



Kharazmi University

Research in Sport Medicine and Technology

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

Homepage: <https://jsmt.knu.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, Tehran University, Tehran

3. PhD student, Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Azad University Central Tehran Branch
Tehran University, Tehran, Iran.

CrossMark

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 Chudan Giakozuki, 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 athletes 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. Finally, 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.



پژوهش در طب ورزشی و فناوری



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

Homepage: <https://jsmt.knu.ac.ir>

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

امیر قیامی‌راد *^{ID} | فرهاد اسم خانی ^{ID} | سalar حربی ^{ID}

۱. استادیار، گروه رفتار‌حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم‌ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز
۲. کارشناس ارشد، 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

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، بررسی پارامترهای کینماتیکی دو مهارت جودان و چودان گیاکوزوکی کاراته کاهای مرد حرفة‌ای و نیمه‌حرفه‌ای بود. تعداد ۱۰ کاراته‌کای حرفة‌ای 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 (fps ۴۸۰) 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 مچ دست، آرنج، شانه در مهارت جوان و چودان گیاکوزوکی، نیروی عکس‌العمل زمین، سرعت اوج آرنج و شانه در مهارت چوان گیاکوزوکی، سرعت اوج مچ دست در مهارت جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای و حرفة‌ای تفاوت معنی‌داری نشان داد ($p \leq 0.05$). بطورکلی نتایج پژوهش نشان داد نوع مشت و سطح تجربه کاراته‌کاهای از عوامل اصلی در تعیین بزرگی پارامترهای جابجایی و سرعت خطی بودند که عامل مهم موفقیت در مسابقات تلقی شده و باعث کسب امتیاز بهتر در مسابقات می‌شوند.

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،
کاراته‌کای حرفة‌ای و نیمه‌حرفه‌ای

مراجع:

امیر قیامی‌راد، فرهاد اسم خانی، سalar حربی.. تحلیل پارامترهای کینماتیکی
مهارت‌های جودان و چودان گیاکوزوکی. کاراته‌کاهای مرد حرفة‌ای و نیمه‌حرفه‌ای.
پژوهش در طب ورزشی و فناوری. ۱۱

۵۵-۶۶:۲۲

کاراته یکی از رشته‌های ورزشی رزمی است به معنای مبارزه با دست خالی 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 مدل‌آور در سطح بین‌المللی مطرح می‌باشد که حتی سهمیه‌ی المپیک را نیز دریافت کرد. از مهارت‌های دست کاراته می‌توان به مهارت گیاکوزوکی (ضربه‌ی مستقیم مشت به بدن حریف با دست مخالف گارد) اشاره کرد که اوین 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 زمرة مهارت‌های پرتابی به حساب می‌آید و الگوی حرکتی ضربات آن نیز پرتابی می‌باشد^(۱) که در مسابقات کومیته، کاراته‌کاهای با ارزیابی فاصله مناسب با حریف، ضربه خود را با تمام سرعت و کنترل قدرت به حریف می‌رسانند. 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^(۴). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در حرکات پرتابی اصل زنجیره‌ی حرکتی در فعالیت‌هایی که اجزاء دیستال در انتهای زنجیره، آزاد هستند کاربرد دارند^(۵) بطور مثال 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 مج دست، زمان متفاوتی برای رسیدن به سرعت اوج مفاصل که در درصد های متفاوتی در کل زمان حرکت رخ می‌دهند مشاهده می‌شود^(۶) 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 به کارگیری نیرو می‌باشد نوع حرکت مورد نیاز در کاراته جابجایی جسم سنگین به طور آهسته نبوده^(۱۰)، بلکه جابجایی پرتابی جسم سبک با ماکزیمم سرعت مباید لذا در اجرای ضربات، اگر تنها از نیروی دست و پا استفاده شود، تکنیک بسیار ضعیف خواهد بود^(۱۱،۱۲) و برای رسیدن به حداقل نیروی تمام اعضای بدن لازم و ضروری است. هدف از مهارت گیاکوزوکی در کاراته ضربه به حریف در یک مسافت کنترل شده در حداقل زمان ممکن است^(۱۳،۱۴). هافمن در سال ۲۰۰۹ به این نتیجه رسید که ارجحیت استفاده از ضربات مشت به جای پا در مبارزات کاراته این است که اجرای مهارت مشت به زمان زیادی نیاز ندارد و حرکت نسبت به ضربه‌ی با پا، پیچیدگی کمتری دارد. لذا به منظور برتری از حریف و دریافت امتیاز از داور، کاراته‌کاهای سعی می‌کنند تا کل زمان حرکت را در مهارت مورد استفاده، کاهش دهند^(۱۵،۱۶).

