Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

A Comparative Analysis of Biomechanical Indicators for the Lead and Rear Straight Punches among National Team Boxers (64 kg Category)

Authors: Ali Abdullah Issa[1] **Hussein Ali Kadhim[2]**
Ghazwan Abdul-Latif[3] **Riyadh Abdul-Ali Al-Saeed[4]**
University of Thi-Qar[2]
University of Basrah/ Department of Physical Education and Sport Sciences[1,3,4]

Article information

Article history:
Received 04/01/2026
Accepted 11/04/2026
Available online 15, July ,2026

Keywords:

Biomechanical movement analysis in boxing

DOI:

https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i3.1267

Journal of Studies and Researches of Sport Education
https://jsrse.edu.iq/index.php/home/index

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 3, 2026
Pages:350-362

Abstract

The significance of this research lies in the application of biomechanical analysis to enhance the technical execution of the lead and rear straight punches in boxing, given its role in improving athletes' speed, power, and accuracy. The research problem stems from relative deficiencies in performance-related biomechanical indicators, resulting from insufficient attention to mechanical aspects during training. The study aims to conduct a comparative analysis of the two punches to identify differences in key kinematic variables, hypothesizing the existence of statistically significant differences between them regarding these indicators. A descriptive-comparative approach was adopted as it suited the nature of the study, and the sample consisted of six boxers from the national team (64 kg weight class). The results demonstrated the superiority of the rear straight punch. Regarding force-related variables such as displacement and joint angles, the straight punch was characterized by speed and a short execution time. The researcher concluded that the differing nature of the movement in these two punches necessitates specific training approaches for each, tailored to their respective biomechanical characteristics. The study recommends that coaches prioritize the development of biomechanical aspects, focus on refining execution technique, and strike a balance between speed and power to enhance athletic performance.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq



تحليل مقارن للمؤشرات البايوميكانيكية للكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن 64 كغم

علي عبد الله عيسى[1] **حسين علي كاظم**[2]

غزوان عبد اللطيف[3] **رياض عبد علي السعيد**[4]

جامعة ذي قار[2]

جامعة البصرة / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة[1, 3, 4]

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2026/01/04
القبول: 2026/04/11
التوفر على الانترنت: 15,تموز,2026

الكلمات المفتاحية:
تحليل الحركة الميكانيكي الحيوي في الملاكمة

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
https://jsrse.edu.iq/index.php/home

Online ISSN: 2789-6560

مجلد 36 – العدد 3 2026

الصفحات: 350-362

الملخص

تكمن أهمية البحث في توظيف التحليل البايوميكانيكية لتطوير الأداء الفني للكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية في رياضة الملاكمة، لما له من دور في تحسين السرعة والقوة ودقة التنفيذ لدى اللاعبين، وتتمثل مشكلة البحث في وجود ضعف نسبي في المؤشرات البايوميكانيكية المرتبطة بالأداء نتيجة قلة الاهتمام بالجوانب الميكانيكية أثناء التدريب، ويهدف البحث إلى إجراء تحليل مقارن بين اللكمتين للكشف عن الفروق في المتغيرات الحركية الأساسية، ويفترض الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين اللكمتين في هذه المؤشرات، واعتمد المنهج الوصفي المقارن لملاءمته طبيعة الدراسة، فيما تمثلت عينة البحث بـ(6) ملاكمين من المنتخب الوطني وزن (64 كغم)، وأظهرت النتائج تفوق اللكمة المستقيمة الخلفية في المتغيرات المرتبطة بالقوة مثل الإزاحة وزوايا المفاصل، في حين تميزت اللكمة الأمامية بسرعة الأداء وقصر زمن التنفيذ، واستنتج الباحث أن اختلاف طبيعة الأداء الحركي بين اللكمتين يفرض ضرورة تدريبية خاصة لكل منهما وفق خصائصها البايوميكانيكية، ويوصي البحث بضرورة اهتمام المدربين بتطوير الجوانب البايوميكانيكية، والتركيز على تحسين تكنيك الأداء، وتحقيق التوازن بين السرعة والقوة بما يسهم في رفع مستوى الإنجاز الرياضي.

