Journal of Sports Sciences
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
Journal Homepage: https://pessj.uodiyala.edu.iq

Information Article

Comparative Biomechanical Analysis of Dollyo-Chagi Head Strike Kinematics Across Variable Combat Distances in Taekwondo Athletes

Moayad Mohammed Ameen[1]
Prof. Dr. Sarko Mohammed Salih Faraj[2]
Directorate of Education in Kalar / Ministry of Education – Kurdistan Region[1]
University of Sulaimani / College of Physical Education and Sports Sciences[2]

ARTICLE INFO

Keywords: Biomechanical Variables, Front Roundhouse Kick to the Head (Dollyo-Chagi), Taekwondo.

ABSTRACT

Research Objectives:

1. Identify selected biomechanical variables of the front roundhouse kick across long and short inter-combatant distances in Taekwondo.
2. Compare selected biomechanical variables, motor response time, and strike intensity (impact force) of the front roundhouse kick between long and short distances between the athlete and opponent in Taekwondo.

Methodology:

The researcher adopted a comparative repeated-measures design suited to the nature of the research problem. The study population comprised senior athletes of the Iraqi National Taekwondo Team across first, second, and third tiers (N = 24). The research sample consisted of (n = 15) athletes selected purposively, representing 62.5% of the total target population.

Conclusions:

1. Inter-combatant distance plays a pivotal role in modulating biomechanical variables, motor response latency, and impact intensity.
2. For offensive maneuvers, executing the front roundhouse kick from short range is preferable via momentum transfer rather than proximal-to-distal kinetic chaining (whip-like energy transfer). This execution—characterized by tighter foot and approach angles, a shorter curvilinear trajectory, and elevated angular velocity—yields high strike speed with minimized motor response time to secure three technical points.

Recommendations:

1. Athletes should systematically train strike executions across all operational distances, tailoring mechanics to specific tactical goals (minimizing motor response latency versus maximizing terminal impact force).
2. Optimal conditioning protocols for the front roundhouse kick should allocate greater training volume to dynamic boundary conditions—such as explosive ground reaction propulsion, preparatory chambering phases, engagement ranges, and reactive motor response times—while reducing time spent on aerial static kicking phases (the hallmark of traditional Eastern martial arts instructional paradigms).

Corresponding Author
E-mail address:
DOI: https://doi.org/10.26400/Sep./69/6
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

تحليل مقارن لبعض المتغيرات البايوميكانيكية للركلة الدائرية الامامية على الرأس في المسافة الطويلة والقصيرة بين اللاعب و المنافس لدى لاعبي التايكوندو

مؤيد محمد امين [1]

سةركؤ محمد صالح فرج [2]

مديرية تربية كلار/ وزارة التربية في إقليم كردستان[1]

جامعة السليمانية/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة[2]

معلومات المقال

الكلمات المفتاحية:
المتغيرات البايوميكانيكية، الركلة الدائرية الامامية على الرأس، التايكوندو.

الملخص

أهداف البحث:

1-التعرف على بعض المتغيرات البايوميكانيكية للركلة الدائرية الامامية في المسافة الطويلة والقصيرة بين اللاعب والمنافس في رياضة التايكوندو.

2- مقارنة بعض المتغيرات البايوميكانيكية وزمن الاستجابة الحركية وشدة الضربة في الركلة الدائرية الامامية في المسافة الطويلة والقصيرة بين اللاعب والمنافس في رياضة التايكوندو.

استخدم الباحث المنهج المقارن باسلوب القياسات المتكررة لملائمته لطبيعة المشكلة، مجتمع البحث هو المنتخب الوطني العراقي للمتقدمين بالتايكوندو الخط اول والثاني والثالث والبالغ عددهم (24) لاعب، اما عينة البحث فهي تتكون من (15) لاعب ،حيث تم اختيارهم بالطريقة العمدية وبهذا تكون النسبة المئوية لعينة البحث هي 62.5% من مجتمع الأصل .

الاستنتاجات:

1-المسافة بين اللاعب والهدف تلعب دوراً مهماً في التأثير على المتغيرات البايوميكانيكية وزمن الاستجابة وشدة الضربة.

2- عند الهجوم يُفضل استخدام الركلة الدائرية الامامية من المسافة القصيرة بأسلوب نقل الزخم وليس نقل الطاقة بنظام التسلسل القريب-البعيد(مثل السوط) وبزوايا قدم وهجوم صغيرة ومسافة قوسية اقصر وسرعة زاوية عالية للحصول على ركلة سريعة وبزمن استجابة حركية اقل للحصول على ثلاث نقاط.

التوصيات:

1-يجب على اللاعبين التدريب على أداء الركلة من جميع المسافات مع مراعاة خصائص كل مسافة وماهو الهدف منها هل هو (زمن استجابة حركية اقل ام قوة تأثير كبيرة).

2-ان البرنامج التدريبي الأمثل للركلة الدائرية الامامية يجب ان يعطي وقت اكبر لظروف الركلة المختلفة كالدفع الأرضي الانفجاري ومرحلة الاعداد ومسافة التنفيذ وزمن الاستجابة الحركية، مع قضاء وقت اقل في مرحلة الركل في الهواء (هو جوهر الشكل

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

التدريبي التقليدي للتدريب في الفنون القتالية في المدرسة الشرقية).

