

Biomecánica de la Patada en Gancho Ura Mawashi Geri en Karatekas de la Selección de Venezuela

Biomechanics of the Ura Mawashi Geri or hook kick in Athletes of the Venezuelan Karate Team

EDINSON SILVERMAN RANGEL
BIOMECANICATOVAR@GMAIL.COM
ORCID: 0009-0006-2577-9833

LIC. EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTE Y RECREACIÓN
ESPECIALISTA EN PLANIFICACIÓN EDUCACIONAL
SENSEI TERCER DAN
NÚCLEO UNIVERSITARIO RAFAEL ÁNGEL GALLEGOS ORTIZ, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

Resumen

Se presenta un Análisis Biomecánico del Ura Mawashi Geri en Karate Do de Élite, Este estudio biomecánico detallado examinó la técnica de Ura Mawashi Geri (patada de gancho) con contacto facial, ejecutada por cinco atletas juveniles de la selección nacional de Karate Do de Venezuela, campeones panamericanos en Montreal, Canadá. Se empleó una metodología de campo experimental, utilizando videografía tridimensional con dos cámaras de alta velocidad (300 fps) y el software Human 5.0 para los cálculos. La investigación se centró en características cinemáticas (lineales y angulares), espaciales, temporales y espacio-temporales de la patada. Mediante la correlación de Spearman aplicada a diez variables clave, se identificaron relaciones significativas. Notablemente, el ángulo de la rodilla de ataque fue directamente proporcional a la distancia del pie de apoyo (0.9). El tiempo de ejecución de la patada se correlacionó fuertemente con el desplazamiento del centro de gravedad corporal (0.975). Además, hubo una correlación positiva entre el ángulo de la rodilla de apoyo y la distancia del pie de apoyo, indicando que un mayor “Yori Ashi” (deslizamiento del pie de apoyo) se asocia con una mayor extensión de la rodilla de apoyo. Estos hallazgos revelaron fallas biomecánicas específicas en la fase de contacto, afectando tanto la pierna de ataque como la de apoyo, lo que puede comprometer la eficiencia y estabilidad de la patada.

RECIBIDO: 13/03/25 - ACEPTADO: 27/06/25

Palabras clave: Biomecánica, patada en gancho, Ura Mawashi Geri, karate do.

Abstract:

The following biomechanical study provides a comprehensive analysis of the kinematic, spatial-temporal, and angular characteristics of the Ura Mawashi Geri or hook kick technique with a point of impact to the facial region. The research employed an experimental field methodology utilizing three-dimensional videography with two high-speed cameras (300 fps) to record the five subjects, elite athletes selected from the Venezuelan Karate Team. Subsequently, data analysis was performed using Human 5.0 software and Spearman's correlation coefficient was applied to assess the relationships among ten distinct variables. Key findings regarding the execution of the technique indicate that the attack knee angle is directly proportional to the single-foot support distance, thereby demonstrating a correlation coefficient of 0.9. Similarly, a strong direct proportionality ($r=0.975$) was observed between the kicking execution time and the displacement of the body's center of gravity. Moreover, a positive correlation was identified between the support knee angle and the single-foot support distance, illustrating that greater Yori Ashi correlates with increased support knee extension. The analysis also revealed specific biomechanical deficiencies in the execution of the technique, particularly concerning the attacking and supporting lower limbs during the contact phase, which can compromise the kick's overall efficiency and stability.

Keywords: Biomechanics, Hook Kick, Ura Mawashi Geri, Karate-Do.

Introducción

De acuerdo con Wada (1990), el Karate do es un arte marcial, un deporte federado y una forma de vida, su origen fue en las islas de Okinawa y se ha difundido desde Japón al mundo, ganando una cantidad importante de practicantes. Dentro de las técnicas del karate Do, se encuentra técnicas de golpe y patadas, entre las más importantes se destaca el Ura Mawashi Geri, cuya traducción es Patada en Gancho. Su eficacia radica en que permite obtener puntos sin poseer gran impacto con relación a las patadas en la cara, las cuales actualmente tienen una ponderación de tres (3) puntos o ippon. La importancia de las patadas en el Karate Do, radica que el Reglamento de la FVKD (Federación Venezolana de Karate Do), indica que Tres patadas continuas a la cara representan una victoria por “sanbon” o knockout técnico, quiere que decir que 3 ippon (puntuación utilizada para patadas a la cara, cabeza, cuello, o cualquier técnica de ataque sobre el oponente caído o derribado y equivale a 3 puntos) permite ganar el combate, mientras que para ganar por la misma vía con ataques de puño deben marcarse ocho

golpes consecutivos sin recibir ningún punto en contra, por lo tanto, es necesario realizar estudios apoyados por las ciencias aplicadas al deporte con el fin de detectar posibles fallas, para ello se utiliza la biomecánica Deportiva, que es una disciplina científica que estudia el movimiento humano en el contexto del deporte, aplicando principios de la mecánica para analizar y optimizar el rendimiento y prevenir lesiones. En otras palabras, busca entender cómo las fuerzas internas y externas afectan al cuerpo durante la actividad física, y cómo podemos utilizar ese conocimiento para mejorar el desempeño deportivo y la seguridad de los atletas. Enoka (2015), en su libro “Neuromechanics of Human Movement”, la biomecánica deportiva se define como: “El estudio de las fuerzas y sus efectos en el movimiento humano durante el ejercicio y el deporte, con el objetivo de mejorar el rendimiento, reducir el riesgo de lesiones y optimizar el diseño de equipamiento deportivo”, En resumen, la biomecánica deportiva es una herramienta esencial para deportistas, entrenadores, profesionales de la salud y diseñadores de equipamiento

deportivo, ya que nos permite comprender y mejorar el movimiento humano en el contexto del deporte.