©Authors, 2026. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

ان الأبحاث العلمية في مجال البايوميكانيك حققت تقدما ملحوظا في تحليل الحركات الرياضية، بفضل الاكتشاف والابتكار لبرامج التحليل الحركي وأجهزة التصوير الحديثة وفي ضل توافرها أصبح هذا العلم أداة أساسية لفهم التكنيك الصحيح لأداء المهارات الحركية من خلال دراسة القوانين الميكانيكية التي تحكم حركة جسم اللاعب، وفي رياضة الملاكمة تبرز أهمية البايوميكانيك بشكل خاص لما تتطلبه مهاراتها من دقة وسرعة وتناسق عالي بين أجزاء الجسم أثناء تنفيذ اللكمات المختلفة، الأمر الذي ينعكس بصورة مباشرة على مستوى الإنجاز.(Xu et al., 2025)

وتعد اللكمتان المستقيمتان الأمامية والخلفية من أهم المهارات الأساسية التي يعتمد عليها الملاكم في بناء الهجوم وتحقيق التفوق داخل الحلبة حيث يختلف اداؤهما من حيث المسار الحركي، ومقدار القوة، وسرعة التنفيذ، وزوايا عمل المفاصل، ويرتبط هذا الاختلاف بطبيعة استخدام كل لكمة فضلاً عن دورها التكتيكي، مما يجعل التحليل الحركي من منظور البايوميكانيك أمرا ضروريا للكشف عن العوامل المؤثرة في كفاءتها.(Neamah AL-Jadaan et al., 2024) كما أن تحقيق الأداء الفعّال للكمتين يعتمد على التكامل الحركي بين أجزاء الجسم المختلفة بدءًا من الأطراف السفلية مرورًا بالجذع وانتهاءً بالطرف العلوي المنفذ للكمة، حيث يسهم هذا التسلسل الحركي في نقل القوة بشكل انسيابي، مما يؤدي إلى زيادة فاعلية الأداء وتقليل الزمن المستغرق في التنفيذ، كذلك تلعب السرعة والدقة وزوايا الأداء دورًا حاسمًا في تحديد جودة اللكمة، حيث يرتبط تحقيق أعلى زخم حركي بالتوازن بين هذه المتغيرات.(Abrahim & Abd Aulah, 2021)(Alsaeed et al., 2025)

ومن هنا تبرز أهمية هذا البحث في إجراء دراسة تحليلية مقارنة للمؤشرات البايوميكانيكية للكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم)، بهدف دراسة الفروق بينهما من حيث المتغيرات الحركية الأساسية، وتقديم نتائج علمية يمكن أن تسهم في تطوير العملية التدريبية، كما يوفر هذا النوع من الدراسات قاعدة معرفية تساعد المدربين على فهم الخصائص الميكانيكية لكل لكمة، ومن ثم توظيفها بالشكل الأمثل بما ينسجم مع متطلبات الأداء العالي في الملاكمة.

1-2 مشكلة البحث:

تعد اللكمتان المستقيمتان الأمامية والخلفية من الركائز الأساسية في الأداء الهجومي لرياضة الملاكمة، إذ تمثلان وسيلة فعّالة لتحقيق التفوق داخل النزال سواء من حيث تسجيل النقاط أو إرباك المنافس. ويتطلب تنفيذ هاتين اللكمتين مستوى عالٍ من التوافق الحركي والدقة، فضلاً عن توفر خصائص بيو ميكانيكية مناسبة مثل السرعة، والقوة، وزوايا الأداء، والزمن، والتي تؤثر مجتمعة في كفاءة الأداء وفاعليته.

ومن خلال متابعة الباحث لعدد من النزالات المحلية والعربية والدولية، إضافة إلى ملاحظته المباشرة للوحدات التدريبية، تبيّن وجود تركيز ملحوظ من قبل المدربين على الجوانب البدنية وزيادة حجم التكرار في أداء

اللكمات، في مقابل اهتمام محدود بالجوانب البايوميكانيكية المرتبطة بطريقة التنفيذ. وقد انعكس ذلك على أداء اللاعبين، حيث لوحظ عدم تحقيق المسار الحركي الأمثل، وضعف في استثمار زوايا الجسم، ولا سيما دوران الجذع والتناسق بين الأطراف السفلية والعلوية أثناء تنفيذ اللكمتين.