1 – المقدمة:

ان رياضة التايكوندو ذات الأصل الكوري هي إحدى الألعاب الرياضية التنافسية الفردية ، والرياضة الاولمبية الوحيدة بين الالعاب الفنون القتالية، حيث دخلت رسميا عام 2000م في دورة الألعاب الأولمبية في سدني(Falco et al, 2009,242) ، تعتمد هذه الرياضة على الهجوم والدفاع والهجوم المضاد ويفوز المتنافس الذي يسجل اكبر عدد من النقاط في المباراة او بالضربة القاضية، وبما ان رياضة التايكوندو رياضة تعتمد على الالتحام المباشر مع المنافس لذلك فان المسافة بينهما تتغير باستمرار وحسب ظروف المنافسة ،ففي حالتي الهجوم والهجوم المضاد يجب على الرياضي تنفيذ الركلة بأسرع استجابة حركية مع قوة تأثير كافية لتسجيل النقاط ومن مسافات مختلفة عن المنافس.

إن أهمية البحث تكمن في التحليل الحركي لبعض المتغيرات البايوميكانيكية للركلة للدائرية الأمامية على الراس دوليو تشاكي ووفقا لمسافات مختلفة من المنافس (طويلة، قصيرة)، وذلك لتحقيق الأداء الفني الأمثل وحسب بعد وقرب الرياضي عن المنافس للخروج بنتائج ايجابية تساعد اللاعبين على الارتقاء بمستوى أداء الركلة الدائرية الأمامية خدمة لرياضة التايكواندو في العراق.

مشكلة البحث :

في منافسات التايكوندو يحدد كل رياضي مسافة تنفيذ الركلات حسب طول الساق الذي يعتبر مسافة القتال الخاصة بهم ،ولكن يجب على الرياضيين التكيف في النزالات وأداء الركلة الدائرية الامامية من مسافات اقصر او أطول من مسافة التنفيذ، وهذا سوف يؤثر على أسلوب اداء الركلة وسرعة تنفيذها (Estevan ,2011,2851).

ومن خلال خبرة الباحث كونه لاعب تايكوندو سابق وله باع طويل في ممارسة ومتابعة البطولات المحلية والاسيوية في مجال الفنون القتالية بشكل عام وفي رياضة التايكوندو بشكل خاص فقد لاحظ الباحث ان المسافة بين اللاعب والمنافس لها دور كبير في التأثير على المتغيرات البايوميكانيكية و زمن الاستجابة الحركية وشدة الضربة في الركلة الدائرية الامامية على الرأس.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

أهداف البحث:

1-التعرف على بعض المتغيرات البايوميكانيكية للركلة الدائرية الامامية في المسافة الطويلة والقصيرة بين اللاعب والمنافس في رياضة التايكوندو.

2- مقارنة بعض المتغيرات البايوميكانيكية وزمن الاستجابة الحركية وشدة الضربة في الركلة الدائرية الامامية في المسافة الطويلة والقصيرة بين اللاعب والمنافس في رياضة التايكوندو.

فرض البحث:

هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات البايوميكانيكية وزمن الاستجابة الحركية وشدة الضربة في الركلة الدائرية الامامية في المسافة الطويلة والقصيرة بين اللاعب و المنافس في التايكوندو.

1-4 مجالات البحث :

1- المجال البشري: لاعبو المنتخب الوطني العراقي فئة المتقدمين في لعبة التايكوندو .

2- المجال المكاني : القاعة الداخلية لسنتر بغداد الرياضي

3- المجال الزماني : 2025/4/17 ولغاية 2025/7/25

2 - منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

منهج البحث : استخدم الباحث المنهج المقارن باسلوب القياسات المتكررة لملائمته لطبيعة المشكلة.

عينة ومجتمع البحث: مجتمع البحث هو المنتخب الوطني العراقي للمتقدمين بالتايكوندو الخط اول والثاني والثالث والبالغ عددهم (24) لاعب، اما عينة البحث فهي تتكون من (15) لاعب ،حيث تم اختيارهم بالطريقة العمدية وبهذا تكون النسبة المئوية لعينة البحث هي 62.5% من مجتمع الأصل .

تجانس العينة:

الجدول (1) تجانس عينة البحث في العمر والقياسات الانثروبومترية

المعالم الإحصائية / المتغيرات	وحدات القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء	التفلطح
العمر الزمني	سنة	21.400	2.028	21.00	0.256	0.816-
العمر التدريبي	سنة	10.533	2.065	10.00	0.731	0.231-
الكتلة(الوزن الظاهري)	كيلوغرام	74.400	3.641	74.00	0.376	0.795-
الطول	سنتمتر	184.200	3.609	185.00	0.649-	0.335
طول الرجل	سنتمتر	91.600	2.947	91.00	0.898	0.754

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

يوضح الجدول (1) الوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط لمتغيرات (العمر، العمر التدريبي، الكتلة، الطول ، طول الرجل) والتي لها علاقة بالبحث ، ويظهر في الجدول ، أنَّ قيم معامل الالتواء و التفلطح هي ما بين (±1) ، وبهذا تكون عينة البحث متجانسة ، في المتغيرات المذكورة .

