفصل‌های لگن، زانو و مچ پا، مسافت‌کل (با استفاده از مارکر انگشت کوچک پای ضربه زننده)، سرعت‌کل و شتاب‌کل (با استفاده از مارکر مرکز جرم پا) (١٤) از نرم افزار اسکیل‌اسپکتور با دقت اندازه‌گیری۰/۰۳ میلی‌متر، ارزیابی پایایی بین متوسط تا خوب و با ضریب همبستگی(ICC) ۰/۷۱ تا۰/۹۹ که قابلیت اندازه‌گیری داده‌ها کینماتیکی درحالت سه بعدی (X.Y,Z) به‌صورت مستقیم (۱۸, ٢٤–٢٧) را دارد، استفاده شد. برای تحلیل آماری، از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌ها و پس ازمشخص شدن نرمال بودن توزیع داده‌ها (با آزمون شاپیرو–ویلک)، و همگن بودن واریانس داده‌ها (با آزمون لون)، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای بررسی تفاوت معناداری بین نتایج به‌دست آمده و در صورت معناداری از آزمون تعقیبی بن‌نفرونی در سطح (p≤۰/۰۵)، با استفاده از نرم افزار اس‌پی‌اس‌اس نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

میانگین، انحراف استاندارد، سرعت مفاصل اندام تحتانی در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان و نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه، نتایج آزمون تعقیبی بن‌نفرونی در جدول یک ارائه شده است. اختلاف معناداری بین سرعت اوج مفاصل لگن، زانو و مچ پا در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان، مشاهده می‌شود (p<۰/۰۵).

جدول ۱. میانگین، انحراف استاندارد، بیشترین و کمترین سرعت اوج مفاصل اندام تحتانی در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای ماواشی‌گری جودان و نتایج آزمون تعقیبی بن‌نفرونی (۱۸ نفر)

سرعت اوج (متر بر ثانیه)	شیوه اجرای تکنیک	میانگین و انحراف استاندارد	بیشترین	کمترین	F	p	شیوهٔ اجرا	p
لگن	اول	۳/٦٨±۰/۸۱	٤/۰۱	۳/۱۲	۷۰/۹۲	۰/۰۰۰*	اول – دوم	۰/۰۰۰*
							اول – سوم	۰/۰۰۰*
							اول – چهارم	۰/۰۰۰*
	دوم	۳/۸۹±۰/٦۰	٤/۰۹	۳/۲۰			دوم– سوم	۰/۰۰۰*
	سوم	۳/٤۱±۰/۸۹	۳/۸۵	۳/۰۱			دوم– چهارم	۰/۰۰۷*
	چهارم	۳/۳۱±۰/۷۱	۳/٦٦	۲/۹۵			سوم –چهارم	۰/۰۰۰*
زانو	اول	۸/٤٤±۰/۹۲	۸/۸۸	۸/۰۱	۸۱۰۹/٦۹	۰/۰۰۰*	اول – دوم	۰/۰۰۰*
	دوم	۷/۷۹±۰/۵۹	۸/۱۱	۷/۵۵			اول – سوم	۰/۰۰۰*
							اول – چهارم	۰/۰۰۰*

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

	سوم	۸/۳۸±۰/۴۲	۸/۷۱	۸/۱۹			دوم- سوم ٭۰/۰۰۰
	چهارم	۷/۶۱±۰/۵۱	۷/۹۸	۷/۱۶			دوم- چهارم ٭۰/۰۰۰
							سوم- چهارم ٭۰/۰۰۰
مچ پا	اول	۱۲/۵۴±۰/۴۱	۱۲/۷۸	۱۲/۰۱	۱۹۲۷۳/۳۹	٭۰/۰۰۰	اول – دوم ٭۰/۰۰۰
	دوم	۱۲/۲۲±۰/۴۷	۱۲/۴۸	۱۱/۵۱			اول – سوم ٭۰/۰۰۰
							اول – چهارم ٭۰/۰۰۰
	سوم	۱۱/۵۰±۰/۵۱	۱۲/۰۲	۱۱/۴۴			دوم- سوم ٭۰/۰۰۰
	چهارم	۱۲/۰۱±۰/۶۷	۱۲/۳۲	۱۱/۲۲			دوم- چهارم ٭۰/۰۰۰
							سوم- چهارم ٭۰/۰۰۰