كما أظهر التحليل الحركي وجود قصور في تحقيق المدى الحركي المناسب للذراع الضاربة، الأمر الذي أدى إلى زيادة زمن الأداء مقارنة بما يتطلبه المستوى العالي من الإنجاز، وبالتالي انخفاض السرعة الفعلية للكمة. ويشير ذلك إلى خلل في آلية انتقال القوة عبر السلسلة الحركية، مما يقلل من كفاءة استثمار الجهد المبذول. وفي ضوء القوانين الميكانيكية، فإن تحقيق التوافق بين زوايا الجسم ومسار الحركة يسهم في تحسين السرعة وزيادة الزخم، وهو ما لم يتحقق بالشكل المطلوب لدى عينة البحث.

وعليه، تتحدد مشكلة البحث في وجود ضعف نسبي في المؤشرات البايوميكانيكية المرتبطة بأداء اللكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم)، نتيجة عدم توظيف المبادئ الميكانيكية بصورة دقيقة أثناء التنفيذ، الأمر الذي يستدعي إجراء دراسة تحليلية مقارنة لهذه المؤشرات للكشف عن أوجه القصور، وتحديد الفروق بين اللكمتين، بما يسهم في تقديم أسس علمية يمكن الاستفادة منها في تطوير الأداء الفني والارتقاء بالمستوى الإنجازي.

1-3 أهداف البحث:

1- التعرف على قيم بعض المؤشرات البايوميكانيكية للكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم).
2- إجراء تحليل مقارن للمؤشرات البايوميكانيكية بين اللكمة المستقيمة الأمامية واللكمة المستقيمة الخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم).
3- تحديد اللكمة الأكثر كفاءة من الناحية البايوميكانيكية وفق المتغيرات المدروسة لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم).

1-4 فروض البحث:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في بعض المؤشرات البايوميكانيكية بين اللكمة المستقيمة الأمامية واللكمة المستقيمة الخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم) .
2- تختلف قيم المؤشرات البايوميكانيكية بين اللكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية ولصالح إحدى اللكمتين لدى عينة البحث.
3- تتميز اللكمة المستقيمة الخلفية بكفاءة بيو ميكانيكية أعلى من اللكمة المستقيمة الأمامية في بعض المتغيرات المدروسة لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم).

1-5 مجالات البحث:

1- المجال البشري: لاعبو المنتخب الوطني في الملاكمة بوزن (64 كغم) للموسم (الرياضي-2026) . 2025)

2- المجال الزماني: المدة الزمنية من 2026/2/1 ولغاية 2026/4/12 .

3- المجال المكاني: قاعة الملاكمة (حلبة التدريب) في نادي الجيش بمحافظة بغداد.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث:

اعتمد الباحث المنهج الوصفي المقارن لملاءمته طبيعة البحث وأهدافه، إذ يُعد من المناهج المناسبة لدراسة الظواهر كما هي في الواقع، من خلال تحليلها وتفسيرها بهدف الوصول إلى استنتاجات علمية تسهم في فهم المشكلة ومعالجتها. كما يتيح هذا المنهج تشخيص العلاقات بين المتغيرات المختلفة وتقديم بيانات دقيقة يمكن الاستفادة منها في تطوير الأداء. (Alsaeed et al., 2025)

2-2 مجتمع وعينة البحث:

تكوَّن مجتمع البحث من لاعبي المنتخب الوطني في الملاكمة ضمن وزن (64 كغم)، في حين تم اختيار عينة البحث بصورة عمدية من هذا المجتمع،[2] حيث بلغ عدد أفرادها (6) ملاكمين يمثلون المستوى العالي للأداء. وقد تم اعتماد هذه العينة لكونها تعكس الخصائص الفعلية لمجتمع البحث، فضلاً عن ملاءمتها لتحقيق أهداف الدراسة بدقة.

2-3 وسائل البحث والأجهزة والأدوات المستخدمة:

- حلبة ملاكمة قانونية .
- كاميرا تصوير رقمية) نوع (Casio بسرعة تصوير (120 إطار/ثانية)
- جهاز حاسوب محمول نوع Dell
- برنامج تحليل حركي مثل Kino Vea لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية .
- شريط قياس لتحديد المسافات .
- علامات لاصقة لتحديد نقاط المفاصل أثناء التصوير.