El objetivo principal de esta investigación fue analizar las características biomecánicas de la patada Ura Mawashi Geri que influyen en su eficacia dentro del ataque de los karatekas de la selección venezolana, para lo cual se plantearon metas específicas como cuantificar el desplazamiento del pie de ataque según su trayectoria horizontal y vertical hacia el rostro del oponente, evaluar el movimiento del pie de apoyo desde la posición de guardia (kamae te) hasta la fase de contacto (kime), determinar el tiempo total de ejecución de esta patada tipo gancho (Hook Kick), medir las velocidades de la extremidad inferior ejecutora tanto en el momento del contacto como en su punto de máxima velocidad, y finalmente deducir los ángulos de la rodilla de la pierna de apoyo durante la fase de impacto.

Marco Teórico o revisión bibliográfica

Universidades alrededor del mundo han investigado el Ura Mawashi Geri. Por ejemplo, en la Universidad Estatal de Arizona, Kim y Hinrichs (2006) realizaron un estudio con atletas de Taekwondo, analizando patadas frontales (mae geri), laterales (yoko geri) y patadas de gancho (hook kick). En la patada giratoria demostró una velocidad significativamente mayor $13,9 \text{ m/s} \pm 0,72$) que la patada en gancho entre otras.

En cuanto a la Velocidad máxima de la punta del pie de ataque fue de 9.43 m/s . En la Patada lateral de velocidad $8,55 \text{ m/s} \pm 0,53$) fue significativamente inferior a la patada en gancho con la pierna delantera. Para otros autores como Witte et al. (2007) de la Universidad de Magdeburgo, Alemania, realizaron un estudio titulado “Movement Structures Of Round Kicks In Karate”, Contrastaron el Mawashi-Geri y el Ura Mawashi-Geri en sus diversas ejecuciones. Analizaron tres atletas masculinos de niveles inicial y avanzado, resaltando la velocidad

máxima de la patada de la pierna ejecutora $9,5 \text{ m/s}$ y la velocidad de contacto de la punta del pie del miembro inferior ejecutor de $1,5 \text{ m/s}$. El tiempo total de la ejecución que está en un rango que va desde 0.60 s hasta $0,65 \text{ s}$, para patadas efectuadas con la pierna delantera.

También en la Universidad de “Otto-von-Guericke-Universität” de Magdeburgo Alemania. Emmermacher y Witte (2007), determinaron el tiempo total de ejecución de la patada en un rango que oscila entre (0.65 s y 0.80 s), la velocidad máxima de la patada del Ura Mawashi Geri en 7.04 m/s y la velocidad de contacto disminuye a 0.125 m/s . Destacan entre los valores temporales, el lapso en que tarda la patada en impactar al oponente o tiempo de contacto $0,64 \text{ s}$, y el tiempo total de la destreza que lo especifican en $0,76 \text{ s}$.

Un estudio publicado Valdés y Cols (2020) resalta la importancia de la rotación de la cadera para generar la fuerza necesaria en la ura mawashi geri. La rotación eficiente de la cadera permite transferir energía desde el suelo hacia la pierna, aumentando la potencia del golpe.

Las Fases del Ura Mawashi Geri surgen de la derivación de la ura mawashi geri permite un análisis específico para mejor comprensión de la técnica.

La Fase 1: Preparación (Kamae), es una fase inicial donde el karateca adopta una postura de combate. Se posiciona con equilibrio listo para la movilidad. Según investigaciones, la estabilidad en esta fase es crucial para la transferencia efectiva de energía durante la patada. Valdés y Cols (2020).

Para la Fase 2: Elevación de la rodilla, La rodilla de la pierna que patea se eleva hacia el pecho, iniciando el movimiento circular. Este movimiento prepara la pierna para la rotación y extensión que siguen. Restrepo (2021).

Posteriormente en la Fase 3: Rotación y Extensión, la cadera rota para generar la fuerza, y la pierna se extiende hacia el objetivo. La trayectoria semicircular de la patada se define en esta fase. Khanzadeh, Karimi y Hoseiynpour (s.f.).

Después en la Fase 4: Impacto (Keri), El talón o el empeine hace contacto con el objetivo, generalmente la cara o la cabeza del oponente. La precisión y la fuerza del impacto son cruciales para la efectividad de la técnica.

