Research in Sport Medicine and Technology, Volume 11 - Issue 22 / 2021

Research in Sport Medicine and Technology
Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

Kimematic Analysis of giakozuki Judan and Chudan punches in professional and semi-professional Karate men

Amir Ghiamirad [1] | Farhad Esmkhani [2] | Salar Hariri [3]

1.Assistant Professor, Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tabriz University, Tabriz
2.Master of Science, Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Tahran University, Tahran
3.PhD student, Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Azad University Central Tehran Branch TehranUniversity, Tehran, Iran.

Corresponding Author Amir Ghiamirad; amirghiami@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 02 January 2021
Revised: 22 June 2021
Accepted: 22 July 2021

Keywords:
Parameter Kinematic, Judan and ChudanGiakozuki, Professional and semiprofessional Karate man.

How to Cite:
Ghiamirad A,Esmkhani F, Hariri S. Kimematic Analysis of giakozuki Judan and Chudan punches in professional and semi-professional Karate men. 2021: 11(22): 55-67

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the kinematic characteristics of the two skills of Judan and Chudan Giakozuki Karate, professional and semi-professional male men. Methods: 10 Professional and 10 semi¬-professional amateur male Karate athlethes participated in this study and performed the techniques. The ground reaction force during the impact, which was an indirect parameter to calculate the impact power, was measured using a force plate with a frequency of 250 Hz. The ADXL320 accelerometer was also used to calculate the hand transfer acceleration. The motion data were recorded using Phase Space real time optical tracking system with 8 high speed cameras at 480 fps. Then the kinematic parameters associated with each fist were modeled and quantified by a three-dimensional imaging system.Paired t-test and independent t-test were used to analyze the research data.The test results in the parameters of wrist, elbow, shoulder movement in Judan and Chuadan Gyakozuki skills, ground reaction force, peak speed of elbow and shoulder in Chuan Gyakozuki skill, peak wrist velocity in Judan Gyakozuki skill in semi-professional karate and professional showed a significant difference. Fainaly, the results showed that the type of impact and the level of experience of karatekas were the main factors in determining the size of the displacement parameters and peak velocity, which are considered an important factor in success in competitions and lead to better scores in competitions.

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/) DOI: 10.29252/jsmt.19.2.55.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

پژوهش در طب ورزشی و فناوری
شاپا چاپی: ۰۷۰۸-۲۲۵۲ شاپا الکترونیکی: ۳۹۲۵-۲۵۸۸
Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

تحلیل پارامترهای کینماتیکی مهارت‌های جودان و چودان گیاکوزوکی کاراته‌کاهای مرد حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای

امیر قیامی‌راد *[۱] | فرهاد اسمخانی [۲] | سالار حریری [۳]

۱. استادیار، گروه رفتارحرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم‌ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز
۲. کارشناس‌ارشد، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم‌ورزشی، دانشگاه تهران، تهران
۳. دانشجوی دکتری، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم‌ورزشی، دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی، تهران

نویسنده مسئول: امیر قیامی‌راد: amirghiami@yahoo.com

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۳
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۴/۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۳۰

واژه‌های کلیدی:
پارامترهای کینماتیکی، مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی، کاراته‌کای‌حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای

ارجاع:
امیر قیامی‌راد، فرهاد اسمخانی ، سالار حریری.. تحلیل پارامترهای کینماتیکی مهارت‌های جودان و چودان گیاکو زوکی کاراته‌کاهای مرد حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای. پژوهش در طب ورزشی و فناوری. ۱۱ (۲۲):۶۶-۵۵

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، بررسی پارامترهای کینماتیکی دو مهارت جودان و چودان گیاکوزوکی کاراته کاهای مرد حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای بود. تعداد ۱۰کاراته‌کای حرفه‌ای و ۱۰ کاراته‌کای نیمه‌حرفه‌ای در این مطالعه شرکت نموده و تکنیک‌های مورد نظر را اجرا کردند. نیروی عکس‌العمل زمین در حین اجرای ضربه که به عنوان پارامتری غیرمستقیم جهت محاسبه‌ی قدرت ضربه بود با استفاده از صفحه نیرو با فرکانس ۲۵۰ هرتز اندازه‌گیری شد. برای محاسبه‌ی شتاب انتقالی دست نیز از شتاب سنج ADXL320 استفاده شد. حرکات با سیستم ردیابی اپتیکی زمان (فیزاسپیس) با ۸ دوربین سرعت بالا (fps۴۸۰) ضبط شدند. سپس پارامترهای کینماتیکی مرتبط با هر مشت توسط سیستم تصویری سه بعدی، مدل‌سازی و کمی‌سازی شدند. تحلیل داده‌های پژوهش از آزمون‌های t زوجی و t مستقل استفاده شد. نتایج آزمون در پارامترهای جابجایی مچ‌دست، آرنج، شانه در مهارت جوان و چودان گیاکوزوکی، نیروی عکس‌العمل‌زمین، سرعت اوج آرنج و شانه در مهارت چوان گیاکوزوکی، سرعت اوج مچ‌دست در مهارت جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای و حرفه‌ای تفاوت معنی‌داری نشان داد (p≤۰/۰۵). بطورکلی نتایج پژوهش نشان داد نوع مشت و سطح تجربه کاراته‌کاها، از عوامل اصلی در تعیین بزرگی پارامترهای جابجایی و سرعت‌خطی بودند که عامل مهم موفقیت در مسابقات تلقی شده و باعث کسب امتیاز بهتر در مسابقات می‌شوند.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