الأجهزة والأدوات المستخدمة:

1- كاميرا تصوير فديوية هاتف محمول(Samsung Galaxy) نوت 9 كوري الصنع عدد (2) ذات سرعة (120) صورة / ثانية

2 – حامل كاميرا ثلاثي الارجل عدد (1) ،و حامل خاص تم تصنيعه للكاميرا العمودية بطول 4 أمتار لغرض التصوير من الأعلى .

3- جهاز (Mega Strike) لقياس قوة و زمن الاستجابة الحركية.

4- كيس ملاكمة ارضي ثابت عدد (1) .

5 – برنامج للتحليل الحركي (Kinovea 0.9.5) .

التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء تجربته الاستطلاعية يوم الاربعاء الموافق 2025/4/16 على عينة مكونة من (3)لاعبين من المنتخب الوطني العراقي في تمام الساعة (3) مساءاً على قاعة سنتر بغداد الرياضي .

التجربة الميدانية (التجربة الرئيسية) :

تم إجراء التجربة الرئيسية على عينة البحث يوم الخميس المصادف 17 / 4 / 2025 في تمام الساعة (3) مساءاً في القاعة الداخلية لسنتر بغداد الرياضي من قبل الباحث و فريق العمل المساعد .

1-اللاعبين :تمت التجربة على (15) لاعب ،وتم استخدام الرجل اليمين لاداء الركلة الدائرية الامامية.

2- الكاميرات: أ-الكاميرا الجانبية : تم تثبيتها على حامل ثلاثي على ارتفاع (110سم) وتبعد بمسافة (4متر) عن موقع أداء اللاعب وبشكل عمودي عليه .

ب-الكاميرا العمودية : تم تثبيتها من الأعلى بواسطة حامل خاص تم تصميمه لهذا الغرض وكانت تبعد بمسافة (2متر) عن موقع أداء اللاعب وعلى ارتفاع (4متر) وبشكل عمودي على اداء اللاعب.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

3- العلامات الفسفورية: تم وضع علامات فسفورية على مفاصل جسم اللاعبين والتي تشمل الكتفين والمرفقين واليدين والركبتين والكاحلين .

4- جهاز Mega Strike :تم تثبيت الجهاز على كيس الملاكمة الأرضي ذو القاعدة المائية ،وتم وضع الجهاز على ارتفاع (140 سم) مقاسة من أسفل الجهاز ،بحيث يكون مركز المنطقة النشطة من الجهاز على ارتفاع (175سم)، وذلك في جميع المسافات.

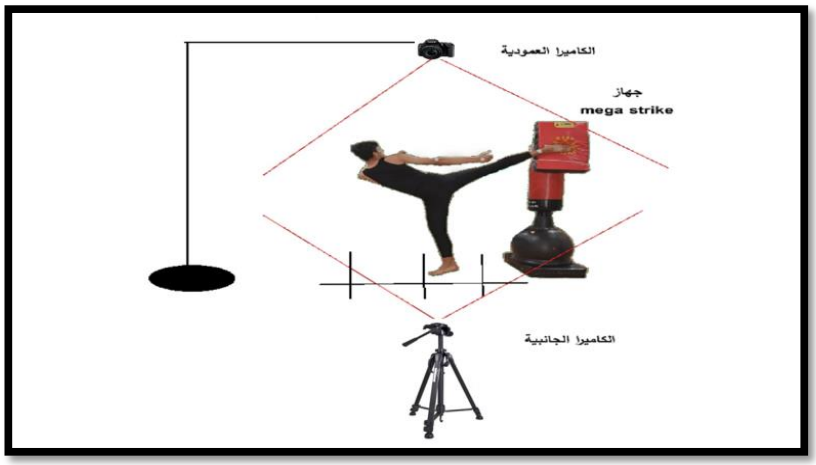
5-المسافات بين اللاعب والجهاز: من خلال خبرة الباحث تم تحديد مسافتين بين اللاعب والجهاز وذلك بالاعتماد على طول الرجل + طول القدم ، من اجل تحديد المسافة بين الجهاز واللاعب ، وكما يلي:

المسافة الطويلة : طول الرجل + طول القدم .

المسافة القصيرة :ثلث طول الرجل + طول القدم .

(Falco, Molina-García, Alvarez, Castillo, & Estevan, 2013, p. 4)

6- تنفيذ الركلة :طُلب من اللاعبين اداء الركلة الدائرية الامامية على الرأس (دايلو تشاكي) بالشكل الحركي الصحيح وحسب تكنيك كل لاعب وبعد الاحماء وأداء بعض الركلات تم إعطاء كل لاعب ثلاث محاولات لأداء الركلة الدائرية الامامية على الراس في كل من المسافتين(الطويلة والقصيرة)، ويتم تسجيل قراءة الجهاز لزمن سرعة الاستجابة وشدة الضربة،ثم يتم أختيار أفضل محاولة لكل لاعب في كل مسافة وحسب زمن سرعة الاستجابة الحركية أي اختيار الركلة التي يكون زمن استجابتها اقل . انظر الشكل (1)