Por último, la Fase 5: Recuperación (Chudan Kamae), la pierna regresa a la posición inicial, y el karateka mantiene la guardia y el equilibrio. Esta fase permite una transición fluida a la siguiente acción de combate.

El objetivo de la biomecánica para una destreza como ésta, es fundamental para la optimización de cada fase, permitiendo maximizar la potencia y la precisión.

Metodología

La metodología utilizada fue investigación del tipo de estudio de campo correlacional, con diseño no experimental, transversal, mediante la videografía tridimensional (3d) y los cálculos realizados haciendo uso del software Human V. 5.0. Se analizaron cinco (5) atletas de la selección nacional. Posteriormente se creó un modelo para la digitalización de los datos mediante el software HUMAN V-5.0, inicialmente se llevaron los videos recolectados al formato AVI y luego a la base de datos del software HUMAN V-5.0. Luego se comenzó a crear un modelo de 24 puntos divididos en 22 puntos anatómicos del atleta y 2 que describen al oponente, luego se procedió a la digitalización que consiste en marcar los puntos anatómicos en cada uno de los cuadros del video tanto en la cámara uno como en la cámara dos. (Ver figura 1). Posteriormente se realizó la sincronización de los videos y carga de las escalas en 2D para fusionarlos y generar un modelo en 3D. Se hizo necesario el ingreso de los segmentos corporales para permitir realizar los cálculos en 3D.

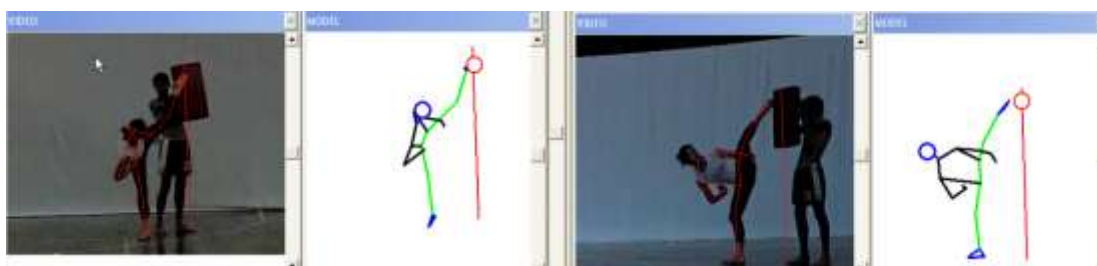


Figura 1. *Digitalización sobre el video de las dos cámaras y modelos 3D.*

Resultados

Dentro de las consecuencias del estudio de atletas de talla mundial, venezolanos se han obtenido ciertas características espaciales, temporales, espacio temporales y angulares, que fueron tratadas con instrumentos de la estadística descriptiva e inferencial para mostrar los elementos más resaltantes para el Ura mawashi geri.

Características

Tabla 1. Características Espaciales.

	Sujeto	Dpc (m)	Dcx (m)	Dcy (m)	Dpax (m)
	1	1,79	0,71	1,64	1,21
	2	1,97	0,82	1,79	1,23
	3	1,79	0,69	1,65	1,17
	4	1,94	1,03	1,65	1,20
	5	1,81	0,81	1,62	1,30
	X	1,86	0,80	1,67	1,22
	Ds	±0,08	±0,12	±0,06	±0,04
Rangel (2010)	X	1,85	0,82	1,66	1,24
	Ds	±0,04	±0,01	±0,05	±0,02

Leyenda: Dpc (m): Distancia resultante pie cara. Dcx (m): Distancia horizontal entre el pie de apoyo y la vertical de la cara del oponente. Dcy (m): Distancia vertical entre el pie de apoyo y la cara del oponente. Dpax (m): Desplazamiento recorrido por el pie de apoyo unipodal.

En la tabla 1, se muestra una síntesis de todas las variables de las características espaciales obtenidas de la presente investigación y se comparan con el estudio previo de Rangel (2010). Los datos obtenidos informan que dentro de las variables espaciales, existe un desplazamiento promedio Dpc de $1,86\pm0,08\text{m}$. Valor similar a lo reportado en el Rangel (2010), lo que los ubica en un valor similar considerando la desviación estándar de $\pm0,08$. En cuanto a Dcx (m), se obtuvo $0,80\pm0,12\text{m}$, comparados con los $0,82\pm0,01\text{m}$ reportados por la bibliografía consultada. También, Dcy (m), el valor se ubicó en $1,67\pm0,06$, que comparado con lo reportado en la bibliografía se encuentra muy cercano. En cuanto a la distancia recorrida por el pie de

apoyo durante la ejecución de la destreza desde la fase en guardia o “kamae te” hasta la fase de contacto o de apoyo unipodal fue de $1,22\pm0,04$ el cual se encuentra dentro de los valores reportados por Rangel (2010). El promedio de alcance del Ura Mawashi Geri de los sujetos estudiados fue de $1,86\text{m}$.