٭سطح معناداری ۰/۰۵ ≥ p

ضمن این‌که سرعت مفصل لگن در شیوهٔ دوم اجرا بیشترین و شیوهٔ چهارم اجرا کمترین و سرعت اوج مفاصل زانو و مچ پا در شیوهٔ اول اجرا از سه شیوهٔ اجرا دیگر بیشتر بود .همچنین بین مسافت کل، سرعت و شتاب کل در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان اختلاف معناداری مشاهده می‌شود ۰/۰۵> p . (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین، انحراف استاندارد، بیشترین و کمترین مسافت، سرعت و شتاب‌کل در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای ماواشی‌گری جودان و نتایج آزمون تعقیبی بن‌نفرونی (۱۸ نفر)

متغیرها	شیوه اجرای تکنیک	میانگین و انحراف استاندارد	بیشترین	کمترین	F	p	شیوهٔ اجرا	p
مسافت کل (متر)	اول	۱/۱۹±۰/۹۱	۱/۲۹	۱/۰۷	۱۶/۴۹	٭۰/۰۰۰	اول – دوم	٭۰/۰۰۰
							اول – سوم	٭۰/۰۰۰
	دوم	۱/۲۳±۰/۶۹	۱/۳۳	۱/۱۳			اول – چهارم	٭۰/۰۰۰
	سوم	۱/۲۸±۰/۸۷	۱/۴۰	۱/۱۷			دوم- سوم	٭۰/۰۱
	چهارم	۱/۱۰±۰/۷۰	۱/۲۰	۱/۰۰			دوم- چهارم	٭۰/۰۰۰
							سوم-چهارم	٭۰/۰۰۰
سرعت کل (متر بر ثانیه)	اول	۷/۲۱±۰/۷۱	۷/۴۴	۶/۴۲	۴۸۹/۳۳	٭۰/۰۰۰	اول – دوم	٭۰/۰۰۰
	دوم	۶/۷۵±۰/۸۱	۶/۹۳	۶/۱۰			اول – سوم	٭۰/۰۰۰
							اول – چهارم	٭۰/۰۰۰
	سوم	۷/۳۰±۰/۷۶	۷/۵۰	۶/۶۰			دوم- سوم	٭۰/۰۰۰
	چهارم	۶/۵۱±۰/۶۳	۶/۶۷	۶/۱۷			دوم- چهارم	٭۰/۰۰۰
							سوم- چهارم	٭۰/۰۰۰
شتاب کل (متر بر مجذور)	اول	۱۶۵/۴۰±۴/۸۱	۱۷۵/۳۲	۱۵۳/۹۰	۳۱۵/۲۹	٭۰/۰۰۰	اول – دوم	٭۰/۰۰۰
	دوم	۱۲۶/۴۳±۲/۶۲	۱۳۵/۲۲	۱۱۷			اول – سوم	٭۰/۰۲

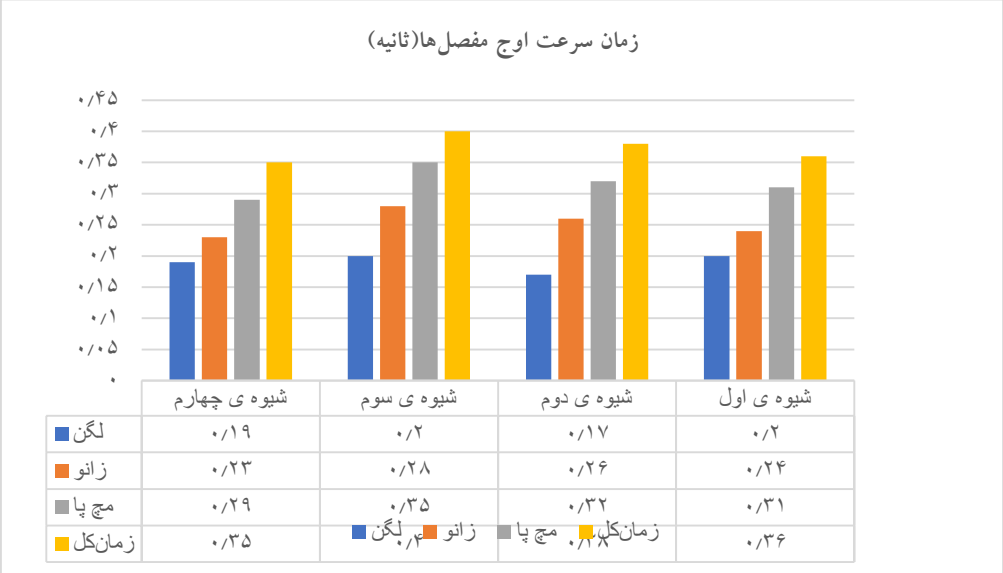
[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