2-4 إجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 تنفيذ مهارة اللكمة المستقيمة الامامية والخلفية:

أولاً: اسـم الاختبار: اختبار التحليل البيو ميكانيكي للكمة المسـتقيمة الأمامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن (64 كغم). (M & A , 2025)

ثانياً: هدف الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس وتحليل بعض المؤشرات البايوميكانيكية للكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية، وإجراء مقارنة بينهما.

ثالثاً: الأدوات المستخدمة: حلبة ملاكمة قانونية، كاميرا تصوير رقمية نوع Casio تُثبت على حامل ثلاثي، علامات لاصقة لتحديد المفاصل (الكتف، المرفق، الرسغ، الورك).

رابعاً: طريقة الأداء: يقف الملاكم في وضع الاستعداد داخل الحلبة ويطلب من الملاكم تنفيذ:

- 3 محاولات للكمة المستقيمة الأمامية (Jab) .
- 3 محاولات للكمة المستقيمة الخلفية (Cross) .

خامساً: شروط الأداء: تثبيت الكاميرا على مسافة (3–5 متر) وبزاوية جانبية (90 درجة)، توحيد ارتفاع الكاميرا مع مستوى الكتف تقريبًا، ثبات الإضاءة ومكان الأداء، ارتداء اللاعبين لنفس نوع الملابس (لضمان وضوح التحليل) .

سادساً: طريقة التسجيل والتحليل: يتم اختيار أفضل محاولة لكل لاعب للتحليل.

2-4-2 التصوير:

اعتمد الباحث التصـوير الحركي لتسـجيل أداء اللكمتين المسـتقيمتين الأمامية والخلفية لدى لاعبي المنتخب الوطني بالملاكمة وزن (64 كغم)، باســـتخدام كاميرا رقمية) نوع .(Casio قام كل لاعب بأداء عدة محاولات لكلتا اللكمتين لغرض المقارنة، ثُبّتت الكاميرا على حامل ثلاثي بزاوية جانبية (90°) وعلى مســـافة (3–5 م)، مع توحيد ظروف التصــوير داخل الحلبة. وتم تســجيل الحركة من بداية الأداء حتى لحظة ملامســة الهدف، لتحليل المتغيرات البايوميكانيكية.

2-4-3 المتغيرات البايوميكانيكية:

1. زمن اللكمة:(Time) هو المدة الزمنية من بداية حركة الذراع حتى لحظة ملامسـة الهدف، ويتم قياسـه من خلال تحديد إطار البداية وإطار النهاية باسـتخدام برنامج Kino Vea، ثم حسـاب الزمن بقسـمة الفرق بين الإطارين على عدد الإطارات في الثانية (FPS) .(Kadhim et al., 2020)
2. الإزاحة (Displacement): هي المسـافة التي تقطعها القبضـة من بداية الحركة إلى الهدف، ويتم قياسـها باستخدام أداة القياس في برنامج Kino Vea عبر رسم خط بين نقطتي البداية والنهاية بعد إجراء المعايرة. (Kadhim et al., 2020)(Calibration)

3. السرعة الخطية (Velocity): هي معدل تغير الإزاحة بالنسبة للزمن، ويتم حسابها من خلال قسمة الإزاحة على الزمن أو باستخدام خاصية التتبع الحركي (Tracking) في برنامج.Kino Vea (NAEEM, 2025)

4. زاوية المرفق (Elbow Angle): هي الزاوية بين العضد والساعد أثناء تنفيذ اللكمة، ويتم قياسها باستخدام أداة الزوايا في برنامج Kino Vea من خلال تحديد النقاط (الكتف – المرفق – الرسغ). (Alsaeed et al., 2024)

5. زاوية الكتف (Shoulder Angle): هي زاوية حركة الذراع بالنسبة للجذع أثناء الضربة، ويتم قياسها باستخدام أداة الزوايا في برنامج Kino Vea عبر تحديد النقاط (الجذع – الكتف – المرفق) .