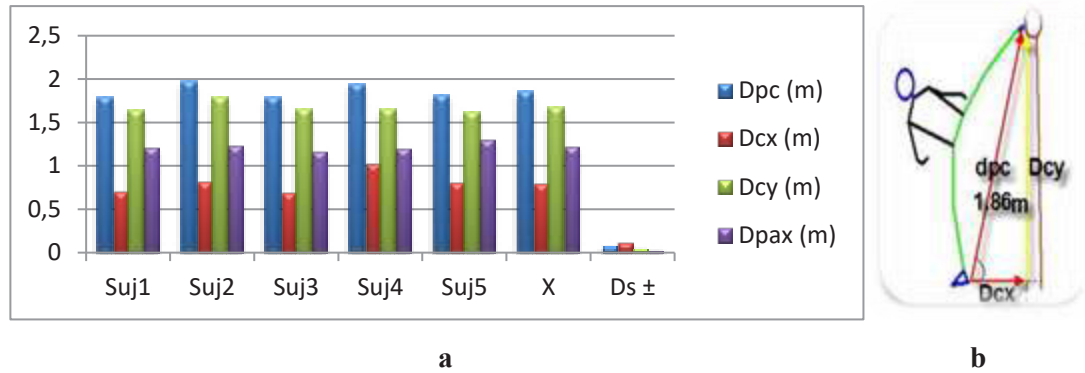


Figura 2. a) Distancias. b) Distancia pie de apoyo y la cara del oponente (Dpc)

Tiempo total (t) de la ejecución de la patada.

Es el tiempo que transcurre en realizar la patada desde la fase inicial hasta la fase de contacto. El cuadro 2 muestra que el que realizó más lenta la patada fue el sujeto 1, y el más rápido en ejecutar el Ura Mawashi Geri fue el sujeto 3

Tabla 2. *Tiempo de Ejecución.*

Sujeto	t (s)
Suj1	0,98
Suj2	0,63
Suj3	0,60
Suj4	0,58
Suj5	0,63
X	0,68
Ds	0,15

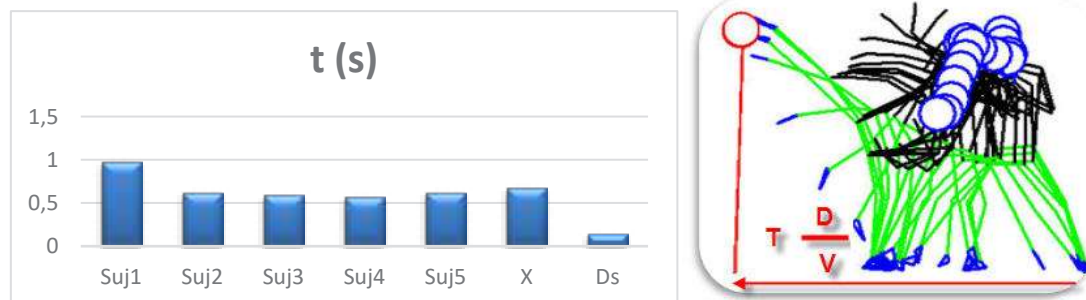


Figura 3. a) Comparación de sujetos. b) Tiempo total de la patada.

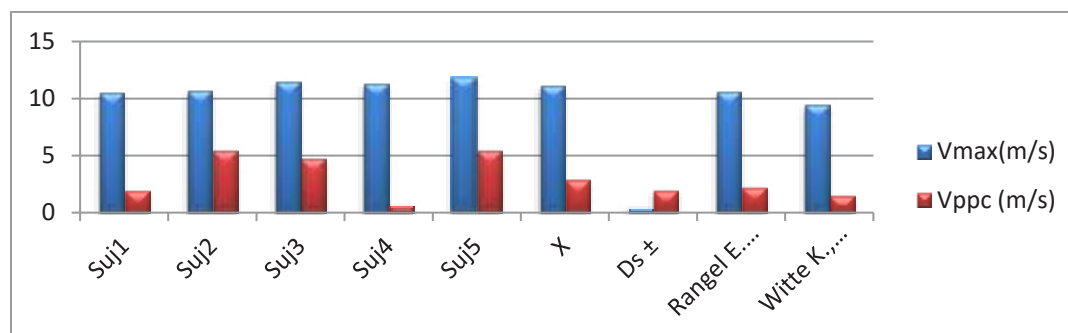


Tabla 3. Velocidad máxima de la punta de pie de ataque y Velocidad de la punta de pie en el contacto.

Sujeto	Vmax(m/s)	Vppc (m/s)
S1	10,57	1,93
S2	10,7	5,5
S3	11,49	4,79
S4	11,34	0,71
S5	11,84	5,5
X	11,18	2,88
Ds	±0,48	±1,99
Rangel (2010)	10,63	2,25
Witte y Cols (2007)	9,50	1,50

Leyenda: Vmax (m/s): Velocidad máxima de la punta del pie de ataque. Vppc (m/s): Velocidad de la punta del pie en el contacto. X: Media Aritmética. Ds: Desviación Estándar.