ثانیه)	سوم	۱۶۰/۲۲±٤/۸۸	۱۷۰/۱۲	۱٤۹/۱٤		اول – چهارم ٭۰/۰۰۰
						دوم– سوم ٭۰/۰۰۰
	چهارم	۱۱۹/۹۱±۲/٦۲	۱۳۰/۹۸	۱۱۲/۷۱		دوم– چهارم ٭۰/۰۰۰
						سوم– چهارم ٭۰/۰۰۰

* سطح معناداری ۰/۰۵ ≥ p

مسافت کل در شیوهٔ سوم اجرا بیشترین و شیوهٔ چهارم اجرا کمترین، سرعت کل در شیوهٔ اول اجرا بیشترین و شیوهٔ چهارم اجرا کمترین و شتاب کل در شیوهٔ اول اجرا از سه شیوهٔ اجرا دیگر بیشتر است. همچنین در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان زمان سرعت اوج بخش پروگزیمال نسبت به دیستال زودتر انجام می‌شود. به‌عبارت‌دیگر مفصل لگن زودتر از مفصل زانو و مفصل زانو زودتر از مفصل مچ پا به اوج سرعت خود می‌رسد (نمودار ۱).



	شیوه ی اول	شیوه ی دوم	شیوه ی سوم	شیوه ی چهارم
لگن	۰/۲	۰/۱۷	۰/۲	۰/۱۹
زانو	۰/۲۴	۰/۲۶	۰/۲۸	۰/۲۳
مچ پا	۰/۳۱	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۲۹
زمان‌کل	۰/۳۶	۰/۳۸	۰/۴	۰/۳۵

نمودار ۱. زمان سرعت اوج مفصل‌ها لگن، زانو و مچ پا

بحث

هدف پژوهش حاضر، مقایسهٔ متغیرهای کینماتیکی مرتبط با سرعت اوج مفاصل لگن، زانو و مچ پا، سرعت و شتاب کل توسط کاراته‌کارهای نخبه به هنگام اجرای چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای ماواشی‌گری جودان بود.

در فاز آماده‌سازی (گارد) چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان¬پا هنوز روی زمین است و طی فاز پرواز، پا به سمت هدف به مسیر حرکت خود ادامه می‌دهد. ساختار حرکتی پای ضربه‌زننده در چهار شیوهٔ اجرا به این صورت است که سرعت پا از مفصل لگن آغاز می‌گردد، سپس به مفصل زانو منتقل می‌شود و در نهایت به پنجهٔ پا می‌رسد. به

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

نظر مربیان شروع حرکت از بخش پروگزیمال به دیستال به‌عنوان الگوی پایه، مناسب است. در چهار شیوهٔ اجرای تکنیک مای ماواشی‌گری جودان نیز سرعت پا از بخش پروگزیمال به دیستال منتقل می‌شود به عبارت دیگری مفصلی که جرم کمتری دارد سرعت اوج آن نیز بیشتر است. این یافته با نتایج پژوهش پژوهش‌های استیون و همکاران (۲۰۱۵)، زیسو (۲۰۱۲)، سوتو (۲۰۱۵)، تورو (۲۰۱۸) و پیمونتز و همکاران (۲۰۱۳) هم‌خوانی دارد (۲۸–۳۰، ۱۱، ٦).