6. زاوية الجذع (Trunk Angle): هي مقدار دوران الجذع حول المحور العمودي أثناء الأداء، ويتم قياسها من خلال مقارنة زاوية خط الكتفين قبل الأداء وأثناء الضربة باستخدام أداة الزوايا في برنامج Kino Vea. [5]

7. السرعة الزاوية (Angular Velocity): هي معدل تغير الزاوية مع الزمن (للمرفق أو الجذع)، ويتم حسابها بقسمة مقدار التغير في الزاوية على الزمن بالاعتماد على القياسات عبر إطارات متتالية في برنامج Kino . Vea(Alsaeed et al., 2024)

8. (

2-4-4 التجربة الاستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية يوم الخميس الموافق 2026/1/30 على عدد (2) من لاعبي المنتخب الوطني بالملاكمة وزن (64 كغم) من مجتمع البحث، وذلك للتأكد من صلاحية إجراءات الاختبار الخاصة بأداء اللكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية، وهدفت التجربة إلى التعرف على مدى ملاءمة أدوات البحث وإجراءات التصوير والتحليل الحركي، فضلاً عن تحديد موقع الكاميرا وزاوية التصوير المناسبة، والتأكد من وضوح العلامات الموضوعة على المفاصل، إضافة إلى الوقوف على أبرز المعوقات التي قد تواجه الباحث أثناء تنفيذ الاختبار، ومعالجتها قبل إجراء التجربة الرئيسة. (NAEEM, 2025)

2-4-5 التجربة الرئيسة:

قام الباحث بتنفيذ التجربة الرئيسة في قاعة الملاكمة (حلبة التدريب) لنادي الجيش بمحافظة بغداد خلال المدة المحددة للبحث، على عينة مكونة من لاعبي المنتخب الوطني بالملاكمة وزن (64 كغم).

وهدف الاختبار إلى تحليل الأداء الحركي للكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية من خلال دراسة بعض المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في جودة الأداء، مثل زمن اللكمة، السرعة الخطية، الإزاحة، وزوايا المفاصل (المرفق، الكتف، الجذع).

تم تجهيز اللاعبين وإعطاؤهم فترة إحماء كافية قبل بدء الاختبار، ثم طُلب من كل لاعب أداء (3) محاولات للكمة المستقيمة الأمامية و(3) محاولات للكمة المستقيمة الخلفية باتجاه هدف محدد داخل الحلبة، مع التركيز على الأداء بأقصى سرعة ودقة ممكنة.

تم تثبيت كاميرا تصوير رقمية نوع Casio على حامل ثلاثي بزاوية جانبية (90°) على مسافة (3–5 م) من اللاعب، وذلك لضمان وضوح الحركة ودقة التحليل، وتم تسجيل الأداء منذ لحظة بدء الحركة وحتى لحظة ملامسة الهدف، ثم اختيار أفضل محاولة لكل لاعب لغرض التحليل تم الاعتماد على التحليل الميداني المباشر باستخدام برنامج.Kino Vea (Hussein et al., 2025)

2-4-6 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSSلمعالجة البيانات، وذلك بالاعتماد على مجموعة من الوسائل الإحصائية التي تتلاءم مع طبيعة البحث التحليلي المقارن، وهي:

1- الوسط الحسابي: لتحديد القيم المتوسطة للمتغيرات البايوميكانيكية .

2- الانحراف المعياري :لبيان مدى تشتت القيم حول الوسط الحسابي .

3- اختبار ولكوكسن (Wilcoxon Signed-Rank Test): للكشف عن الفروق بين اللكمتين المستقيمتين الأمامية والخلفية، نظرًا لصغر حجم العينة وعدم ضمان تحقق التوزيع الطبيعي(Kadhim et al., 2020)

3- مناقشة النتائج:

3-1 عرض نتائج المقارنة في المؤشرات البايوميكانيكية للكمتين المستقيمتين الامامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن 64 كغم:

جدول (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ولكوكسن للمؤشرات البايوميكانيكية للكمتين المستقيمتين الامامية والخلفية لدى ملاكمي المنتخب الوطني وزن 64 كغم

ت	المعالجات و القياسات	وحدة القياس	اللكمة المستقيمة الامامية		اللكمة المستقيمة الخلفية		قيمة z	مستوى الدلالة Sig	النتيجة
			سَ	±ع	سَ	±ع			