در میان مهارت‌های کاراته، گیاکوزوکی جودان و چودان دو مهارت اصلی و پرکاربرد می‌باشند^(۷)) که در مسابقات کومیته از آن‌ها استفاده می‌شود^(۸)). براساس آمارهای به دست آمده در مسابقات جهانی ۱۹۹۲ اسپانیا، ۲۰۰۴ قبرس، ۲۰۰۶ فنلاند، ۲۰۱۰ ژاپن، ۲۰۱۲ صربستان، ۲۰۱۴ فرانسه، ۲۰۱۶ آلمان و ۲۰۱۶ اتریش بیشتر امتیازات به دست آمده از این دو مهارت بوده است.^(۹) با توجه به اهمیت مهارت گیاکوزوکی در کاراته، در پژوهش حاضر سعی شد تا با بررسی و مقایسه پارامترهای کینماتیکی هر دو ضربه در کاراته کاهای حرفة‌ای و نیمه‌حرفة‌ای 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 نیمه‌حرفة‌ای به سطح حرفة‌ای گامی برداشته شود.

روش‌شناسی پژوهش

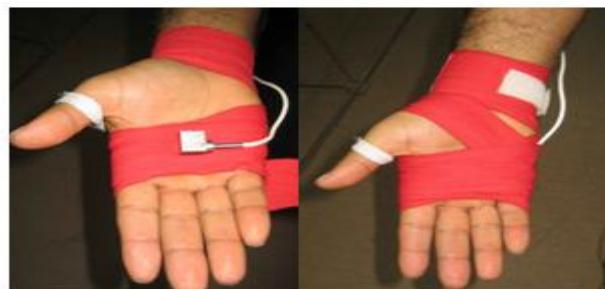
پژوهش حاضراز نوع توصیفی - مقایسه‌ای بود. آزمودنی‌های تحقیق شامل ۱۰ کاراته‌کای حرفة‌ای کمربند مشکی دان سه و بالاتر با مشخصات سنی 10.9 ± 1.1 سال، سابقه‌ی ورزشی 8.3 ± 5.4 سال، قد 179.0 ± 5.4 سانتی‌متر و وزن 78.5 ± 5.9 کیلوگرم و ۱۰ کاراته‌کای مرد نیمه‌حرفة‌ای کمربند قهوه‌ای و مشکی دان یک با مشخصات سنی 21.0 ± 0.9 سال، سابقه‌ی ورزشی 17.6 ± 5.0 سال، قد 176.0 ± 4.3 سانتی‌متر و وزن 77.2 ± 2.8 کیلوگرم بودند که اجرای هردو مهارت جودان و چودان گیاکوزوکی با دست‌برتر توسط دو نفر از مریبان درجه یک فدراسیون کاراته مورد تایید قرار گرفت. اندازه‌گیری شاخص‌های آنتropometrik براساس دستورالعمل استیفن فیزن特 انجام شد که در تحقیق حاضر شامل 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 تردیل و انجام حرکات کششی و جهشی، ۳۸ مارکر در نشانگرهای آنatomیکی آزمودنی‌ها بر طبق تنظیمات هلن هیز^۱ تعییه شد(شکل ۱) و یک آزمایش استاتیک از آزمودنی‌ها گرفته شد. هم‌چنین پس از پوشیدن دستکش مخصوص مسابقات شتاب سنج ADXL320 Analog Devices بود، برای اندازه‌گیری شتاب انتقال دست آزمودنی‌ها در دست‌برتر آزمودنی‌ها قرار گرفت، به نحوی که مزاحمتی در اجرای مهارت با دستکش نداشته باشد(شکل ۲). قدرت ضربه نیز با استفاده از محاسبه نیروی عکس‌العمل زمین در حین اجرای ضربه به صورت غیرمستقیم ارزیابی شد. برای بررسی نیروی عکس‌العمل زمین از دستگاه صفحه نیرو سه محوره مدل BERTEC با ابعاد ۴۰-۶۰-۷۰ سانتی‌متر، ساخت کشور امریکا با نرخ نمونه برداری ۲۵۰ هرتز استفاده شد. داده‌ها با استفاده از فیلتر Butterworth درجه دوم با فرکانس برشی بهینه که از روش آنالیز باقیمانده تعیین شده بود، فیلتر شدند. بعد از میانگین گرفتن به دست آوردن عدد نهایی، بر وزن بدن (نیوتن) تقسیم و عدد حاصل در ۱۰۰ ضرب 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 مریبان به هدفی ثابت برابر با ارتفاع سر، بر کیسه تمرينی استاندارد فیکس شده بوسیله میله عمودی، شش مرتبه (سه تکرار از هر تکنیک) در شرایط کاملاً