سرعت اجرای تکنیک‌ها یکی از مؤلفه‌های اثرگذار در موفقیت کومیته‌روها در مسابقات کاراته محسوب می‌شود. بومپا (۱۹۹۹) مدعی است که در ورزش‌های رزمی اجرای تکنیک‌ها با حداکثر سرعت، از حرکت مؤثر حریف برای مقابله جلوگیری می‌کند(۳۱). نتایج پژوهش نشان داد بین سرعت اوج مفصل‌های لگن، زانو و مچ پا در چهار شیوه‌ی اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان اختلاف معناداری وجود دارد. میانگین کل زمان فازهای اجرای تکنیک (آماده‌سازی اصل حرکت یا پرواز– پایان حرکت) شیوهٔ اول ۰/۳٦ ثانیه، شیوهٔ دوم ۰/۳۸ ثانیه، شیوهٔ سوم ۰/٤۰ ثانیه، شیوهٔ چهارم ۰/۳۵ ثانیه می‌باشد.

در مورد مفصل لگن پای ضربه‌زننده: سرعت اوج در شیوهٔ اول اجرا ۰/۸۱±۳/٦۸متر بر ثانیه، شیوهٔ دوم اجرا ۰/٦۰±۳/۸۹متر بر ثانیه، شیوهٔ سوم اجرا ۰/۸۹±۳/٤۱ متر بر ثانیه و در شیوه‌ی‌چهارم اجرا ۰/۷۱±۳/۳۱ متر بر ثانیه می‌باشد. **در مفصل زانو پای ضربه زننده**: سرعت اوج در شیوهٔ اول اجرا ۰/۹۲±۸/٤٤ متر بر ثانیه، شیوهٔ دوم اجرا ۰/۵۹±۷/۷۹متر بر ثانیه، شیوهٔ سوم اجرا ۰/٤۲±۷/۳۸ متر بر ثانیه و در سرعت اوج در شیوه‌ی‌چهارم اجرا ۰/۵۱ ±۷/٦۱ متر بر ثانیه می‌باشد. **در مفصل مچ‌پای ضربه زننده:** سرعت اوج در شیوهٔ اول اجرا ۰/٤۱±۱۲/۵٤ متر بر ثانیه، شیوهٔ دوم اجرا ۰/٤۷±۱۲/۲۲متر بر ثانیه، شیوهٔ سوم اجرا ۰/۵۱±۱۱/۵۰ متر بر ثانیه و در شیوه‌ی‌چهارم اجرا ۰/٦۷±۱۲/۰۱ متر بر ثانیه می‌باشد.

با توجه به نتایج پژوهش سرعت اوج در مفصل مچ پا در شیوهٔ اول اجرا (بالا آمدن زانو داخل بدن) بیشتر از سه شیوهٔ اجرا می‌باشد. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های کابرا و همکاران (۲۰۲۰) هم‌خوانی دارد(۱۰). در پژوهش پیمونتز و همکاران (۲۰۱۱) کاراته‌کاها تکنیک ماواشی‌گری با پای عقب را اجرا نمودند که سرعت مفصل مچ پا ۲/۱۰±۱۰/۰۳ متر بر ثانیه، سرعت مفصل ران در این ضربه برابر با ۱/۷٤±٤/۷٦ متر بر ثانیه در هنگام حمله به حریف بود(۱۱). پیمونتز و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی کاراته‌کاها تکنیک ماواشی‌گری با پای عقب را مورد مطالعه قرار داده و سرعت حرکت در مفاصل مچ پا، زانو و ران را به ترتیب ۱/۰۱±۹/٤۳، ۰/٦±۵/۲۲، ۰/۳۷±٤/۳۲ متر بر ثانیه در هنگام حمله به حریف گزارش کردند(۱۲). یافته‌های این دو پژوهش با پژوهش حاضر به دلیل نحوه‌ی اجرای تکنیک با پای عقب هم‌خوانی ندارد. هالویش (۲۰۱۱) سرعت‌مچ‌پا در تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان در کاراته‌کاهای جوان نیمه‌حرفه‌ای را ۹/۹۸ متر بر ثانیه اعلام کرد (۱۳). به دلیل تبحر اجرا و نحوه‌ی اجرا با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد. واسیک و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش خود به کینماتیک پای جلو در تکواندو کاران پرداخت. ماکزیمم سرعت به دست آمده در

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

این پژوهش۰/۷۷±۱۰/۰٤مترثانیه می‌باشد (۹) به دلیل تفاوت در اجرای تکنیک پای جلو بین تکواندوکاران و کاراته-کاها با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد.