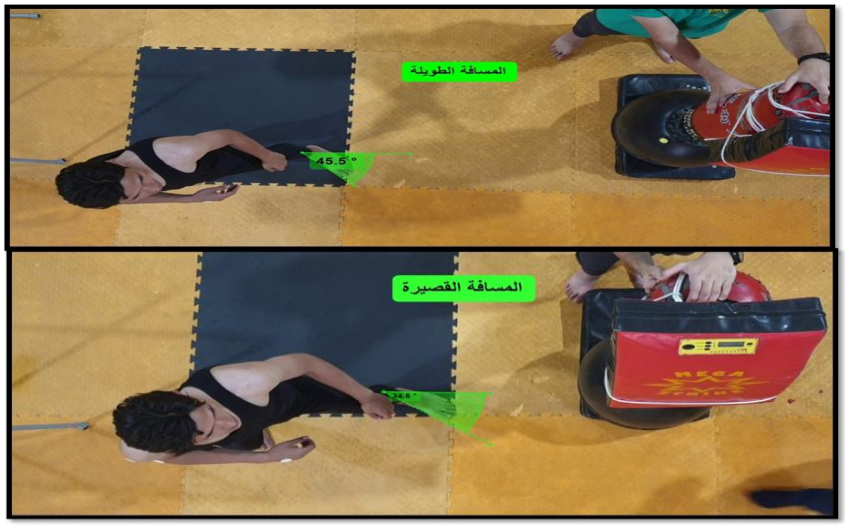
الشكل (1) يوضح ميدان التجربة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

المتغيرات البايوميكانيكية:

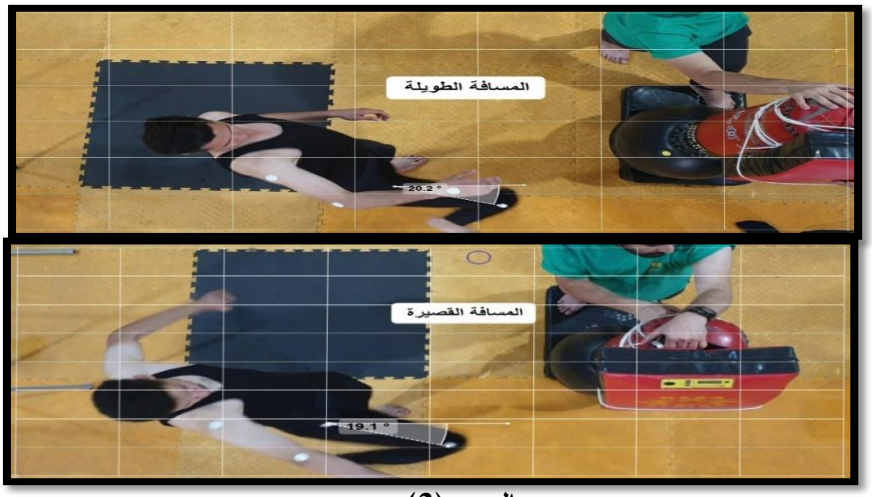
زاوية قدم الارتكاز في بداية الحركة : هي الزاوية المحصورة بين الخط الوهمي الموازي للحافة الداخلية لقدم الاستناد مع الخط الوهمي المستقيم الامامي في بدية الحركة. (Estevan et al,2011,3)



الـ (2)

يـ ضح زاو ة حـ ة القـ م

زاوية الهجوم (الفخذ): يمكن تحديد هذه الزاوية من خلال الخط الوهمي الواصل من مفصل الورك الى مفصل الركبة و الخط الوهمي الأفقي لحظة رفع الركبة أمام الجسم وبداية مد مفصل الركبة .(امين،75,2014)



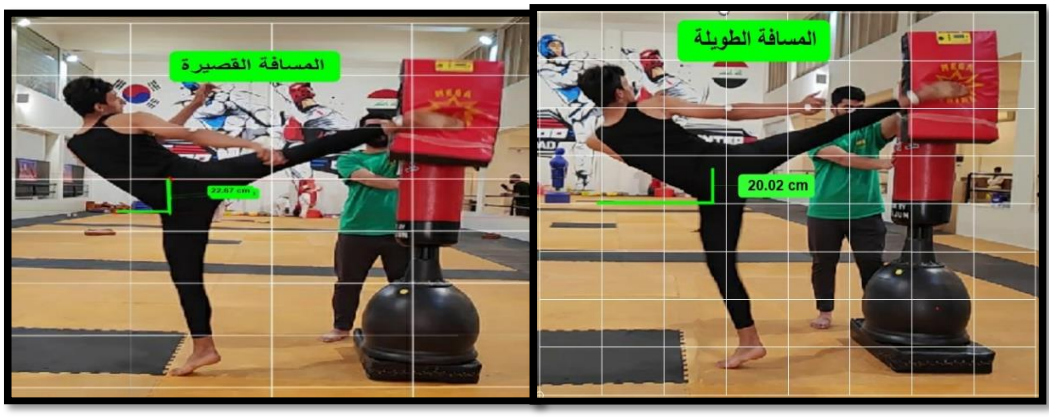
الـ (3)

يـ ضح زاو ة الهـ م

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الازاحة المحورية الرأسية للورك: هي الحركة الخطية على طول المحور الطولي لجزء من أجزاء الجسم او الجسم بأكمله ، ويتم قياسها كحركة رأسية مثل الفرق في ارتفاع مركز كتلة اللاعب من بداية الحركة الى لحظة ضرب الجهاز . (Knudson,2007,167)