En la tabla 3, se realiza una síntesis de los resultados obtenidos en el presente estudio de las variables espacio temporales Vmax (m/s) y Vppc (m/s). En torno a la velocidad que existe en el momento del contacto, se notaron valores promedio de 3,69m/s con un sujeto que destaca con el valor más elevado de 5,50m/s y el más obtuvo una velocidad de 0,71m/s. Por otra parte, se aprecia que el sujeto 4 fue el más preciso al mostrar la velocidad más baja, y los menos precisos fueron los sujetos 2 y 5, que debido a la elevada velocidad probablemente sean amonestados y no se puntuable la técnica del Ura Mawashi Geri.

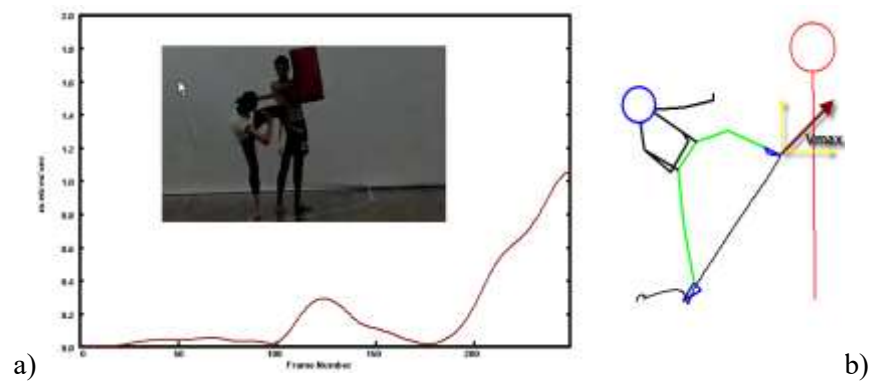


Figura 4. a) Comparación Velocidades por sujeto. b) Velocidad máxima. Características Angulares

Tabla 4. Ángulos de las rodillas de ataque y de apoyo en el contacto. Cuadro resumen.

Sujeto	$\alpha_{rat}(^{\circ})$	$\alpha_{rap}(^{\circ})$
S1	119,91	165,33
S2	134,55	179,03
S3	117,2	159,44
S4	127,69	155,84
S5	142,53	177,6
X	128,04	167,19
Ds	9,33	9,39
Rangel (2010)	127,67	170,45

Leyenda: $\alpha_{rat}(^{\circ})$ Ángulo de la rodilla de ataque en el instante del contacto. $\alpha_{rap}(^{\circ})$ Ángulo de la rodilla de apoyo en el contacto. X: Media aritmética. Ds: Desviación estándar

Los atletas reportaron valores promedio de $128.04^{\circ} \pm 9.33^{\circ}$ para la rodilla de ataque, mientras que la media aritmética para la rodilla de la pierna de apoyo fue de $167,19^{\circ} \pm 9.33^{\circ}$, lo que lo ubica por debajo de lo reportado por el estudio piloto. También, se demostró que los sujetos realizaron mayores extensiones de la pierna que ejecuta el Ura Mawashi Geri que lo reportado por la bibliografía, mientras que presentaron mayor flexión en la rodilla de la pierna de apoyo que lo presentado por Rangel (2010).

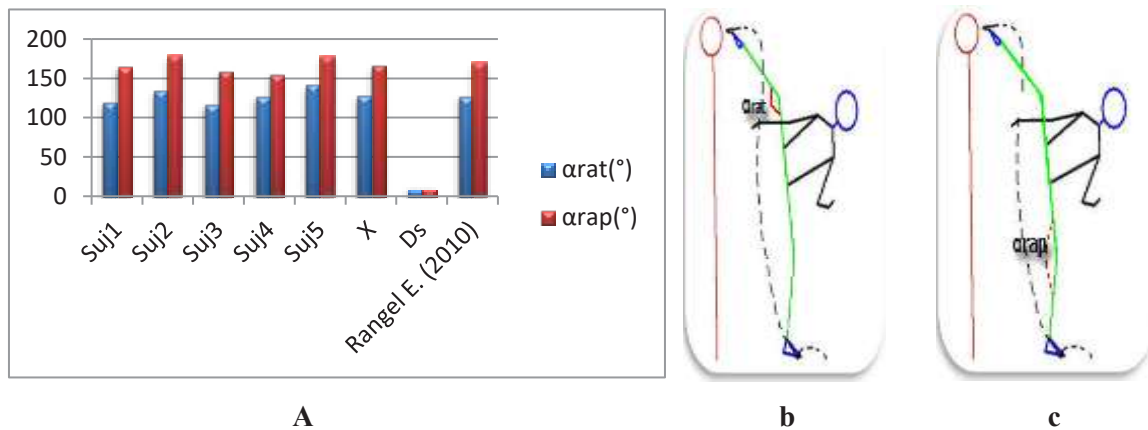


Figura 5. a) Comparación de Ángulos de Sujetos. b) $\alpha_{rat} (^{\circ})$ ángulo de la rodilla de ataque del miembro ejecutor de la patada en el contacto. c) $\alpha_{rap} (^{\circ})$.ángulo de la rodilla de apoyo

Tabla 5. Desplazamiento del centro de gravedad corporal.