1	زمن اللكمة Time	ثا	0.260	0.010	0.315	0.00548	2.213	0.026	معنوي
2	الإزاحة Displacement	متر	0.658	0.007	0.768	0.01472	2.219	0.026	معنوي
3	السرعة الخطية Velocity	**م/ثا**	2.550	0.054	2.455	0.04231	2.213	0.026	معنوي
4	زاوية المرفق Elbow Angle	درجة	158.050	0.327	162.916	0.66458	2.213	0.026	معنوي
5	زاوية الكتف Shoulder Angle	درجة	129.783	0.664	137.200	1.62481	2.225	0.026	معنوي
6	زاوية الجذع Trunk Angle	درجة	28.566	0.496	41.950	0.54314	2.213	0.026	معنوي
7	السرعة الزاوية Angular Velocity	د/ثا	469.366	7.584	519.766	3.84794	2.201	0.027	معنوي

من خلال نتائج الجدول رقم (1) يتضح أن اللكمة المستقيمة الأمامية تتميز بسرعة الأداء، وقد ظهر ذلك بشكل واضح من خلال قصر زمن التنفيذ، في حين تتفوق اللكمة الخلفية في المتغيرات المرتبطة بالقوة، مثل الإزاحة وزوايا المفاصل والدوران، الأمر الذي يجعلها أكثر فاعلية من الناحية البايوميكانيكية في إنتاج القوة وزيادة تأثيرها، ويعكس هذا الاختلاف طبيعة كل لكمة من حيث الهدف الحركي، إذ تهدف اللكمة الأمامية إلى السرعة والمباغتة، بينما تركز اللكمة المستقيمة الخلفية على توليد القوة من خلال النقل الحركي عبر السلسلة الحركية.

في متغير زمن اللكمة، تشير نتائج الجدول أعلاه إلى وجود فروق معنوية بين اللكمتين، حيث سجلت اللكمة المستقيمة الأمامية زمنًا أقل مقارنة باللكمة الخلفية. ويرى الباحث أن ذلك يعود إلى طبيعة الأداء الحركي، إذ تعتمد اللكمة الأمامية على قصر المسار الحركي، فضلاً عن أن تكنيكيها يتمثل في مدّ الذراع والقبضة بشكل مباشر نحو الهدف دون الحاجة إلى دوران كبير للجذع، مما يسهم في تقليل زمن الأداء. في المقابل، تتطلب اللكمة الخلفية اشتراك عدد أكبر من أجزاء الجسم، من خلال سحب الذراع وفتل الجذع إلى الخلف ثم توجيه الضربة نحو الهدف ضمن السلسلة الحركية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الزمن المستغرق في التنفيذ وهذا يتفق مع دراسة (Riyadh, 2025)أما في متغير الإزاحة، فقد أظهرت النتائج تفوق اللكمة الخلفية، ويعزو الباحث ذلك إلى اعتمادها على مدى حركي أكبر نتيجة مشاركة الجذع والدوران، مما يؤدي إلى زيادة المسافة التي تقطعها الذراع الضاربة، في حين تكون الإزاحة أقل في اللكمة الأمامية، وذلك لاعتمادها على السرعة المباشرة وقصر المسار الحركي أثناء الأداء. (Hussein et al., 2025)

وفيما يتعلق بمتغير السرعة الخطية تبين وجود فروق معنوية لصالح اللكمة الأمامية، ويعزى ذلك إلى أن قصر المدى الحركي يقترن بقصر زمن الأداء، مما يسهم في زيادة السرعة، إذ ترتبط السرعة عكسيًا مع الزمن عند تقارب المسافة، كما أن طبيعة اللكمة الأمامية تعتمد على عنصر المفاجأة والمباغتة والسرعة في التنفيذ، الأمر الذي يمنحها أفضلية واضحة في هذا المتغير مقارنة باللكمة الخلفية، وبما يتوافق مع الهدف من استخدامها أثناء الأداء. (Hussein et al., 2025)

أما في متغير زاوية المرفق، فقد أظهرت النتائج زيادة في زاوية المرفق عند أداء اللكمة الخلفية، ويرى الباحث أن ذلك يعود إلى حاجة هذه اللكمة إلى مدّ الذراع بشكل أكبر لتحقيق مدى حركي أوسع، الأمر الذي يسهم في إنتاج قوة أعلى مؤثرة في منطقة اللكم، في حين تكون زاوية المرفق أقل في اللكمة الأمامية، نظرًا لعدم الحاجة إلى المد الكامل، والتركيز بشكل أكبر على سرعة الأداء وعنصر المفاجأة.