(4) الـ

الازاحة الـ ر ة الـ أسـ ة لـ ر ك

السرعة الزاوية لدوران الورك: هي الحركة الدورانية للمفصل ، و يتم قياس السرعة الزاوية لدوران الورك من خلال قسمة الزاوية النصف قطرية (الخط الواصل من الورك الى الركبة(الفخذ) للرجل الضاربة من بداية الحركة الى لحظة ارتفاع الركبة امام الجسم قبل المد) على زمنها من خلال العلاقة الاتية: (امين،76,2014)

الشكل (5)

يوضح السرعة لدوران الورك

السرعة الزاوية = الزاوية نصف القطرية(قطاع) / الزمن (ثانية) (مردان و عبد الرحمن،64,2011)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

العزم الدوراني للورك: هو مقدار القوة الدورانية التي تغير الحالة الزاوية للجسم (كسر سكونه او تغيير سرعته الزاوية) ، ويمكن قياس العزم الدوراني للورك من بداية الحركة للرجل الراكلة الى لحظة ضرب الجهاز ، وحسب القانون التالي: (هيل،550,2014) انظر الشكل (6)

العزم الدوراني = عزم القصور الذاتي × التسارع الزاوي (نيوتن . متر)

– نصف القطر يقاس من مفصل الورك الى مركز كتلة الجزء، تم قياسه بالكاميرا .

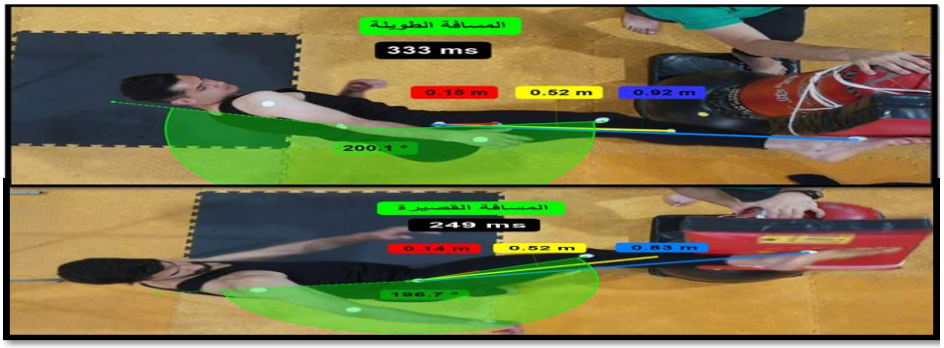
– الكتلة تم استخراجها من النسبة المئوية لكتلة الجزء من كتلة الجسم

كتلة الفخذ 10.3% ،كتلة الساق، 4.3%، كتلة القدم 1.5% (عبد الحمن،عيسى،122,2022)

عزم القصور الذاتي=عزم القصور الذاتي الفخذ+عزم القصور الذاتي الساق+عزم القصور الذاتي القدم

– التسارع الزاوي = السرعة الزاوية $_2$ – السرعة الزاوية$_1$ / الزمن (قطاع/ ثا^2)

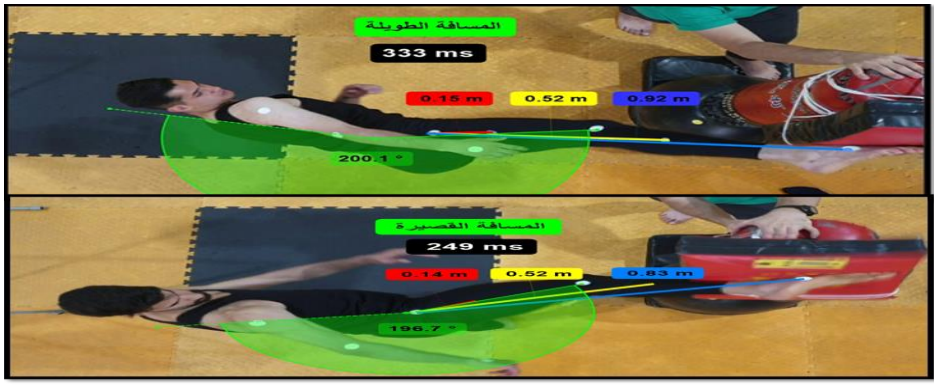
– **العزم الدوراني = (الكتلة × نق^2) × (السرعة الزاوية $_2$ – السرعة الزاوية$_1$ / الزمن)**



الشكل (6)

يوضح العزم الدوراني للفخذ

الزخم الزاوي للرجل الضاربة: وهو كمية الحركة الزاوية التي يحصل عليها الجسم ويتم استخراجه من خلال المعادلة التالية: .(امين،77,2014) انظر الشكل (7)



الشكل (7)

الزخم الزاوي

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الزخم الزاوي = عزم القصور الذاتي × السرعة الزاوية (الخالدي والعامري،2010,102).

سرعة الاستجابة وشدة الضربة : يتم استخراج زمن الاستجابة الحركية وقوة التأثير من خلال جهاز (Mega Strike)،حيث يتم تسجيل زمن سرعة الاستجابة بالثانية وقوة التأثير بدون وحدة.