1. Helen Hayes

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



شکل ۱. جاگذاری مارکرهای بر روی بدن



شکل ۲. نحوه جاگذاری شتاب سنج در داخل کف دست

حرکات با سیستم ردیابی اپیتیکی زمان واقعی فیز اسپیس با ۸ دوربین سرعت بالای ۴۸۰ فریم بر ثانیه ضبط شدند. سپس، حرکات ضبط شده بررسی شدند تا پارامترهای جابجایی و سرعت اوج مفاصل مچ دست، 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-ولیک و کولموگروف اسمیرنوف، برای تحلیل داده‌ها از آزمون پارامتریک شامل آزمون‌های t زوجی و مستقل در سطح معنی‌داری ($p \leq 0.05$) استفاده شد.

یافته‌ها

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

2. smooth

جدول ۱. مقادیر برآیندگی عکس العمل زمین (قدرت ضربه) و شتاب انتقالی دست دو گروه در هر دو مهارت

آزمودنی‌ها	مهارت	نیروی عکس العمل زمین (N)	شتاب انتقالی دست در کل ضربه (m/s ²)
کاراته کاهای حرفه‌ای	جودان گیاکو زوکی	۱۲۰/۶۲±۸/۳۱	۲/۰۶±۰/۲۷
	چودان گیبا کو زوکی	۱۳۰/۶۲±۹/۸۱	۲/۱۵±۰/۳۶
کاراته کاهای نیمه حرفه‌ای	جودان گیاکو زوکی	۱۱۴/۶۵±۱۰/۱۱	۱/۰۱±۰/۴۱
	چودان گیبا کو زوکی	۱۲۱/۴۳±۹۷	۱/۴۵±۰/۲۰

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

آزمودنی‌ها	متغیرها	مفاصل	جابجایی (cm)	سرعت اوج (m/s)
کاراته کاهای حرفه‌ای	چودان گیاکو زوکی	مج دست	۱۲۶/۹۴±۱/۲۸	۱۲/۱±۰/۷۳
	چودان گیاکو زوکی	آرنج	۶۰/۲۸±۱	۱۰/۵۴±۰/۲۳
	چودان گیاکو زوکی	شانه	۲۰/۵۹±۰/۶	۵/۷۱±۰/۴۵
	جودان گیبا کو زوکی	مج دست	۱۳۰/۶۵±۱/۳۱	۱۰/۰۵±۰/۰۵۸
	جودان گیبا کو زوکی	آرنج	۵۵/۲۳±۰/۹۸	۸/۹۳±۰/۳۷
	جودان گیبا کو زوکی	شانه	۱۶/۶۴±۰/۲۴	۴/۳۴±۰/۴۱
کاراته کاهای نیمه حرفه‌ای	چودان گیاکو زوکی	مج دست	۱۲۰/۲±۲/۱۴	۱۰/۷±۰/۲۳
	چودان گیاکو زوکی	آرنج	۵۵/۷۱±۱/۰۲	۸/۸±۰/۰۵۳
	چودان گیاکو زوکی	شانه	۱۷/۷۱±۰/۳	۳/۴۱±۰/۲۷
	جودان گیبا کو زوکی	مج دست	۱۲۷/۲۵±۲/۱۱	۹/۸۱±۰/۰۳۵
	جودان گیبا کو زوکی	آرنج	۵۳/۱۱±۱/۰۳	۷/۳۶±۰/۹۱
	جودان گیبا کو زوکی	شانه	۱۴/۱±۰/۷۷	۳/۴۵±۰/۲۹