وفي متغير زاوية الكتف، تشير النتائج إلى تفوق اللكمة الخلفية، ويعزو الباحث ذلك إلى الدور المهم لمفصل الكتف في نقل القوة أثناء الأداء، حيث يتطلب تنفيذ هذه اللكمة دورانًا أكبر للكتف إلى الخلف، مما يسهم في زيادة الزخم الناتج نتيجة زيادة المسار الحركي للكمة في المقابل، تكون زاوية الكتف أقل في اللكمة الأمامية، بسبب قصر المسار الحركي واعتمادها على السرعة من خلال تقليل زمن الأداء.

أما في متغير زاوية الجذع، فقد أظهرت النتائج فروقًا واضحة لصالح اللكمة الخلفية، ويرى الباحث أن ذلك يرتبط بالدور الأساسي للجذع في نقل القوة ضمن السلسلة الحركية، إذ يُعد دوران الجذع عنصرًا رئيسيًا في أداء هذه اللكمة، حيث يسهم سحب الجذع إلى الخلف ثم لفّه باتجاه اللكم في تحقيق انتقال حركي سليم من الجذع إلى الذراع، التي تمثل المرحلة النهائية لتنفيذ الضربة، لذلك يحتاج اللاعب إلى سرعة زاوية عالية للجذع وبقية أجزاء الجسم عند توجيه اللكمة نحو المنافس، فضلاً عن توفر عزوم عضلية مناسبة وزوايا مفصلية مثالية أثناء الأداء، مما يساعد على استثمار المدى الحركي للجذع والذراع لإنتاج قوة أكبر. ويؤكد ذلك ما ظهر في نتائج زوايا مفصلي الكتف والمرفق لحظة اللكم، في المقابل، يكون دور الجذع محدودًا في اللكمة الأمامية، مما يفسر انخفاض زاوية الجذع فيها (Al-Warraqi et al., 2025).

وأخيرًا، في متغير السرعة الزاوية، بينت النتائج تفوق اللكمة الخلفية، ويُعزى ذلك إلى زيادة مقدار الدوران في مفاصل الجسم، ولا سيما الجذع والكتف، مما يؤدي إلى ارتفاع معدل التغير الزاوي، ويعكس ذلك كفاءة أعلى في استثمار الحركة الدورانية لإنتاج القوة. كما قد يلجأ اللاعب أثناء الأداء إلى تقليل نصف قطر القصور، بما يساعده على زيادة السرعة الزاوية وإنجاز الحركة بكفاءة أعلى، وذلك للحد من التأثيرات السلبية لقوى الدوران والمقاومة الحركية، مقارنة باللكمة الأمام (Hassanein & Muhammad, 2026).

ويرى الباحث وبناءً على النتائج أعلاه، تحقق الفرض الثاني بوجود فروق في المؤشـــرات البايوميكانيكية ولصـــالح كل من اللكمتين بحســـب المتغير، كما تحقق الفرض الثالث من خلال تفوق اللكمة المســـتقيمة الخلفية في المتغيرات المرتبطة بإنتاج القوة.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1. لاحظنـــا وجـــود فـــروق معنويـــة بـــين اللكمتـــين المســـتقيمتين الأماميـــة والخلفيـــة فـــي جميـــع المتغيـــرات البايوميكانيكية المدروسة، مما يدل على اختلاف طبيعة الأداء الحركي لكل منهما.
2. تتميـــز اللكمـــة المســـتقيمة الأماميـــة بســـرعة الأداء وقصـــر زمـــن التنفيـــذ، ممـــا يجعلهـــا أكثـــر ملاءمـــة للاستخدام في المواقف التي تتطلب المباغتة والسرعة والمفاجأة.
3. تتفـوق اللكمـة المسـتقيمة الخلفيـة فـي المتغيـرات المرتبطـة بـالقوة، مثـل الإزاحـة وزوايـا المفاصـل ودوران الجذع، مما يعكس كفاءتها العالية في إنتاج القوة المؤثرة على المنافس.
4. يسـهم دوران الجـذع بشـكل أساسـي فـي زيـادة نقـل القـوة عبـر السلسـلة الحركيـة عنـد أداء اللكمـة الخلفيـة، مما يؤدي إلى زيادة فاعلية الأداء مقارنة باللكمة الأمامية.
5. يـرتبط تحقيـق الأداء الأمثـل للكمتـين بمـدى التناسـق بـين أجـزاء الجسـم المختلفـة، وخاصـة فيمـا يتعلـق بزوايا المفاصل وسرعة الحركة وهو ما يؤثر بشكل مباشر في كفاءة الأداء الهجومي.