الشكل (8) جهاز (Mega Strike)

طريقة عمل الجهاز:

يقف اللاعب أمام الجهاز في وضع الاستعداد للقيام بالحركة المراد قياسها، حيث نقوم بالضغط على زر (Reaction) مرة واحدة لقياس القوة والتوقيت معا فنلاحظ ان الجهاز يصدر إشارة صوتية ، ثم نقوم بالضغط على زر إعادة الضبط (Reset) فنلاحظ ان شاشة العرض تظهر خطا متقطعاً (----) ويصدر الجهاز زمارة طويلة (وقت عشوائي بين4-8 ثوانٍ) فيقوم اللاعب عند سماع الزمارة بضرب الجهاز في المنطقة النشطة (النجمة والكتابة) باقصى مايمكن من قوة وسرعة،حيث يمكن ضرب الجهاز بقبضة اليد أو الكوع أو القدم أو الركبة.

الوسائل الإحصائية:

استخدمة الباحث الحقيبة الأحصائية (IBM SPSS Statistics 25)

3- عرض نتائج اختبار (Paired Samples T-Test) بين المتغيرات البايوميكانيكية للركلة الدائرية الأمامية في المسافة الطويلة والقصير

الجدول (2) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعنوية الفروق بين المتغيرات البايوميكانيكية للركلة الدائرية الأمامية في المسافة الطويلة والقصير

ت	المتغيرات	الوحدة	الطويلة		القصيرة		اختبار T		الدلالة
			س	ع	س	ع	المحسوبة	الدلالة	
1	زاوية القدم	درجة	50.01	3.90	28.28	3.61	15.82	0.000	معنوي
2	زاوية الهجوم	درجة	32.36	2.66	20.40	6.21	6.84	0.000	معنوي
3	الازاحة المحورية للورك	سم	20.25	1.36	15.01	1.93	8.56	0.000	معنوي
4	السرعة الزاوية	قطاع/ثا	11.42	1.24	14.62	1.40	6.62-	0.000	معنوي
5	العزم الدوراني	نيوتن.م	206.20	6.17	147.33	8.15	22.28	0.000	معنوي
6	الزخم الزاوي	كغم.م^2/ثا	18.10	1.38	21.30	1.58	5.89-	0.000	معنوي

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

- **مستوى الدلالة اصغر من 0.05 الارتباط معنوي**
- **درجة الحرية = 30 – 2 = 28**

زاوية القدم بداية الركلة

في الجدول(2) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية في زاوية قدم الاستناد في بداية الركلة بين المسافة الطويلة والمسافة القصيرة ، ويعزو الباحث ذلك الى انه كلما كانت زاوية القدم بداية الحركة صغيرة كلما كان زمن الاستجابة الحركية اقل وبقوة تأثير اقل، وبما الزمن في قوانين رياضة التايكوندو هو اهم من القوة حيث تسمح مستشعرات واقيات الرأس بتسجيل ثلاث نقاط في الركلة الدائرية الامامية على الرأس وبحد ادنى من القوة (1بار=10 نيوتن/سم^2) وهي قيمة قليلة جدا.

حيث أن الهجمات في أوضاع الوقوف ذات حمل أكبر على القدم الأمامية اثناء الركل تُنفذ بحركات أسرع من تلك التي تحمل حملًا متساويًا على كلتا القدمين، بناءً على ذلك فأنه يبدو أن أوضاع الوقوف بزاوية (90) درجة ليست مناسبة مثل أوضاع الوقوف بزاوية (45) درجة، حيث أن الرياضيين في وضع ي (0) درجة الى (45) درجة قاموا بأداء ركلات دائرية امامية بزمن تنفيذ اقل مقارنة بوضع (90) درجة. (Estevan et al,2013,217)

زاوية الهجوم

كذلك في الجدول(2) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية بين زاوية الهجوم في المسافة الطويلة وفي المسافة القصيرة ، ويعزو الباحث ذلك الى انه كلما كانت زاوية الهجوم صغيرة كلما كانت المسافة القوسية للقدم اصغر وبالتالي زمن استجابة حركية اقل لكن بقوة تأثير اقل.

وهذا ما أشار اليه امين(2014) : ان اللاعب الذي يؤدي الركلة الدائرية الامامية بزاوية الهجوم كبيرة تحصل فيها الرجل الضاربة على التعجيل المناسب فتزداد قوة الركلة على حساب زمنها. (أمين،2014,107) كذلك ذكر ذلك كل من Górski. Orysiak " تسمح المسافة الأكبر للرياضي بتسريع الطرف لفترة أطول للحصول على قوة تأثير اكبر على حساب زمنها " (Górski. Orysiak,2019,196)

الازاحة المحورية الرأسية للورك

في الجدول(2) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية بين الازاحة المحورية الرأسية للورك في المسافة الطويلة و المسافة القصيرة، ويعزو الباحث ذلك الى انه كلما كانت الازاحة المحورية الرأسية للورك على المحور الطولي اقل كلما قل زمن الاستجابة الحركية ، ففي المسافة قصير يكون اللاعب قريب جداً من الهدف وتكون حركة الورك الامامية قليلة لكن تبقى حركته الرأسية والدورانية مهمة جداً، فان البدأ المبكر بحركة الورك الانفجارية سبباً مهماً في الوصول الى الهدف

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

(الرأس) باقل زمن ، وهذا ما أشار اليه Ervilha وآخرون(2018)"يمكن ان يُفسر الحجم الكبير للقوة الانفجارية في مرحلة الاعداد التي حصل عليها الرياضيين النخبة بسبب تحريك الورك في وقت ابكر من الرياضيين الأقل مستوى " . Ervilha, Fernandes, Souza & (Hamill ,2018,11)

السرعة الزاوية للورك

في الجدول(2) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية بين السرعة الزاوية في المسافة الطويلة وفي المسافة القصيرة، ويعزو الباحث ذلك الى قدرة الرياضيين على استغلال المسافة القريبة من الهدف الى زيادة كفاءة ثني مفصل الركبة والورك وتقليل نصف قطر الدوران بحيث يكون قوس دوران الحوض صغير الى اقل ما يمكن لتقليل التأثير السلبي لعزم القصور الذاتي الذي يعيق الحركة الزاوية في بداية الحركة، والاستفادة من الدفع الأرضي الانفجاري المناسب مع الركل من مسافة قريبة من الهدف لزيادة السرعة الزاوية للركبة وأداء الركلة باقل زمن استجابة حركية ممكن.