Sujeto	D _{CGC} (m)
S1	0,98
S2	0,74
S3	0,73
S4	0,65
S5	0,82
X	0,78
Ds	0,11

Leyenda: D_{CGC} (m): Desplazamiento del centro de gravedad corporal. X: Media aritmética. Ds: Desviación estándar.

En la tabla 5 se aprecian los resultados obtenidos para el desplazamiento del centro de gravedad corporal, esta variable por no presentar antecedentes, se considera como un aporte para futuras investigaciones del Ura Mawashi Geri. A tal efecto, la media aritmética fue de $0,78m \pm 0,11m$ con valor mayor de $0,98m \pm 0,11m$ y menor de $0,65m \pm 0,11m$.

También destaca el desplazamiento del Centro de Gravedad Corporal, donde el sujeto 1 reportó el valor más alto por arriba del rango estipulado por la desviación estándar del presente estudio, y el sujeto 4 estuvo por debajo de los valores propuestos de $0,78m \pm 0,11m$.

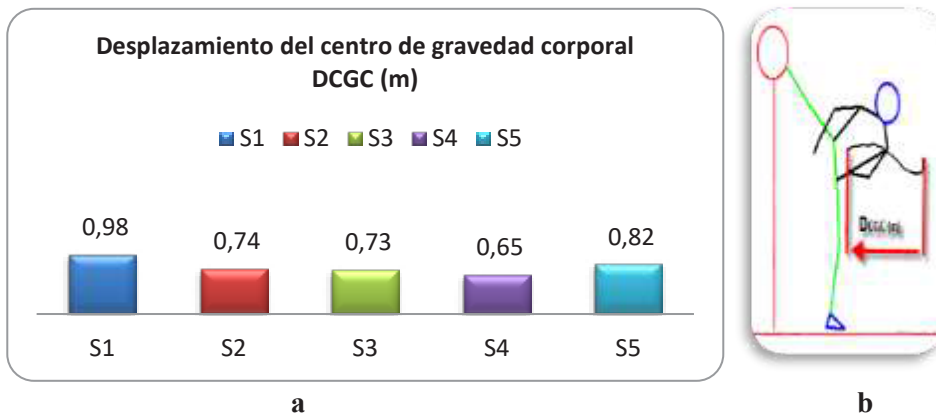


Figura 6. Desplazamiento del centro de gravedad corporal D_{CGC} (m).

De la figura 6 se deduce que el desplazamiento más largo del centro de gravedad corporal, fue del sujeto 1, lo que indica una mayor capacidad de acercamiento para ejecutar el Ura Mawashi Geri. Por otra parte el que tuvo la menor capacidad de acercamiento fue el sujeto 4, lo que le disminuye la posibilidad de marcar con el Ura Mawashi Geri al no poder alcanzar al contrario.

Tabla 6. Coeficiente de Relación de Spearman.

	$\alpha_{rat} (^{\circ})$	$\alpha_{rap} (^{\circ})$	D_{CGC} (m)
D_{pax} (m)	,900*	,800*	-
Rho de Spearman			
T (s)	-	-	,975**

Leyenda: $\alpha_{rat} (^{\circ})$: Ángulo de la rodilla de ataque en el instante del contacto. $\alpha_{rap} (^{\circ})$: Ángulo de la rodilla de apoyo en el instante del contacto D_{CGC} (m): Desplazamiento del Centro de Gravedad Corporal. D_{pax} (m): Desplazamiento recorrido por el pie de apoyo unipodal. T (s): Tiempo de la ejecución de la patada desde la fase inicial hasta la fase de contacto.

El valor más resaltante surge del grado de correlación que existe entre tiempo de ejecución de la patada t (s) con respecto al Desplazamiento del centro de gravedad corporal CGC (m), presenta una correlación positiva fuerte, lo que permite determinar que existe una relación directamente proporcional entre ambas variables. Por otra parte, existe una analogía importante entre $\alpha_{rap} (^{\circ})$ el ángulo de la rodilla de

apoyo y la distancia recorrida por el pie de apoyo unipodal $D_{pax}(m)$. Son directamente proporcionales e inciden sobre la ejecución de la patada.

En torno al alcance de la patada Dpc (m), se identifica una diferencia entre los sujetos 2 y 3 con respecto a los sujetos 1, 3 y 5 considerando la variación de las características antropométricas de los miembros inferiores de los atletas, solo los sujetos 2 y 3 lograron obtener valores superiores al $1,86\text{m} \pm 0,08\text{m}$, lo que les permite tener mejor alcance que los demás sujetos en estudio.

Por otra parte, respecto a Dcx (m), se puede apreciar que el sujeto 4 se encuentra más separado del oponente, lo que permite mayor seguridad durante la ejecución de la patada y prevenir contraataque. Por el contrario, el sujeto 3 se encuentra más expuesto a contraataques por la distancia de $0,69\text{m}$ que es la menor de todos los evaluados.