مقدمه

کاراته یکی از رشته‌های ورزشی رزمی است به معنای مبارزه با دست‌خالی که شامل ضربات سریع دست و پا می‌باشد(۱،۲). این رشته ورزشی دارای قدمتی پنج هزار ساله می‌باشد که توانست المپیکی شود. کاراته ایران در سال‌های اخیر به عنوان یکی از رشته‌های فعال و مدال‌آور در سطح بین‌المللی مطرح می‌باشد که حتی سهمیه‌ی المپیک را نیز دریافت کرد. از مهارت‌های دست کاراته می‌توان به مهارت‌گیاکوزوکی(ضربه‌ی مستقیم مشت به بدن حریف با دست مخالف گارد) اشاره کرد که اولین و ساده‌ترین مهارت دست در کومیته(مبارزه) می‌باشد. مهارت گیاکوزوکی در کاراته به دو صورت جودان گیاکوزوکی(ضربه‌ی مستقیم مشت به صورت رقیب با دست مخالف گارد) و چودان گیاکوزوکی (ضربه‌ی مستقیم مشت به شکم رقیب با دست مخالف گارد) اجرا می‌شود. کاراته در زمره مهارت‌های پرتابی به حساب می‌آید و الگوی حرکتی ضربات آن نیز پرتابی می‌باشد(۱) که در مسابقات کومیته، کاراته‌کاها با ارزیابی فاصله مناسب با حریف، ضربه خود را با تمام سرعت و کنترل قدرت به حریف می‌رساند. در مهارت‌های پرتابی و ضربه‌ای دست که با سرعت بالایی اجرا می‌شوند، شتاب‌گیری سریع اندام‌های بدن ورزشکار بسیار مهم می‌باشد(۲) و شروع شتاب‌گیری با آن قسمت‌هایی است که در تماس با زمین می‌باشند(۳). این توالی شلاق وار به سمت بالا، از پاها به ران از ران به سینه و از سینه به بازو منتقل شده و سرانجام ضربه با سرعت بالای بازو یا پرتاب (زنجیره‌ی حرکتی)، پایان می‌پذیرد(٤). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در حرکات پرتابی اصل زنجیره‌ی حرکتی در فعالیت‌هایی که اجزاء دیستال در انتهای زنجیره، آزاد هستند کاربرد دارند(۵) بطورمثال در زنجیره‌ی حرکتی مهارت گیاکوزوکی ابتدا لگن و در ادامه ستون فقرات، عضلات سینه، شانه و در انتها ساعد و دست به ترتیب درگیر می‌شوند که با محاسبه‌ی سرعت مفاصل شانه، آرنج و مچ دست، زمان متفاوتی برای رسیدن به سرعت اوج مفاصل که در درصدهای متفاوتی در کل زمان حرکت رخ می‌دهند مشاهده می‌شود(٦) و برای رسیدن به اوج سرعت، زمان‌بندی صحیح و مناسب در توالی حرکات مفاصل لازم است(۷) به عبارت دیگر بخش پروگزیمال نسبت به بخش دیستال زودتر به اوج سرعت خود می‌رسد(۸) از طرفی دیگر در اجرای مهارت‌های کاراته سرعت اجرای مهارت از اصلی‌ترین عوامل کسب امتیاز و برتری در مسابقات به حساب می‌آید(۹). سرعت واکنش و حرکت در اجرای صحیح مهارت‌های کاراته اهمیت اساسی دارند. هرچه مهارت سریعتر اجرا شود قدرت نفوذ آن بیشتر خواهد بود. سرعت عامل مهمی در به‌کارگیری نیرو می‌باشد نوع حرکت مورد نیاز در کاراته جابجایی جسم سنگین به طور آهسته نبوده(۱۰،۱۱)، بلکه جابجایی پرتابی جسم سبک با ماکزیمم سرعت مباشد لذا در اجرای ضربات، اگر تنها از نیروی دست و پا استفاده شود، تکنیک بسیار ضعیف خواهد بود(۱۲،۱۳) و برای رسیدن به حداکثر نیرو، استفاده از نیروی تمام اعضای بدن لازم و ضروری است. هدف از مهارت گیاکوزوکی درکاراته ضربه به حریف در یک مسافت کنترل شده در حداقل زمان ممکن است(١٤،٦). هافمن در سال ۲۰۰۹ به این نتیجه رسید که ارجحیت استفاده از ضربات مشت به جای پا در مبارزات کاراته این‌است که اجرای مهارت مشت به زمان زیادی نیاز ندارد و حرکت نسبت به ضربه‌ی با پا، پیچیدگی کمتری دارد. لذا به‌منظور برتری از حریف و دریافت امتیاز از داور، کاراته‌کاها سعی می‌کنند تا کل زمان حرکت را در مهارت مورد استفاده، کاهش دهند(١٥،١٦).