العزم الدوراني

في الجدول(2) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية بين العزم الدوراني في المسافة الطويلة وفي المسافة القصيرة، ويعزو الباحث ذلك الى ان المسافة القصيرة لاتسمح للرياضي بمشاركة كتلة كبيرة أي الجذع بأداء الركلة لذلك يكون الاعتماد على مرحلة التحضير الانفجارية التي يحصل اللاعب فيها على العزم الدوراني للورك بحيث تعتبر هذه المسألة من الأمور المهمة، لكن المسألة الأهم من ذلك هو كيف المحافظة على هذه القوة ونقلها من جزء الى جزء آخر من الرجل الراكلة ، وذلك من خلال التسارع الزاوي الذي يعتمد على تزايد السرعة الزاوية وانخفاض عزم القصور الذاتي ،حيث ان التوقيت الصحيح لثني مفصل الركبة ومفصل الورك في نفس الوقت يلعب دوراً كبيراً في تزايد السرعة الزاوية وتقليل عزم القصور الذاتي ، وهذا يساعد على أداء الركلة الدائرية الامامية بنظام التسلسل القريب البعيد بتنسيق عالي .

الزخم الزاوي

في الجدول(2) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية بين الزخم الزاوي في المسافة الطويلة وفي المسافة القصيرة، ويعزو الباحث ذلك الى ان أسلوب أداء اللاعبين للركلة من المسافة القصيرة لعزم يعتمد على نقل الزخم وليس نقل الطاقة (ضربة السوط) من حيث استخدام كتلة اقل مما سمح لهم من أداء الركلة بسرعات زاوية عالية لمفاصل الرجل وباقل زمن ، حيث " ان تحريك جزء من كتلة الجسم وليس الجسم كله يوفر لهذه الكتلة ان تتحرك بشكل اسرع ،لذلك فأن الحصول على زمن

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

استجابة حركية اقل يعتمد على تحريك اقل قدر ممكن من الكتلة لتسريع الأجزاء المشاركة في الحركة بأكبر قدر ممكن من السرعة ".

(Vieten et al,2007,296)

الجدول (3) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعنوية الفروق بين زمن الاستجابة الحركية وقوة التأثير للركلة الدائرية الأمامية في المسافة الطويلة والقصيرة

ت	المتغيرات	الوحدة	الطويلة		القصيرة		اختبار T		الدلالة
			س	ع	س	ع	المحسوبة	مستوى الدلالة	
1	شدة الضربة	بدون وحدة	100.466	5.59	74.466	12.03	7.58	0.000	معنوي
2	زمن الاستجابة الحركية	ثانية	0.792	0.04	0.633	0.02	13.19	0.000	معنوي

شدة الضربة

في الجدول(3) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية في شدة الضربة بين المسافة الطويلة و القصيرة، ولصالح المسافة الطويلة ويعزو الباحث ذلك الى اهتمام اللاعبين على انتاج ركلة قوية ومؤثرة اكثر من كونها ركلة سريعة وباقل زمن ممكن، أي بأسلوب نقل الطاقة وليس نقل الزخم ،وهذا خلاف متطلبات رياضة التايكوندو التي يتم تسجيل النقاط فيها عن طريق الحساسات الموجودة على واقيات الرأس والجسم، علما ان الحد الأدنى لتسجيل النقاط على واقيات الرأس هو (1 بار) وهي قيمة قليلة جدا ، لذلك قد يمكن استخدام الركلة من المسافة الطويلة كضربة قاضية في الهجوم المضاد حيث تكون دفاعات المنافس ضعيفة.

كذلك" كلما طالت المسافة عن الهدف زادت زاوية دوران الحوض ،فعندما تكون المسافة طويلة او زاوية الهجوم كبيرة يلزم ذلك مسار هجوم أطول أي يكون أداء الركلة بمسار وقوس طويلين مما لو كان أداء

الركلة بزاوية هجوم اقل مما ينتج سرعة وقوة تأثير اكبر " (Liu et al,2021,35)

زمن الاستجابة الحركية

في الجدول(3) يتبين لنا ان هناك فروق معنوية بين زمن الاستجابة الحركية في المسافة الطويلة وفي المسافة القصيرة، ولصالح المسافة القصيرة ،ويعز الباحث ذلك الى تأثير المسافة فكلما اقترب اللاعب من المنافس قل زمن الاستجابة الحركية للركلة وهذا ما أشار اليه Diniz وآخرون (2018)عند المقارنة بين لاعبي الكراتيه والمواي تاي " ان لاعبي المواي تاي يؤدون الركلة الدائرية الامامية بوقت استجابة اقل من لاعبي الكراتيه لانهم يركلون من مسافة قصيرة "

(Diniz et al,2018,5)وخاصة في الحركات الدائرية حيث كلما الجزء المتحرك اقرب من محور

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

الدوران قلت المسافة القوسية وبالتالي قل الزمن، وهذا ما يعززه دور ثني الورك والركبة في وقت واحد من اجل تقليل عزم القصور الذاتي وزيادة السرعة الزاوية

وبالتالي نقل الزخم الزاوي من الطرف القريب الى الطرف البعيد باستراتيجية التسلسل القريب البعيد.