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

جدول ۳. مقایسه پارامترهای مهارت چودان و جودان گیاکو زوکی در کاراته کاهای حرفه‌ای

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

* در میانگین

نتایج آزمون t زوجی در پارامترهای جابجایی مفاصل آرنج و مج دست، سرعت اوج مج دست در اجرای دو مهارت جودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای نیمه حرفه‌ای تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول ۴).

جدول ۴. مقایسه پارامترهای مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای نیمه حرفه‌ای

P	t	متغیرها
۰/۰۸۱	۰/۹۹	شتاب انتقالی دست
۰/۰۶۲	۱/۰۱	نیروی عمودی عکس العمل زمین
۰/۰۲۸*	۱/۸۵	جابجایی مج دست
۰/۰۳۹*	۱/۹۹	جابجایی آرنج
۰/۰۷۱	۱/۰۸	جابجایی شانه
۰/۰۳۹*	۱/۸۵	سرعت اوج مج دست
۰/۰۴۲*	۱/۹۹	سرعت اوج آرنج
۰/۰۸۷	۱/۰۸	سرعت اوج شانه

*درسطح $p \leq 0.05$

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

جدول ۵. مقایسه پارامترهای مهارت‌های چودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای نیمه حرفه‌ای و حرفه‌ای

جودان گیاکوزوکی		چودان گیاکوزوکی		متغیر
P	t	P	t	
۰/۰۹۳	-۰/۸۶	۰/۸۱	-۰/۹۸	شتاب انتقالی دست
۰/۰۳۲*	۱/۱۹	۰/۶۱	۱	نیروی عکس العمل زمین
۰/۰۳۷*	۲/۸۴	۰/۰۴۲*	۲/۷۸	جابجایی مج دست
۰/۰۲۰*	۲/۸۶	۰/۰۳۸*	۱/۸۵	جابجایی آرنج
۰/۰۳۹*	۲/۹۵	۰/۰۴۴*	۲/۹۶	جابجایی شانه
۰/۰۸۵	۱/۰۵	۰/۲۹*	۳/۸۵	سرعت اوج مج دست
۰/۳۰*	۱/۶۵	۰/۰۷۱	-۰/۹۵	سرعت اوج آرنج
۰/۳۰*	۲/۶۵	۰/۰۷۱	-۱/۰۶	سرعت اوج شانه

*درسطح $p \leq 0.05$

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش مقایسه متغیرهای کتیکی و کینماتیکی مرتبط با جابجایی، سرعت اوج مفاصل شانه، آرنج و مج دست، شتاب انتقالی دست در کل مهارت و نیروی عکس العمل زمین تولید شده توسط کاراته کاهای حرفه‌ای و نیمه حرفه‌ای در حال اجرای دو مهارت جودان و چودان گیاکوزوکی بود.

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 حرشهای بسیار مؤثر است و گامی مهم در موفقیت مبارزات آنها تلقی می‌شود. گیاکوزوکی با توجه به تاخیر زمانی مشاهده شده‌ی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست در هر دو مهارت چودان و جودان، علی‌رغم سرعت بالای اجرای آن از زنجیره‌ی کتیکی پیروی می‌نماید. یافته‌های پژوهش گالبریا و همکاران (۲۰۱۱) با نتایج پژوهش حاضر هم راستا بوده و نشان می‌دهد تکنیک گیاکوزوکی از مدل زنجیره‌ی کتیکی پیروی می‌کند(۱۳). نتایج پژوهش نشان داد، جابجایی مفاصل آرنج و مچ دست در مهارت جودان گیاکوزوکی بیشتر از مهارت چودان گیاکوزوکی بود. لذا کاراته‌کاهای 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 مچ دست 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 در مسیر سه 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 کاراته‌کاهای حرشهای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرشهای بود. به نظر می‌رسد علت این اختلاف در الگوی حرکت دو مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته‌کاهای حرشهای و نیمه‌حرشهای باشد به طوری که در کاراته‌کاهای حرشهای شروع حرکت با چرخش کمر سپس به ترتیب حرکت شانه، آرنج و مچ دست اجرا می‌شود اما در کاراته‌کاهای نیمه‌حرشهای شروع حرکت با حرکت مفصل شانه بدون چرخش کمر می‌باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود از مهارت جودان گیاکوزوکی در تاکتیک دای^۴ (جواب دادن به حمله ضربه دست حریف) در مسافت‌های نزدیک و از مهارت جودان گیاکوزوکی در مسافت دور استفاده کرد.