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

در میان مهارت‌های کاراته، گیاکوزوکی جودان و چودان دو مهارت‌اصلی و پرکاربرد می‌باشند(۱۷) که در مسابقات کومیته از آن‌ها استفاده می‌شود(۱۸). براساس آمارهای به دست آمده در مسابقات جهانی ۱۹۹۲ اسپانیا، ۲۰۰٤ قبرس، ۲۰۰٦ فنلاند، ۲۰۰۸ ژاپن، ۲۰۱۰ صربستان، ۲۰۱۲ فرانسه، ۲۰۱٤آلمان و ۲۰۱٦ اتریش بیشتر امتیازات به دست آمده از این دو مهارت بوده است. (۹). باتوجه به اهمیت مهارت گیاکوزوکی در کاراته، در پژوهش حاضر سعی شد تا با بررسی و مقایسه پارامترهای کینماتیکی هر دو ضربه در کاراته‌کاهای حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای در جهت بهبود اجرای تکنیک‌ها و زمان استفاده صحیح در موقعیت‌های خاص و اجرای بی‌خطر و ایمن این مهارت‌ها هم‌چنین کوتاه کردن مدت زمان پیشرفت ورزشکاران مبتدی و نیمه‌حرفه‌ای به سطح حرفه‌ای گامی برداشته شود.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضراز نوع توصیفی- مقایسه‌ای بود. آزمودنی‌های تحقیق شامل ۱۰ کاراته‌کای حرفه‌ای کمربند مشکی دان سه و بالاتر با مشخصات سنی۱/۰۹±۲۰/۲۱سال، سابقه‌ی ورزشی٥/٤٦±۸/۸۳سال، قد٤/۹٤±۱۷۹/۰٥سانتی‌متر و وزن٥/۹۲±۷۸ کیلوگرم و ۱۰ کاراته‌کای مرد نیمه‌حرفه‌ای کمربند قهوه‌ای و مشکی‌دان یک با مشخصات سنی۰/۹±۲۱/۲۱سال، سابقه‌ی ورزشی۳/٤۱±٤سال، قد٥/۰۱±۱۷٦/۰۹سانتی‌متر و وزن ۲/۸٦±۷۷ کیلوگرم بودند که اجرای هردو مهارت جودان و چودان گیاکوزوکی با دست‌برتر توسط دو نفر از مربیان درجه یک فدراسیون کاراته مورد تایید قرار گرفت. اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریک براساس دستورالعمل استیفن فیزنت انجام شد که در تحقیق حاضرشامل اندازه‌گیری قد، وزن، طول دست، طول بازو و طول ساعد بود و بعد از امضای فرم رضایت آزمودنی‌ها ثبت گردید. بعد از ۲۰ دقیقه گرم‌کردن روی تردمیل و انجام حرکات کششی و جهشی، ۳۸ مارکر در نشانگرهای آناتومیکی آزمودنی‌ها بر طبق تنظیمات هلن هیز[1]تعبیه شد(شکل۱) ویک آزمایش استاتیک از آزمودنی‌ها گرفته شد. هم‌چنین پس از پوشیدن دستکش مخصوص مسابقات شتاب سنج ADXL320 با جرم ±٥گرم که از سری سنسورهای شتاب سنج خانواده ADXL32x و از محصولات شرکت Analog Devices بود، برای اندازه‌گیری شتاب انتقال‌دست آزمودنی‌ها در دست‌برترآزمودنی‌ها قرار گرفت، به نحوی‌که مزاحمتی در اجرای مهارت با دستکش نداشته باشد(شکل۲). قدرت ضربه نیز با استفاده از محاسبه نیروی عکس‌العمل زمین در حین اجرای ضربه به‌صورت غیرمستقیم ارزیابی شد. برای بررسی نیروی عکس‌العمل زمین از دستگاه صفحه نیرو سه محوره مدل BERTEC با ابعاد ٤۰-٦۰-۷۰سانتیمتر، ساخت کشورامریکا با نرخ نمونه برداری ۲٥۰ هرتز استفاده شد. داده‌ها با استفاده از فیلتر Butterworth درجه دوم با فرکانس برشی بهینه که از روش آنالیز باقیمانده تعیین شده بود، فیلترشدند. بعد از میانگین گرفتن به دست آوردن عدد نهایی، بر وزن بدن(نیوتن) تقسیم و عدد حاصل در۱۰۰ضرب شده تا مقدار نهایی براساس درصدی از وزن بیان شده و تأثیر وزن بدن آزمودنی به حداقل کاهش یابد. تمام آزمودنی‌ها روی صفحه نیرو ایستاده هر کدام از مهات‌ها را با نظارت کامل مربیان به هدفی ثابت برابر با ارتفاع سر، بر کیسه تمرینی استاندارد فیکس شده بوسیله میله عمودی، شش مرتبه (سه تکرار از هر تکنیک) در شرایط کاملا

1. Helen Hayes

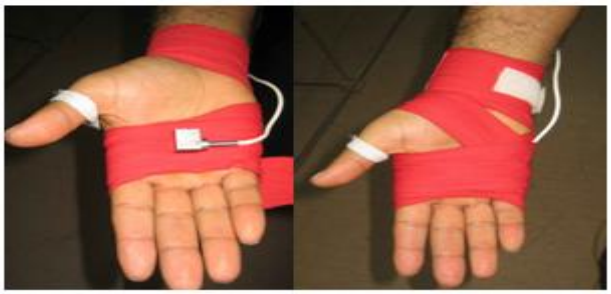
[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

مسابقه‌ای با فاصله زمانی ۱۰ ثانیه بین هر ضربه در ارتفاع کمربند و دهان اجرا کردند که از بین آنها سریع‌ترین و بهترین مهارت گیاکوزوکی جوان و چودان که از نظر درست بودن ماهیت اجرا هم مورد تایید مربیان بود، ثبت گردید.