شرایط اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان در مسابقه‌ی واقعی ممکن است در هر لحظه بسته به نوع گارد حریف متفاوت باشد، زیرا حرکت ورزشکار حین مسابقه، توسط حریف مسدود می‌گردد. پژوهش‌های متعددی نشان دادند که پارامترهای کینماتیکی در حرکت و سرعت اجرای تکنیک ماواشی‌گری، بستگی به اندازه‌های بدنی، توانایی‌های جسمانی و کیفیت اجرای تکنیکی کاراته‌کا دارند (۱, ۱۰, ۱۵) با وجودی که در تمرین و آموزش تمرکز بر مرحله‌ی اصلی است، ولی پژوهشگر بر این باور است که فاز اول اجرا یکی از مهمترین فازها در اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان می‌باشد. بنابراین موفقیت در این مرحله باعث موفقیت در اجرای تکنیک نهایی می‌شود. انجام پیاپی یک سری حرکات مانند فاز اولیه‌ی حرکت، باعث ایجاد نوعی فریب و سردرگمی در حریف می‌گردد که ممکن است باعث ایجاد یک خلا یا روزنه در گارد دفاعی حریف شود.

باتوجه‌به نتایج پژوهش، به نظر می‌رسد در شیوهٔ اول اجرا که فاز اول با بالا آمدن زانو از داخل بدن (بالاکشیدن زانو) شروع می‌شود به دلیل بستن شدن مسیر ضربه می‌تواند در مقابل تاکتیک‌های دی آی و دی آشی حریف مؤثر باشد. همچنین به دلیل یکسان بودن فاز اول تکنیک در شیوهٔ اول اجرا در موقعیت حمله با تکنیک‌های مای‌گری و اورو ماواشی، حمله‌کننده می‌تواند بعد از اجرای فاز اول تکنیک بلافاصله تبدیل به تکنیک مای‌گری یا اورو ماواشی‌گری و یا شیوهٔ اول اجرای تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان کند. به‌عبارت‌دیگر باعث می‌شود حریف بعد از انجام فاز اول تکنیک در انتخاب نوع تکنیک حمله، غافل‌گیر شود و نمی‌تواند در زمان مناسب دفاع یا عکس‌العمل مناسبی داشته باشد؛ چون هر کدام از سه تکنیک ذکر شده دفاع و عکس‌العمل متفاوتی نسبت به همدیگر دارند و احتمال اصابت ضربه و کسب امتیاز را بالا می‌برد.

مسافت کل در اجرایی شیوهٔ سوم تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان بیشترین و در شیوهٔ چهارم کمترین است؛ لذا کاراته‌کارها در انتخاب نوع تکنیک باید مسافت بین خود و حریف را مدنظر قرار داده و بسته به مسافت موجود جهت کسب امتیاز یکی از شیوه‌های اجرا را انتخاب کنند؛ بنابراین انتخاب شیوهٔ مناسب نسبت به مسافت موجود در توالی ضرباتی که با پا اجرا می‌شود از نظر نقطهٔ اثر و عملکرد تکنیک مهم است. ضمن این‌که سرعت کل در اجرایی شیوهٔ سوم تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان، بیشترین و در شیوهٔ چهارم کمترین است. شتاب کل در اجرایی شیوهٔ اول تکنیک مای ماواشی‌گری جودان بیشترین و در شیوهٔ چهارم کمترین است. هالویش (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی کینماتیکی تکنیک ماواشی‌گری چودان (اصابت به پهلوی حریف) با پای عقب به‌عنوان پارامتری از طراحی برنامه آموزشی برای نوجوانان کاراته‌کارها پرداخت. نتایج به‌دست‌آمده مسافت کل در این تکنیک ۱/۵۷ متر و شتاب کل پا ۵۵/۷ متر بر مجذور ثانیه را نشان داد (۱۳). به‌دلیل اینکه شروع و اصابت تکنیک ماواشی‌گری چودان با پای عقب با تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان(پای‌جلو) متفاوت است. هم‌چنین آزمودنی‌های پژوهش در رده‌ی نوجوانان می‌باشد که به دلیل تجربه و تبحر کمتر احتمال خطا در نتیجه‌گیری وجود دارد در حالی‌که در پژوهش حاضر آزمودنی‌ها از کومیته‌روهای