نتایج پژوهش نشان داد سرعت اوج مفاصل شانه، آرنج و مچ دست در مهارت چودان گیاکوزوکی بیشتر از مهارت جودان گیاکوزوکی بود. علت احتمالی این اختلاف می‌تواند 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 گیاکوزوکی به علت زمان اجرای کمتر، سرعت بیشتری از مهارت جودان گیاکوزوکی دارد. هم‌چنین نتایج پژوهش نشان داد تفاوت معنی‌داری بین سرعت اوج مفصل مچ دست در دو مهارت چودان و جودان 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 حالی که 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

اوج مچ دست کاراته کاهای حرفه‌ای با کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای در دو مهارت بود. هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در سرعت اوج آرنج بین دو گروه کاراته کا در مهارت چودان گیاکوزوکی وجود داشت اما تفاوت معنی‌داری در سرعت اوج آرنج بین کاراته کاهای حرفه‌ای با کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای در مهارت جودان گیاکوزوکی مشاهده نشد. ضمن اینکه تفاوت معنی‌داری در سرعت خطی شانه بین دو گروه کاراته کار در دو مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی 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 مچ دست در مهارت مشت کاراته اندکی قبل از بازشدن کامل به بیشترین سرعت می‌رسد و دامنه‌ی سرعت مچ دست را نیز بین ۱۰ تا ۱۴ 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 محکم کردن مفاصل و افزایش جرم بدن لازم می‌باشد هم‌چنین سرعت اوج گیاکوزوکی در مفصل مچ دست را ۱۰/۱۸ 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 اوج مفاصل شانه، آرنج و مچ دست در آزمودنی‌های مبتدی به ترتیب ۱۰/۶۱، ۶/۱۶ و ۷/۶۵ متر بر ثانیه ثبت کردند (۲۳) که با یافته‌های این پژوهش نیز هم‌راستا نمی‌باشد. به نظر می‌رسد. احتمالاً علت تفاوت فوق در این باشد که آزمودنی‌های این پژوهش اجرای مهارت گیاکوزوکی را به صورت کاربردی آموخته دیده‌اند و کاراته کاهای حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای هستند.

وس و بینکورست (۱۹۶۶) نتیجه گرفتند که تولید سرعت‌های بالا در اندام ضربه زننده در موقعیت‌های برخورد خیلی مهم است و سرعت مچ دست بین ۱۲/۵ تا ۱۴/۲ متر بر ثانیه را برای سه کاراته کای ماهر گزارش کردند که یافته‌های این پژوهش نیز با پژوهش حاضر هم‌راستا می‌باشد (۲۴) اما هافمن در بررسی خود به این نتیجه رسید که سرعت اوج مفصل شانه و مفصل مچ دست در مهارت چودان گیاکوزوکی آزمودنی اول به ترتیب ۲/۹ متر بر ثانیه و ۸/۴ متر بر ثانیه، در آزمودنی دوم ۳/۴ و ۸/۱ 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، هم‌راستا نبود. با توجه سرعت بیشتر مهارت چودان گیاکوزوکی به می‌توان به نتیجه رسید که در موقع حساس مسابقه کاربرد بیشتری از مهارت چودان 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 و جودان گیاکوزوکی بطور مجزا در کاراته کاهای حرفه‌ای و نیمه‌حرفه‌ای وجود نداشت. هم‌چنین نتایج نشان داد تفاوت معنی‌داری بین شتاب انتقالی دست در دو مهارت چودان و جودان گیاکوزوکی در کاراته کاهای حرفه‌ای با کاراته کاهای 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 و جودان گیاکوزوکی بین کاراته کاهای حرفه‌ای وجود داشت. اما بین کاراته کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود نداشت که به نظر می‌رسد به دلیل نشیمن ناقص در زمان اجرای تکنیک چودان گیاکوزوکی می‌باشد از طرفی در مهارت چودان گیاکوزوکی یک مرحله