شکل۱. جاگذاری مارکرها بر روی بدن



شکل۲.نحوه جاگذاری شتاب سنج در داخل کف دست

حرکات با سیستم ردیابی اپتیکی زمان واقعی فیز اسپیس با ۸ دوربین سرعت بالای ٤٨٠ فریم بر ثانیه ضبط شدند. سپس، حرکات ضبط شده بررسی شدند تا پارامترهای جابجایی و سرعت اوج مفاصل مچ‌دست، آرنج، شانه، مرتبط با هر دو مهارت محاسبه شوند. برای کاهش نویز، داده‌ها با استفاده از دستور اسموت[۲] فیلتر پایین‌گذر شدند. برای تحلیل داده‌های پژوهش از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. پس از اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون‌های شاپیرو- ویلک و کولموگروف اسمیرونوف، برای تحلیل داده‌ها از آزمون پارامتریک شامل آزمون‌های t زوجی و مستقل در سطح معنی‌داری($p\leq ۰/۰۵$) استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج آمار توصیفی متغیرها شامل نیروی عمودی عکس‌العمل زمین، شتاب انتقالی دست در کل ضربه، جابجایی و سرعت اوج مفاصل مچ‌دست، آرنج و شانه در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است.

2. smooth

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

جدول ۱. مقادیر برآیندنیروی عکس‌العمل زمین (قدرت ضربه) و شتاب انتقالی دست دو گروه در هر دو مهارت

آزمودنی‌ها	مهارت	نیروی عکس‌العمل زمین(N)	شتاب انتقالی دست در کل ضربه(m/s^2)
کاراته کاهای حرفه ای	جودان گیاکو زوکی	۱۲۰/۶۲±۸/۳۱	۲/۰۶±۰/۲۷
	چودان گیا کو زوکی	۱۳۰/۶۲±۹/۸۱	۲/۱۵±۰/۳۴
کاراته کاهای نیمه حرفه-ای	جودان گیاکو زوکی	۱۱۴/۶۵±۱۰/۱۱	۱/۰۱±۰/۴۱
	چودان گیا کو زوکی	۱۲۱/۴۳±۹۷	۱/۴۵±۰/۲۰

جدول ۲. مقادیر جابجایی و سرعت اوج شانه، آرنج و مچ‌دست دو گروه در هر دو مهارت

آزمودنی ها	متغیر ها	مفاصل	جابجایی(cm)	سرعت اوج (m/s)
کاراته‌کاهای‌حرفه‌ای	چودان گیاکوزوکی	مچ دست	۱۲۶/۹۴ ±۱/۲۸	۱۲/۱±۰/۷۳
		آرنج	۶۰/۲۸±۱	۱۰/۵۴± ۰/۲۳
		شانه	۲۰/۵۹±۰/۶	۵/۷۱±۰/۴۵
	جودان گیاکوزوکی	مچ دست	۱۳۰/۶۵±۱/۳۱	۱۰/۰۵±/۰/۵۸
		آرنج	۵۵/۲۳±۰/۹۸	۸/۹۳±۰/۳۷
		شانه	۱۶/۶۴±۰/۲۴	۴/۶۴±۰/۴۱
کاراته‌کاهای‌نیمه‌حرفه‌ای	چودان گیاکوزوکی	مچ دست	۱۲۰/۲±۲/۱۴	۱۰/۷±۰/۲۳
		آرنج	۵۵/۷۱±۱/۰۲	۸/۸± ۰/۵۳
		شانه	۱۷/۷۱±۰/۳	۳/۴۱±۰/۲۷
	جودان گیاکوزوکی	مچ دست	۱۲۷/۲۵±۲/۱۱	۹/۸۱±/۰/۳۵
		آرنج	۵۳/۱۱±۱/۰۳	۷/۳۶±۰/۹۱
		شانه	۱۴/۱±۰/۷۷	۳/۴۵±۰/۲۹

پس از اطمینان از توزیع نرمال داده‌ها نتایج آزمون t زوجی در پارامترهای نیروی عکس‌العمل زمین، جابجایی مفاصل آرنج و مچ‌دست، سرعت اوج مچ‌دست در اجرای دو مهارت جودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای حرفه‌ای تفاوت معنی‌داری نشان داد(جدول ۳).

جدول۳. مقایسه پارامترهای مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای حرفه‌ایی

متغیرها	t	P
شتاب انتقالی دست	۱/۰۱	۰/۰۷۹
نیروی عمودی عکس‌العمل زمین	۱/۷۴	۰/۰۴۱*
جابجایی مچ دست	۱/۷۴	۰/۰۳۸*
جابجایی آرنج	۲/۵۴	۰/۰۴۱*
جابجایی شانه	۱/۰۸	۰/۰۶۶
سرعت اوج مچ‌دست	۱/۹۵	۰/۰۲۸*
سرعت اوج آرنج	۱/۱۳	۰/۰۹۸
سرعت اوج شانه	۱/۱۶	۰/۰۷۳

*درسطح $p\leq ۰/۰۵$

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

نتایج آزمون t زوجی در پارامترهای جابجایی مفاصل آرنج و مچ‌دست، سرعت اوج مچ‌دست در اجرای دو مهارت جودان و جودان گیباکوزوکی در کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای تفاوت معنی‌داری نشان داد(جدول ٤).