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

نخبه می‌باشد، بنابراین با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد. لازم به توضیح هست که تکنیک ماواشی‌گری چودان با پای عقب در مسابقات سطح بالا منسوخ شده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش به نظر می‌رسد شیوهٔ اول اجرا که در فاز اول با فلکشن ران ۹۰ درجه (بالا کشیدن زانو)، شروع می‌شود به دلیل بالا بودن سرعت و امکان امتیازگیری در کوتاه‌ترین فاصله‌ی زمانی مناسب و در مقابل تاکتیک‌های دی‌آی و دی‌آشی به دلیل بسته شدن مسیر حمله‌ی حریف موثر باشد. از طرفی فاز اول شیوهٔ اول اجرا مشابه با تکنیک مای‌گری می‌باشد و هرچقدر شروع فاز اول تکنیک با بلند شدن پنجه‌ی پا از زمین و بالا کشیدن زانو سریع انجام شود. کومیته رو در فاز دوم و سوم موفق و در نهایت سرعت تکنیک بیشتر خواهد بود. بنابراین به مربیان و کومیته‌روها پیشنهاد می‌شود برای اجرای کارآمد شیوهٔ اول اجرا در تمرین‌های خود از تکنیک مای‌گری و اجرای زانو بلند سریع به عنوان تمرین شیوهٔ اول اجرا تکنیک مای‌ماواشی‌گری جودان استفاده کنند.

سپاسگزاری

نویسندگان، از شرکت‌کنندگان که در اجرای این پژوهش یاری کردند تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Abd Alsamad, T. F. (2012). The kinematics analysis of doubles kazami mawashi-geri for heavy weight players under the maximum load in karate. World Journal of Sports Sciences,7(1), 16-19.
2.Lotfian, S., Cherati, A. S., Jamshidi, A., & Sanjari, M. A. (2014). Assessment of correlation between electrogoniometer measurements and sports-specific movement in karate elites. Asian journal of sports medicine, 5(2), 115. DoI:doi: 10.5812/asjsm.35289. eCollection 2016 Sep.
3.El-Daly, A. (2010). Biokinematical analysis for “mai-mawashi geri” based on two different levels of the competitors body in karate. World Journal of Sports Sciences ,3(3), 161-7.
4. Edwards, D. A., Buckmire, R., & Ortega-Gingrich, J. (2014). A mathematical model of cinematic box-office dynamics with geographic effects. IMA Journal of Management Mathematics, 25(2), 233-257 DoI: https://doi.org/10.1093/imaman/dpt006
5. Hariri, S., & Sadeghi, H. (2018). Biomechanical Analysis of Mawashi-Geri Technique in arate. International Journal of Sport Studies for Health, 1(4) DoI.https://doi.org/10.61838/kman.intjssh.1.4.2
6.Toro, A. C. (2018). Análisis cinemático de la Mawashi Geri a la cara ejecutada por atletas masculinos venezolanos de karate do Kinematics analysis of the Mawashi Gueri to the face performed by male Venezuelan athletes of karate do. Revista Con-Ciencias del Deporte, 1(1), 156-175. DoI:https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v40n2a07
7.Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. Human movement science, 21(2), 213-230. DoI:10.1016/s0167-9457(02)00103-3
8.Gavagan, C. J., & Sayers, M. G. (2017). A biomechanical analysis of the roundhouse kicking technique of expert practitioners: A comparison between the martial arts disciplines of Muay Thai, Karate, and Taekwondo. PloS one, 12(8), e0182645. DoI:10.1371/journal.pone.0182645
9. Wasik, J., Czarny, W., Malolepszy, E., & Drozdek-Malolepsza, T. (2015). Kinematics of taekwon-do front kick. Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, 11, 23-28.
10. Valdés Cabrera, L. M., Quetglas González, Z., Tabares Arévalos, R. M., & Ruíz Viladón, R. E. (2020). Análisis biomecánico de la patada Mawashi Geri Jodan en el Karate-Do. Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 15(1), 111-126.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]