شتاب گیری وجود دارد که به علت حرکت بدن به پایین به خاطر پایین بودن مرکز ثقل و سپس اصابت مهارت به شکم می‌باشد(۲۶) و ظرفیت عکس العمل را به عضلات در جهت مخالف حرکت می‌دهد، ولی در مهارت چودان گیاکوزوکی دقیقاً بر عکس العمل اتفاقی رخ می‌دهد. علت این امر آن است که تکنیک چودان گیاکوزوکی، نیازمند چنین آماده‌سازی برای اندام تحتانی نمی‌باشد(۱۷). هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در نیروی عمودی عکس العمل زمین در مهارت چودان بین کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود داشت. ولی در مهارت چودان گیاکو زوکی بین کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود نداشت. راتونق و همکاران (۲۰۱۷) به این نتیجه رسیدند، بوکسورها از چرخش تنہ برای تبدیل نیروی عمودی زمین در اجرا مشت مستقیم استفاده می‌کنند و به ندرت تمام بدن خود را پرتاب می‌کنند تا حداقل 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 کاراته‌کاهای و بوکسورها، قوانین داوری و نحوه امتیازگیری در مسابقات رشته ورزشی کاراته و کیک 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 دی‌آی و قطع حمله حریف بسیار موثر باشد. از طرفی دیگر مهارت چودان گیاکوزوکی به دلیل اجرای آسان‌تر و کنترل بالا موجب تمایل بیشتر کومینه‌روها به اجرای این مهارت شده است. پارامترهای مهم برای موفقیت در مهارت چودان گیاکوزوکی سطح بالای اجرای حمله و پیش‌بینی موفقیت، بر اساس کمتر بودن نیرو عکس العمل 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 مچ دست در مهارت چودان گیاکو زوکی بیشتر از چودان گیاکوزوکی بود هم‌چنین تفاوت معنی‌داری بین جابجایی مفاصل شانه، آرنج و مچ دست کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای وجود داشت. نتایج پژوهش حاکی از سرعت اوچ بیشتر مفاصل شانه، آرنج و مچ دست در مهارت چودان گیاکو زوکی نسبت به مهارت چودان گیاکو زوکی بود. بنابراین پیشنهاد می‌شود از مهارت چودان گیاکوزوکی در تاکتیک دآی در مسافت‌های نزدیک و از مهارت چودان گیاکوزوکی در مسافت دور استفاده شود. هم‌چنین مهارت چودان گیاکوزوکی سطح بالای اجرای حمله و پیش‌بینی موفقیت، بر اساس کمتر بودن نیرو عکس العمل زمین و به دنبال آن جابجایی سریع در رقص‌پا، در تاکتیک خالی- جواب کاربرد بیشتری دارد. نتایج پژوهش نشان دهنده تفاوت معنی‌داری در سرعت اوچ مفاصل شانه و مچ دست کاراته‌کاهای حرفه‌ای با کاراته‌کاهای نیمه‌حرفه‌ای در هر دو مهارت چودان و چودان گیاکو زوکی بود لذا بر اساس نتایج می‌توان نتیجه گرفت نوع مشت و سطح تجربه کاراته‌کاهای، عوامل اصلی در تعیین بزرگی پارامترهای جابجایی و سرعت اوچ مفاصل بودند.

سپاسگزاری

References

1. Krzysztof B, Zbigniew,S, SzarkEckardt M, Nikolaidis P, Mazur, J.(2016). Measuring the force of punches and kicks among 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., Öunpuu, 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). Muscle recruitment Sequence and Total reaction Time During a Karate Roundhouse Kick.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 angular momentum response. *Human Movement Science*, 46(3): 30-38.
5. EdwardsSD. (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. Gullede, 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, Vences Brito, 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. In Qings Wang (Eds.). *Proceedings of XXIII International Symposium on Biomechanics 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 top male 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.

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, Zbigniew Staniak, Patrycja Łach, Joanna Mazur Różycka, Radosław Michalski, 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.