جدول٤. مقایسه پارامترهای مهارت چودان و جودان گیباکوزوکی در کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای

متغیرها	t	P
شتاب انتقالی دست	۰/۹۹	۰/۰۸۱
نیروی عمودی عکس العمل زمین	۱/۰۱	۰/۰٦۲
جابجایی مچ دست	۱/۸۵	۰/۰۲۸*
جابجایی آرنج	۱/۹۹	۰/۰۳۹*
جابجایی شانه	۱/۰۸	۰/۰۷۱
سرعت اوج مچ‌دست	۱/۸۵	۰/۰۳۹*
سرعت اوج آرنج	۱/۹۹	۰/۰٤۲*
سرعت اوج شانه	۱/۰۸	۰/۰۸۷

*درسطح p≤۰/۰۵

نتایج آزمون t مستقل در متغیرهای جابجایی مچ‌دست، آرنج، شانه در مهارت جوان و چودان گیباکوزوکی، نیروی عکس-العمل زمین، سرعت اوج آرنج و شانه در مهارت چوان گیباکوزوکی، سرعت اوج مچ‌دست در مهارت جودان گیباکوزوکی در کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای و حرفه‌ای تفاوت معنی‌داری نشان داد(جدول ۵).

جدول۵. مقایسه پارامترهای مهارت‌های چودان و جودان گیباکوزوکی در کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای و حرفه‌ای

متغیر	چودان گیباکوزوکی		جودان گیباکوزوکی	
	t	p	t	p
شتاب انتقالی دست	-۰/۹۸	۰/۸۱	-۰/۸٦	۰/۰۹۳
نیروی عکس‌العمل زمین	۱	۰/٦۱	۱/۱۹	۰/۰۳۲*
جابجایی مچ‌دست	۲/۷۸	۰/۰٤۲*	۲/۸٤	۰/۰۳۷*
جابجایی آرنج	۱/۸۵	۰/۰۳۸*	۲/۸٦	۰/۰۲۰*
جابجایی شانه	۲/۹٦	۰/۰٤٤*	۲/۹۵	۰/۰۳۹*
سرعت اوج مچ‌دست	۳/۸۵	۰/۲۹*	۱/۰۵	۰/۰۸۵
سرعت اوج آرنج	-۰/۹۵	۰/۰۷۱	۱/٦۵	۰/۳۰*
سرعت اوج شانه	-۱/۰٦	۰/۰۷۱	۲/٦۵	۰/۳۰*

*درسطح p≤۰/۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش مقایسه متغیرهای کنتیکی وکینماتیکی مرتبط با جابجایی، سرعت اوج مفاصل شانه، آرنج و مچ‌دست، شتاب انتقالی‌دست در کل مهارت و نیروی‌عکس‌العمل‌زمین تولید شده توسط کاراته‌کاهای حرفه‌ای و نیمه-حرفه‌ای در حال اجرای دو مهارت جودان و چودان گیباکوزوکی بود.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

بومپا(۱۹۹۹) در پژوهش خود به این نتیجه رسید که در ورزش‌های رزمی ضربات با حداکثر سرعت، از حرکت مؤثر حریف جلوگیری می‌کند و به طور کلی سرعت اجرای تکنیک‌ها و تاکتیک‌ها در مبارزات کاراته در سطح حرفه‌ای بسیار مؤثر است وگامی مهم در موفقیت مبارزات آنها تلقی می‌شود. گیاکوزوکی با توجه به تاخیر زمانی مشاهده شده‌ی مفاصل شانه، آرنج و مچ‌دست در هر دو مهارت چودان و جودان، علی‌رغم سرعت بالای اجرای آن از زنجیره‌ی کنتیکی پیروی می‌نماید. یافته‌های پژوهش گالبریا و همکاران (۲۰۱۱) با نتایج پژوهش حاضر هم راستا بوده و نشان می‌دهد تکنیک گیاکوزوکی از مدل زنجیره‌ی کنتیکی پیروی می‌کند(۱۳). نتایج پژوهش نشان داد، جابجایی مفاصل آرنج و مچ‌دست در مهارت جودان گیاکو زوکی بیشتر از مهارت چودان گیاکوزوکی بود. لذا کاراته‌کاها در انتخاب نوع مهارت باید مسافت بین خود و حریف مد نظر قرار داده و بسته به مسافت موجود جهت کسب امتیاز یکی از مهارت‌ها را انتخاب کنند. پس انتخاب مهارت مناسب نسبت به مسافت موجود در توالی ضرباتی که با دست اجرا می‌شود از نظر نقطه اثر و عملکرد مهارت مهم است.

براساس نتایج آمار استباطی تفاوت معنی‌داری بین جابجایی مفاصل مچ‌دست و آرنج در دو مهارت جودان و چودان گیاکوزوکی وجود داشت. به نظر می‌رسد علت تفاوت فوق در این باشد که مهارت چودان گیاکوزوکی در مسیر مستقیم خطی به شکم حریف اصابت می‌کند ولی مهارت جودان گیاکوزوکی درمسیرسه بعدی به سر حریف اصابت می‌کند لازم به توضیح است که محل شروع حرکت روی کمر در هر دو مهارت یکسان می‌باشد. هم‌چنین نتایج پژوهش نشان داد تفاوت معنی‌داری بین جابجایی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست کاراته‌کاهای‌حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای بود. به نظر می‌رسد علت این اختلاف در الگوی حرکت دو مهارت چودان و جودان گیاکو زوکی درکاراته‌کاهای حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای باشد به‌طوری‌که در کاراته‌کاهای حرفه‌ای شروع حرکت با چرخش کمر سپس به ترتیب حرکت شانه، آرنج و مچ دست اجرا می‌شود اما در کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای شروع حرکت با حرکت مفصل شانه بدون چرخش کمر می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود از مهارت جودان گیاکوزکی در تاکتیک دِآی[4] (جواب دادن به حمله ضربه دست حریف) در مسافت‌های نزدیک و ازمهارت جودان گیاکوزکی‌در مسافت دور استفاده کرد.