En relación Dpax (m) o “Yori Ashi”, el atleta que reportó mayor desplazamiento fue el sujeto 5 con $1,30\text{m} \pm 0,04\text{m}$, que le permite alcanzar al oponente en distancias más largas, mientras que el sujeto 3 es quien obtuvo el menor “yori ashí” $1,17\text{m} \pm 0,04\text{m}$ puede que con un desplazamiento corto del oponente pueda evadir el Ura Mawashi geri que ejecuta.

Por otra parte, en el tiempo que tarda el sujeto en contactar al oponente desde la fase inicial hasta la de contacto denota más rapidez en la patada del sujeto 4 con $0,58\text{s}$, por el contrario el sujeto 1 tardó más en efectuar la patada producto de un salto que realizó en la fase inicial previo al desplazamiento “yori así”, dicho movimiento previo sale del promedio del tiempo de los demás sujetos.

En referencia al grado de correlación que poseen las variables estudiadas, se determinó la correlación positiva entre el ángulo de la rodilla de ataque α_{rat} (°) y la distancia recorrida por el pie de apoyo unipodal Dpax (m), lo que indica que si el sujeto aumenta el desplazamiento del pie de apoyo aumenta el ángulo de la rodilla de ataque en el contacto. Por otro lado, existe una correlación positiva

entre el tiempo T (s) y el Desplazamiento del centro de gravedad corporal DCGC (m), lo que indica que el sujeto que posea mayor desplazamiento del centro de gravedad corporal dispondrá de mayor tiempo en la ejecución de la patada.

Existe una relación significativa entre el ángulo de flexión de la rodilla de la pierna de apoyo, identificado como α_{rap} (°), y la distancia unipodal que recorre el pie de apoyo, medida como Dpax (m), durante la ejecución de la técnica. Es decir, a medida que varía la inclinación o apertura de la articulación de la rodilla en la pierna que sostiene el cuerpo, se modifica proporcionalmente la longitud del desplazamiento que dicho pie realiza en apoyo monopodal. Esta correlación sugiere que la biomecánica del apoyo influye directamente en la eficiencia y precisión del movimiento, siendo un indicador clave para el análisis técnico del gesto deportivo. Que demuestra que a mayor Yori ashi, los atletas estudiados presentan la tendencia de extender más la pierna de apoyo, y por el contrario cuando hay un deslizamiento del pie atrasado o yori ashi corto, tienden a flexionar más la pierna de apoyo.

En torno a la velocidad máxima, todos los sujetos presentaron valores superiores al intervalo presentado por los autores Witte et al (2007), que lo estimaron entre ($8,75\text{m/s}$ - $9,75\text{m/s}$), y los sujetos mostraron un valor promedio de $11,78\text{m/s}$. Por otra parte, en la velocidad de contacto están muy cercanas a los $0,5\text{m/s}$, mientras que las de los sujetos fueron de $1,05\text{m/s}$. Esto indica a que los sujetos fueron menos precisos que lo reportado en la bibliografía.

Conclusiones

Se estableció una proporcionalidad directa significativa entre el ángulo de la rodilla de ataque (α_{rat} , en °) y la distancia recorrida por el pie de apoyo unipodal (Dpax, en metros). Esta relación, cuantificada por un coeficiente de correlación de Spearman de

0.9, sugiere que un mayor desplazamiento del pie de apoyo, conocido en el kárate como “Yori Ashi”, está directamente asociado con una mayor extensión de la rodilla de la pierna que ejecuta la patada. Este hallazgo implica que optimizar el “Yori Ashi” puede contribuir a una mayor amplitud del gesto técnico. Por lo tanto, se recomienda específicamente incrementar el “Yori Ashi” para lograr una mayor extensión de la patada. Esta mejora debería complementarse con un programa de flexibilidad enfocado en las extremidades inferiores, lo que permitiría una ejecución más fluida y completa.

Adicionalmente, se observó una fuerte correlación directa (coeficiente de Spearman de 0.975) entre el tiempo de ejecución de la patada (T, en segundos) y el desplazamiento del centro de gravedad corporal (DCGC, en metros). Esto indica que un mayor tiempo invertido en la ejecución de la patada se asocia con un mayor desplazamiento global del atleta. Si bien un mayor desplazamiento puede resultar en un mayor alcance de la patada, es fundamental que estos desplazamientos sean cónsonos con la distancia de combate efectiva para evitar perder la posición o exponerse. No obstante, en situaciones donde la patada se emplea como un ataque ofensivo, se sugiere aumentar deliberadamente el desplazamiento del centro de gravedad corporal para maximizar el alcance y la sorpresa del golpe.

Recomendaciones

Dada la fuerte correlación positiva (coeficiente de Spearman de 0.9) entre el ángulo de la rodilla de ataque (α , en $^{\circ}$) y la distancia recorrida por el pie de apoyo unipodal (Dpax, en metros) en el Ura Mawashi Geri, es crucial desarrollar estrategias metodológicas que capitalicen esta relación. Al incrementar el deslizamiento del pie atrasado o “Yori Ashi”, se logra una mayor extensión de la rodilla de apoyo. Esto, a su vez, resulta en un aumento significativo del alcance vertical de la patada Ura Mawashi

Geri, incrementando sustancialmente las posibilidades de conseguir un “Ippon” (la máxima puntuación en Karate Do).