11.Piemontez, G. R., Martins, A. C. V., Melo, S. I. L., Ferreira, L., & Reis, N. F. (2013). Cinemática do chute semicircular no karatê: comparação entre as fases de ataque e retorno. Revista da Educação Física/UEM, 24, 51-59. DoI:https://doi.org/10.4025/reveducfis.v24.1.18190
12. Witte, K., Emmermacher, P., Langenbeck, N., & Perl, J. (2012). Visualized movement patterns and their analysis to classify similarities-demonstrated by the karate kick mae geri. Kinesiology, 44(2), 155-165.
13.Halawish, A. M. T. (2011). Kinematics of the mawashi shoudan kick as a parameter of designing a training program for karate juniors. World Journal of Sport Sciences, 5(4), 237-244.
14. Pecoraioli, F. (2009). Analisi biomeccanica del Mawashi geri Jodan in cinture nere di Karate: modelli tecnici a confronto
15. Emmermacher, P., Witte, K., Bystryzycki, S., & Potenberg, J. (2007). Different variations of the Karate technique Mawashi-Geri. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
16.Peña López, O. A., González Díaz, H. L., Martínez Pérez, O., & Conyedo Medina, M. L. (2022). Aplicación de un estudio biomecánico a la técnica Mawashi Geri en la etapa precompetitiva en karate de luchador de la Universidad de Cienfuegos. Revista Universidad y Sociedad, 14(1), 349-355.
17. Witte, K., Emmermacher, P., Bystrzycki, S., & Potenberg, J. (2007). Movement structures of round kicks in karate. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
18. PortelaABCDE, B. S., BarbosaABCD, M. R., CavazzottoACD, T. G., & TartarugaACD, M. P. Kinematics analysis of the front kick with and without impact on traditional karate. Age (2014), 30(10.2), 21.
19. Witte, K., Emmermacher, P., Langenbeck, N., & Perl, J. (2012). Visualized movement patterns and their analysis to classify similaritiesdemonstrated by the karate kick mae-geri. Kinesiology, 44(2), 155-165.
20.Vagner, M., Cleather, D., Kubovy, P., Hojka, V., & Stastny, P. (2022). Kinematic determinants of front kick dynamics across different loading conditions. Military Medicine, 187(1-2), e147-e153. DoI:10.1093/milmed/usaa542
21.Winter, D. A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement. John Wiley & Sons.
22.Ibrahim, R., Kingma, I., de Boode, V., Faber, G. S., & van Dieën, J. H. (2020). Angular Velocity, Moment, and Power Analysis of the Ankle, Knee, and Hip Joints in the Goalkeeper's Diving Save in Football. Frontiers in sports and active living, 2, 13. DoI:10.3389/fspor.2020.00013
23.Bjering, B. (2019). Estimations of 3D velocities from a single camera view in ice hockey.
.24.Irina, B., & Dan, D. (2014). Kinematic Analysis of the Cross Punch Applied in theFull-contact System Using Inertial Navigation Technology and Surface Electromyography. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 117, 335-340. DoI: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.223
25.Karsai, I., Conceição, A., & Takács, L. (2019). Reliability of the 3D Underwater Motion Analysis. Motricidade, 15, 104-104.
26. Sharifnezhad, A., Abdollahzadekan, M., Shafieian, M., & Sahafnejad-Mohammadi, I. (2021). C3D data based on 2-dimensional images from video camera. Annals of Biomedical Science and Engineering, 5(1), 001-005. DoI:10.29328/journal.abse.1001010
27. Omorczyk, J., Nosiadek, L., Nosiadek, A., & Chwała, W. (2014). Use of biomechanical analysis for technical training in artistic gymnastics using the example of a back handspring. selected problems of biomechanics of sport and rehabilitation vol II.
28. Estevan, I., Falco, C., Silvernail, J. F., & Jandacka, D. (2015). Comparison of lower limb segments kinematics in a Taekwondo kick. An approach to the proximal to distal motion. Journal of human kinetics, 47, 41.
29. Zissu, M. (2012). Evaluación biomecánica del atleta de alto rendimiento. Instituto Nacional de Deportes. Universidad Pedagógica Experimental Libertador-IPC. Dirección de Medicina y Ciencias Aplicadas.
30. Soto Benalcázar, E. A. (2015). Valoración del gesto motor de miembros inferiores en la patada mae-geri en los karatecas de la categoría juvenil avanzado en el Club de Karate Do Japón entre octubre 2014 y abril 2015 (Bachelor's thesis, PUCE).
31.Koropanovski, N., Dopsaj, M., & Jovanovic, S. (2008). Characteristics of pointing actions of top male competitors in karate at world and European level. Brazilian Journal of Biomotricity, 2(4), 241-251.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-03]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1404.23.29.1.7]