نتایج پژوهش نشان داد سرعت اوج مفاصل شانه، آرنج و مچ‌دست در مهارت چودان گیاکوزوکی بیشتر از مهارت جودان گیاکوزوکی بود. علت احتمالی این اختلاف می تواند در زمان طی شده در مهارت چودان گیاکوزوکی کمتر از مهارت جودان گیاکوزوکی باشد. با توجه به این که سرعت رابطه‌ی معکوسی با زمان طی شده دارد، بنابراین مهارت چودان گیاکو زوکی به علت زمان اجرای کمتر، سرعت بیشتری از مهارت جودان گیاکوزوکی‌دارد. هم‌چنین نتایج پژوهش نشان داد تفاوت معنی‌داری بین سرعت اوج مفصل مچ‌دست در دو مهارت چودان وجودان گیاکوزوکی وجود داشت اما تفاوت معنی‌داری بین سرعت اوج مفاصل شانه و آرنج در دو مهارت وجود نداشت. نتایج پژوهش حاکی از تفاوت معنی‌داری بین سرعت اوج مفصل مچ دست در دو مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی بود در حالی‌که تفاوت معنی‌داری بین سرعت اوج مفاصل شانه و آرنج در دو مهارت وجود نداشت. نتایج پژوهش نشان دهنده تفاوت معنی‌داری در سرعت

4. De i

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

اوج مچ دست کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای در دو مهارت بود. هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در سرعت اوج آرنج بین دو گروه کاراته‌کا در مهارت چودان گیاکوزوکی وجود داشت اما تفاوت معنی‌داری در سرعت اوج آرنج بین کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای در مهارت جودان گیاکوزوکی مشاهده نشد. ضمن اینکه تفاوت معنی‌داری در سرعت خطی شانه بین دو گروه کاراته کار در دو مهارت چودان وجودان گیاکو زوکی وجود نداشت. پژوهش جی نانینو و همکاران(۲۰۱۰) نشان داد که سرعت اوج مفصل مچ دست در مهارت چودان گیاکوزوکی ۱۲ متر بر ثانیه بود(۱۹) که یافته‌های این پژوهش نیز با پژوهش حاضر در یک راستا بود. نتایج مطالعه‌ی فیلد و همکاران (۱۹۷۹) نشان داد مچ‌دست در مهارت مشت کاراته اندکی قبل از بازشدن کامل به بیش‌ترین سرعت می‌رسد و دامنه‌ی سرعت مچ دست را نیز بین۱۰ تا ١٤ متر بر ثانیه گزارش کرد(۲۱،۲۰) که با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌راستا می‌باشد. چیاز و همکاران دریافتند کاهش سرعت بازشدن آرنج قبل از اصابت دست به هدف برای محکم‌کردن مفاصل و افزایش جرم بدن لازم می‌باشد هم‌چنین سرعت اوج گیاکوزوکی در مفصل مچ دست را۱۰/۱۸ تا ۱۲/۱۷ متر بر ثانیه گزارش کردند(۲۲) که با یافته‌های این پژوهش نیز هم‌راستا می‌باشد. نتیجه‌ی پژوهش سوارگاندا و همکاران (۲۰۰۹) مقادیر به دست آمده در سرعت اوج‌مفاصل شانه، آرنج و مچ دست در آزمودنی‌های مبتدیبه ترتیب ٤/٦١، ٦/١٦ و ٧/٦٥ متر بر ثانیه ثبت کردند(۲۳) که با یافته‌های این پژوهش نیز هم‌راستا نمی‌باشد.به نظر می‌رسد. احتمالا علت تفاوت فوق در این باشد که آزمودنی‌های این پژوهش اجرای مهارت گیاکوزوکی را به صورت کاربردی آموزش دیده‌اند و کاراته‌کاهای حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای هستند.

وس و بینکورست (١٩٦٦) نتیجه گرفتند که تولید سرعت‌های بالا در اندام ضربه زننده در موقعیت‌های برخورد خیلی مهم است و سرعت مچ دست بین ۱۲/۵ تا ١٤/٢ متر بر ثانیه را برای سه کاراته‌کای ماهر گزارش کردند که یافته‌های این پژوهش نیز با پژوهش حاضر هم‌راستا می‌باشد(٢٤) اما هافمن در بررسی خود به این نتیجه رسید که سرعت اوج مفصل شانه و مفصل مچ‌دست درمهارت جودان گیاکوزوکی آزمودنی اول به‌ترتیب ۲/۹ متر بر ثانیه و ٨/٤ متر بر ثانیه، در آزمودنی دوم ٣/٤ و ٨/١ متر بر ثانیه و در آزمودنی سوم ۳/۱ و ۸/۳ متر بر ثانیه بود(۲۵) که با یافته‌های این پژوهش به دلیل اختلاف در تعداد نمونه‌ها، هم راستا نبود. باتوجه سرعت بیشتر مهارت چودان گیاکوزوکی به می‌توان به نتیجه رسید که در مواقع حساس مسابقه کاربرد بیشتری از مهارت جودان گیاکوزوکی دارد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شتاب انتقالی دست در مهارت چودان گیاکوزوکی بیشتر از جودان گیاکوزوکی بود ولی تفاوت معنی‌داری بین شتاب انتقالی دست بین دو مهارت چودان وجودان گیاکو زوکی بطور مجزا در کاراته کاهای حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای وجود نداشت. هم‌چنین‌نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین شتاب انتقالی دست در دو مهارت چودان وجودان گیاکوزوکی در کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود نداشت.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که نیروی عمودی عکس‌العمل زمین در مهارت چودان گیاکوزوکی بیشتر از جودان گیاکوزوکی بود و تفاوت معنی‌داری در نیروی عمودی عکس‌العمل زمین بین دو مهارت چودان وجودان گیاکو زوکی بین کاراته کاهای حرفه ایی وجود داشت. اما بین کاراته کا های نیمه‌حرفه ای وجود نداشت که به نظر می رسد به دلیل نشیمن ناقص در زمان اجرای تکنیک چودان گیاکوزوکی می باشد از طرفی در مهارت چودان گیاکوزوکی یک مرحله