Debido a que existe un elevado grado de correlación entre tiempo T (s) de ejecución de la patada con respecto al Desplazamiento del centro de gravedad corporal DCGC(m), se recomienda que elaboren programas metodológicos para reconocer la importancia del desplazamiento del centro de gravedad, para que puedan reconocer que a mayor desplazamiento mayor el tiempo de ejecución. Intentar lanzar el Ura Mawashi Geri en distancias demasiado largas, puede provocar una patada más lenta, más fácil de evadir o esquivar y más complicada para obtener la puntuación del ippon.

Por existir una correlación directamente proporcional entre α ($^{\circ}$) el ángulo de la rodilla de apoyo y la distancia recorrida por el pie de apoyo unipodal Dpax (m). Se recomienda crear mecanismos de entrenamiento que puedan optimizar el yori ashi o deslizamiento del pie atrasado de apoyo unipodal debido a que existe un incremento en el alcance del Ura Mawashi Geri cuando se eleva el yori ashi. Finalmente se sugiere desarrollar metodologías que puedan crear conciencia de la importancia del movimiento del pie de apoyo unipodal puede repercutir en una mayor eficacia en la obtención de la puntuación del ippon mediante la patada Ura Mawashi Geri.

Referencias

- Emmermacher P. y Witte K (2007). Aktuelle Tendenzen im Sportkarate Theorie trifft Praxis. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Alemania.
- Enoka, R. M. (2015). Neuromechanics of Human Movement (5a ed.). Human Kinetics.
- Gubern, R. (2011). La revolución videográfica es una verdadera revolución Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_32/nr_339/a_4353/4353.html. Consultado el: [08/01/2011].
- Gustavo Ramón S. (2009). Biomecánica Deportiva Modelos Biomecánicos. Docente - Investigador del Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia (Colombia).
- Hernández, A. (2004). El movimiento del Cuerpo Humano. Mérida. Venezuela: FEPEF.-CEP- ULA
- Khanzadeh, S., Sadeghi, H., Karimi Choghagalani, S., & Hoseiynpour, S. (s.f.). All the phases of implementing the Ura Mawashi Geri technique. ResearchGate.
- Kim Y, y Hinrichs R, (2006). Biomechanical Classification Of Taekwondo Kicks. Universidad Estatal de Arizona. Estados Unidos de América.
- Pérez, A. (2004). Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación. Caracas. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Ramón y Zissu, (1997). Modelo biomecánico para las técnicas de lanzamiento. Judo Uchimata. Tomado de Gustavo R. (2009).
- Rangel E y Hernández A, y, (2010). Análisis Biomecánico Del Ura Mawashi Geri (Patada En Gancho O Hook Kick Del Karate Do). Expuesto en el I Congreso Iberoamericano de Biomecánica Aplicada al Deporte y III Congreso Internacional de Biomecánica Aplicada al Deporte de Venezuela. Mérida-Venezuela. Disponible en: <http://www.biomecanica-ula.org/archivos/articulos/iberoamericano/kart.pdf>. Consultado el: [12/12/2010].
- Restrepo. (2021). Análisis biomecánico de la técnica Mawashi Geri Jodan delantera en karatecas de la Universidad del Deporte Manuel Fajardo de La Habana con empleo del software hu-m-an 5.0.
- S/A. El Centro de Tesis, Documentos, Publicaciones y Recursos Educativos más amplio de la Red. Extraído de la web: <http://www.monografias.com/trabajos/anaydisesis/anaydisesis.shtml#anali>. Consultado el: [15/01/2011].
- Sabino, C., (1992). El proceso de investigación. [Documento en línea]. Disponible: <http://paginas.ufm.edu/Sabino/Pl.htm>. [Consulta: 2010 Enero 25].
- Valdés Cabrera, L., González, Z., Tabares Arévalos, R., & Ruíz Viladón, R. (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. 1
- Wada K. (1990). Fundación Karate-Do Kensei-Kai. Guía de Estudio para practicantes de Karate DO.
- Witte K, Emmermacher P, Bystrycki S, y Jana Potenberg (2007). Movement Structures Of Round Kicks In Karate. Departamento de Ciencias del Deporte, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Alemania.

WKF (2011). Reglamentos, Regulaciones y Comisiones de la WKF. Disponible en: http://www.wkf.net/images/stories/downloads/wkf_organisation_rules_2011.pdf.

www.isbs.org. Sociedad Internacional de Biomecánica del Deporte o International Society of Biomechanics in Sports (ISBS).

Zlssu, M. y Castellanos, R. (2005). Factores Mecánicos que determinan la contundencia del impacto en la patada frontal al pecho con el empeine (bandal Chagi) en el Tae Kwondo. Caracas Venezuela.