4- الخاتمة:

استنتج الباحثان أن المسافة بين اللاعب والهدف تلعب دوراً مهماً في التأثير على المتغيرات البايوميكانيكية وزمن الاستجابة وشدة الضربة، وعند الهجوم يُفضل استخدام الركلة الدائرية الامامية من المسافة القصيرة بأسلوب نقل الزخم وليس نقل الطاقة بنظام التسلسل القريب-البعيد(مثل السوط) وبزوايا قدم وهجوم صغيرة ومسافة قوسية اقصر وسرعة زاوية عالية للحصول على ركلة سريعة وبزمن استجابة حركية اقل للحصول على ثلاث نقاط، وعند الهجوم المضاد يُفضل استخدام الركلة الدائرية الامامية من المسافة الطويلة بأسلوب نقل الطاقة وليس نقل الزخم وبزوايا قدم وهجوم كبيرة ومسافة قوسية طويلة وسرعة محيطية عالية للحصول على ركلة سريعة وذات قوة تأثير كبيرة (ضربة قاضية)، ويوصي الباحثان يجب على اللاعبين التدريب على أداء الركلة من جميع المسافات مع مراعاة خصائص كل مسافة وماهو الهدف منها هل هو (زمن استجابة حركية اقل ام قوة تأثير كبيرة)، وان البرنامج التدريبي الأمثل للركلة الدائرية الامامية يجب ان يعطي وقت اكبر لظروف الركلة المختلفة، وكالدفع الأرضي الانفجاري ومرحلة الاعداد ومسافة التنفيذ وزمن الاستجابة الحركية، مع قضاء وقت اقل في مرحلة الركل في الهواء (هو جوهر الشكل التدريبي التقليدي للتدريب في الفنون القتالية في المدرسة الشرقية)، وإجراء دراسة تجريبية لتطبيق برنامج تدريبي مبني على التمارين البايومترية والبالستية لتطوير القوة الانفجارية للأطراف السفلى وربطها بزمن سرعة الاستجابة للركلة الدائرية الامامية.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
https://pessj.uodiyala.edu.iq :الصفحة الرسمية

References

- Al-Khalidi, M., & Al-Ameri, H. (2010). *Fundamentals of biomechanics*. University of Kufa.
- Ameen, M. M. (2014). *Analysis of selected biokinematic variables and their relationship to the force and execution time of the front roundhouse kick among junior national taekwondo team players* [Master's thesis, College of Basic Education – University of Diyala].
- Dinizr,R. Vecchio,F. Schaun,G. Oliveira,H.Portella,E. Silva,E. Formalioni,A.Campelo,P.Leonardo A. Tartaruga,P. and Pinto,S.(2018). Kinematic Comparison Of The Roundhouse Kick Between Taekwondo, Karate, And Muaythai. Journal of Strength and Conditioning Research. Month1.
- Ervilha,U. Fernandes,F. Souza,C & Hamill,J.(2018) . Reaction Time and Muscle Activation Patterns In Elite And Novice Athletes Performing A Taekwondo Kick . Journal of Sports Biomechanics.Górski,M. Orysiak,J.(2019). Differences between anthropometric indicators and the impact force of taekwondo kicks performed with the dominant and non-dominant limb. Article in Biomedical Human Kinetics.
- 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. *J. Strength Cond. Res*.
- Estevan, Jandacka, & Falco. (2013). Effect of stance position on kick performance in taekwondo. *Journal of Sports Sciences*(Volume 31, Issue 16).
- Falco, c., Alvarez, o., Castillo, i., Estevan, i., Martos, j., & Mugarra, f. (2009). Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *Journal of biomechanics, Catholic University of Valencia, Faculty of Physical Activity and Sport Sciences*.
- Falco, c., Molina-García, j., Álvarez, o., & stevan, i. (2013). Effects of target distance on select biomechanical parameters in taekwondo roundhouse kick. *Catholic University of Valencia, Faculty of Physical Activity and Sport Sciences*.
- Hall, S. J. (2014). *Basic biomechanics* (H. Hadi, I. Abdulrahman, & B. Habib, Trans.). Dar Al-Kutub Wal-Wathaiq.
- Knudson,Duane(2007).Fundamentats of Biomechanics Tetbook ,2nd edition.
- Liu, T. T., Lin, Y. C., Tang, W. T., Hamill, J., and Chang, J. S.(2021). Lower-limbkinematic characteristics of Taekwondo kicks at different attack angles. Int. J. Perform. Analysis Sport 21 (4).
- Vieten,M., Scholz ,M,.Markus , Kilani,H. Kohloeffel,M .(2007) Reaction Time in Taekwondo. XXV ISBS Symposium, Ouro Preto – Brazil.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License