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]
[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

شتاب‌گیری وجود دارد که به علت حرکت بدن به پایین به‌خاطر پایین بودن مرکز ثقل و سپس اصابت مهارت به شکم می‌باشد(۲۶) و ظرفیت عکس‌العمل را به عضلات در جهت مخالف حرکت می‌دهد، ولی در مهارت جودان گیاکوزوکی دقیقا برعکس‌العمل اتفاقی رخ می‌دهد. علت این امر آن است که تکنیک جودان گیاکوزوکی، نیازمند چنین آماده‌سازی برای اندام تحتانی نمی‌باشد(۱۷). هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در نیروی عمودی عکس‌العمل زمین در مهارت چودان بین کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود داشت ولی در مهارت جودان گیاکو زوکی بین کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود نداشت. راتونق و همکاران (۲۰۱۷) به این نتیجه رسیدند، بوکسورها از چرخش تنه برای تبدیل نیروی عمودی زمین در اجرا مشت مستقیم‌استفاده می‌کنند و به ندرت تمام بدن خود را پرتاب می‌کنند تا حداکثر نیروی ایجاد شود.هم‌چنین در نیروی عکس العمل زمین در اجرا مشت مختلف (مستقیم، هوک،آپرکات) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد(۲۶). دلیل این تفاوت می‌توان فرم استیل و اجرادر بین کاراته‌کاها و بوکسورها، قوانین داوری و نحوه‌ی امتیازگیری در مسابقات رشته ورزشی کاراته وکیک بوکس باشد.

با توجه به پژوهش انجام شده می‌توان به این نتیجه رسید که مرحله اول (پایین آوردن مرکز ثقل) یکی از مهم‌ترین مراحل در اجرای مهارت چودان گیاکوزوکی می‌باشد. بنابراین موفقیت در این مرحله باعث موفقیت در اجرای مهارت می‌شود که 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 در گارد دفاعی حریف شود(۲۰) و می‌توان به این نتیجه رسید که مهارت چودان گیاکوزوکی در تاکتیک دی آی و قطع حمله حریف بسیار موثر باشد.از طرفی دیگر مهارت جودان گیاکوزوکی به دلیل اجرای آسان‌تر و کنترل بالا موجب تمایل بیشتر کومیته‌روها به اجرای این مهارت شده است. پارامترهای مهم برای موفقیت در مهارت جودان گیاکوزوکی سطح بالای اجرای حمله و پیش بینی موفقیت، بر اساس کمتر بودن نیروعکس‌العمل زمین و به دنبال آن جابجایی سریع در رقص‌پا، در تاکتیک خالی- جواب کاربرد بیشتری دارد.

نتایج پژوهش نشان داد جابجایی‌های مفاصل شانه، آرنج و مچ‌دست در مهارت جودان گیاکو زوکی بیشتر از چودان گیاکوزوکی بود هم‌چنین تفاوت معنی‌داری بین جابجایی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته-کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود داشت. نتایج پژوهش حاکی از سرعت اوج بیشتر مفاصل شانه، آرنج و مچ دست‌در مهارت چودان گیاکو زوکی نسبت به‌مهارت جودان گیاکو زوکی بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود از مهارت جودان گیاکوزکی درتاکتیک دِآی در مسافت‌های نزدیک و ازمهارت جودان گیاکوزکی در مسافت دور استفاده شود. هم‌چنین مهارت جودان گیاکوزوکی سطح بالای اجرای حمله و پیش‌بینی موفقیت، بر اساس کمتر بودن نیروعکس‌العمل زمین و به دنبال آن جابجایی سریع در رقص‌پا، در تاکتیک خالی- جواب کاربرد بیشتری دارد. نتایج پژوهش نشان دهنده تفاوت معنی‌داری در سرعت اوج مفاصل شانه و مچ‌دست کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای در هر دو مهارت چودان وجودان گیاکو زوکی بود لذا بر اساس نتایج می‌توان نتیجه گرفت نوع مشت و سطح تجربه کاراته‌کاها، عوامل اصلی در تعیین بزرگی پارامترهای جابجایی و سرعت اوج مفاصل بودند.

سپاسگزاری

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

از آزمودنی‌های شرکت کننده در پژوهش کمال تشکر را داریم.