4-2 ا

لتوصيات:

1. ضـــرورة اهتمام المدربين بالجوانب البايوميكانيكية عند تدريب اللاعبين، وعدم الاقتصـــار على تطوير الجوانب البدنية فقط.
2. التأكيد على تدريب اللاعبين على تحسين تكنيك اللكمة الخلفية من خلال تطوير دوران الجذع واستثمار السلسلة الحركية بشكل صحيح لزيادة القوة الناتجة.
3. التركيز على تنمية ســـرعة الأداء في اللكمة الأمامية، لما لها من دور مهم في تحقيق المباغتة وكســـب النقاط خلال النزال.
4. اعتماد أســـاليب التدريب التي تهدف إلى تحقيق التوازن بين الســـرعة والقوة، بما يتناســـب مع طبيعة كل نوع من اللكمات.
5. اجراء دراسـات مسـتقبلية على فئات عمرية وأوزان مختلفة، واسـتخدام وسـائل تحليل متقدمة للحصـول على نتائج أكثر دقة في المجال البيو ميكانيكي.

References

Abrahim, M., & Abd Aulah, H. (2021). The effect of the of creatine phosphate and carbohydrates loading according to the training curriculum on some special physical abilities for boxing player. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 31(4), 357–376. https://jsrse.edu.iq/index.php/home/article/view/37

Alsaeed, R., Hashem, A. T., & Khalaf, Y. H. (2025). Biomechanical analysis of some variables of the straight front punch in boxing and its relationship to the accuracy of performance. Journal of Studies and Researches of Sport Education (JSRSE), 35(2), 2025. https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.579©Authors

Neamah AL-Jadaan, D. A. A.-S., Alsaeed, R., Nazary, R., Munahi, K. S., & Mustafa, U. S. (2024). An analytical study of the index of some biomechanical variables for the shooting skill of forearm handball players. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 34(2), 385–397. https://doi.org/10.55998/jsrse.v34i2.557

Xu, Q., Yan, H., Yang, J., & Shan, W. (2025). Biomechanical Differences in Bilateral Lower Limb Movement During the Back Kick Technique of Outstanding Taekwondo Athletes. Life, 15(12), 1822. https://doi.org/10.3390/life15121822

Alsaeed, R., Hashem, A. T., & Khalaf, Y. H. (2025). Biomechanical analysis of some variables of the straight front punch in boxing and their relationship to performance accuracy. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 35(2), 622–632.

Alsaeed, R., et al. (2024). Specific assessment exercises based on visual sensory modeling and their effect on some biomechanical indicators of the spiking skill in volleyball. Journal of Studies and Researches of Sport Education, 528–538.

Hassanein, [initials unavailable], & Mohammed, A. S. A. (2026). Biomechanical analysis of the right straight punch to the head as a basis for developing specific exercises for boxing players. Journal of Theories and Applications of Physical Education and Sports Sciences, 49(1), 270–297.

Hussein, [initials unavailable], et al. (2025). The relationship between some kinematic variables and the evaluation score of the arrow movement among national fencing team players. Scientific Journal of Sports Sciences and Arts, 81(3), 94–104.

Kadhim, H. A., Sultan, A. N., & Abd Kadhim, A. (2020). The effect of fixed-force exercises using different tools on the values of some biomechanical variables of the hit/spike skill in volleyball among young players. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 20(3), 231.

NAEEM, A. (2025). The effect of therapeutic exercises using elastic bands on correcting some postural deviations among athletes aged 15–18 years. Wasit Journal for Physical Sciences, 24(2), 591–601.

[Author names unavailable]. (2025). Electromyographic analysis of the working muscles and biomechanical variables of the right straight punch according to different punching distances among high-level boxing players. Journal of Applied Sports Sciences, 11(125).

Al-Warraqi, A. A., et al. (2025). Biomechanical analysis of the reverse straight punch as a basis for developing exercises for kickboxing players. Journal of Theories and Applications of Physical Education and Sports Sciences, 45(2), 252–263.