References

1. Krzysztof B, Zbigniew,S, SzarkEckardt M, Nikolaidis P, Mazur, J.(2016). Measuring the force of punches and kicksamong combat sport athletes using a modified punching bag with an embedded accelerometer. Acta of Bioengineering and Biomechanics,18(1): 47-54.
2. Solomito,M. J., Garibay, E. J., Woods, J. R., Õunpuu, S., &Nissen, C. W. (2015).Lateral trunk lean in pitchers affects both ball velocity and upper extremity joint moments. American Journal of Sports Medicine, 43(5): 1235-1240.
3. Chung HuC , Da Li J, Fu-Hsiu Hsieh , Tung-Wu Lu1. (2015). Musclerecruitment Sequence and Total reaction Time During a Karate RoundhoudeKick.33rd International Conference on Biomechanics in Sports, Poitiers, 4(2): 20-25.
4.Ramsey, D. K., &Crotin, R. L. (2016). Effect of stride length on overarm throwing delivery: Part II: An angularmomentum response. Human Movement Science, 46(3): 30-38.
5. EdwardsD. (2014). A mathematical model of cinematic box-office dynamics with geographic effects. Journal of Management Mathematics, 25(3): 233-257.
6. Lenetsky, S., Harris, N., &Brughelli, M. (2013). Assessment and Contributors of Punching Forces in CombatSports Athletes: Implications for Strength and Conditioning. Strength & Conditioning Journal, 35(2): 1-7.
7.Gulledge, J.K, Dapena J. (2008). A comparison of the reverse and power punches in oriental martial arts.Journal of Sports Sciences, 26(2):189-206.
8. Antonio M, VencesBrito, Mario A. Rodrigues Ferreira, Nelson Cortes, Orlando Fernandes, Pedro Pezarat-Correia. (2011). Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. Journal of Electromyography and Kinesiology, 21(1):1023-1029.
9. Emmermacher, P., Witte, K., Hofmann, M. (2005). Acceleration course of fist push of Gyaku-Zuki. InQuing Wang (Eds.). Proceedings of XXIII International Symposium onBiomechanics in Sports. 844-847.
10.Amusa, L.O., Oneywadume, I.U. (2006). Body composition and somatotypes of Botswana national karate players a descriptive study. Acta Kinesiologiae Univer. Tartuensi, 6:7-14.
11. Katic, R., Bla`evi. S.,(2005). Morphological Structures of Elite Karateka and Their Impact on Technical and Fighting Efficiency. Coll. Antropol, 29(1): 79–84.
12. Koropanovski, N., Dopsaj, M.; Jovanovic, S.(2008). Characteristics of pointing actions of topmale competitors in karate at world and European level. Brazilian Journal Biomotricity, 2(4): 241-245.
13. Katic ,R., (2009). The Impact of Specific Motoricity on Karate Performance in Young Karateka. Coll Antropol.33(1): 123–130.
14. Khanzadeh S, Sadeghi H, KarimiCHoghagalani S, Hoselynpour S. (2014). Muscle stimulation timing while implementing UraMawashi Geri in Iranian elite women. Asia Pacific Conference on Performance Analysis of Sport, 9(4): 21-24.
15. Mohamed A, Halwish T.(2011). Kinematics of the mawashi shoudan kick as a parameter of designing a training program for karate juniors. World Journal Sport Sciences, 5(4): 237-244.
16. MohamedA. (2010). Biokinematical Analysis for "Mai - Mawashi - Geri" Based on Two Different Levels of the Competitor's Body in Karate. World Journal of Sport Sciences, 3(3):161-167.
17. Hofmann M., witte K., Emmermacher P. (2008). Biomechanical analysis of fist punches gyaku-zuki in karate. ISBS conference, 7(1):8-14.
18. Hofmann, M., Witte, K. &Emmermacher, P. (2008). Biomechanical analyses of fist punch Gyaku-zuki in karate .IntConfBiom Soprt,(4):576-579.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]

19.Concetto Gianino.(2010). Physics of Karate.Edvc Kinematics analysis of karate techniques by a digital movie camera . Latin-American Journal of Physics Education,13(1):32-34.
20. Krzysztof Buśko, ZbigniewStaniak, PatrycjaŁach, Joanna Mazur Różycka, RadosławMichalski, et al. (2014). Comparison of two boxing training simulators. Biomedical Human Kinetics, 6(1): 135-141
21.Feld,. S., Mc Nair, R. E., and Wilk, S. R. (1979). The physics of karate. Journal Sports Physics Medicine Scientific American, 24 (4):150-158.
22.Turner, A., Baker, E., & Miller, S. (2011). Increasing the impact force of the rear hand punch. Strength &Conditioning Journal, 33(6), 2-9.
23. Suwarganda, E.K., Razali, R.A., Wison, B., Flyger, N., Ponniyah, A. (2009). Analysis of Performance of the Karate Punch (Gyaku-Zuki 27th International Conference on Biomechanics in Sport,10(4): 294-299.
24. Estevan I, Alvarez O, Falco C, Molina García J, Castillo I. (2011). Impact force and time analysis influenced by execution distance in a roundhouse kick to the head in taekwondo. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(10), 2851-2856.
25. Mack, J., Stojsih, S., Sherman, D., Dau, N., &Bir, C. (2010). Amateur boxer biomechanics and punch force. 28 International Conference on Biomechanics in Sports.
26. Rattong,I, porntep,R, Chaipat, L. (2017). Kinematic and kinetic analysis of throwing a straight punch: the role of trunkrotation in delivering a powerful straight punch. Journal of Physical Education and Sport,17(4): 2538 – 2542.

[Downloaded from system.khu.ac.ir on 2026-11-06]

[DOR: 20.1001.1.22520708.1400.19.22.6.0]