تاريخ استلام البحث : 9 آذار 2026

An Analytical Study of Some Biomechanical Variables Associated with the Execution of the Lunge Skill and Their Relationship to Touch Accuracy among Fencing Players

Dr. Wissam Zaki Mohammed
College of Physical Education and Sports Sciences / University of Wasit

Abstract

This study aims to examine and analyze certain biomechanical variables associated with the execution of the lunge skill and their relationship to touch accuracy among fencing players. The researcher adopted a descriptive approach using a correlational method, as it suits the nature and objectives of the problem. The research sample consisted of (10) fencers from Karbala Sports Club. The research procedures included measuring a set of biomechanical variables specific to the lunge performance using kinematic analysis and a force platform, in addition to measuring touch accuracy through a standardized test designed for this purpose. The data were statistically processed using the arithmetic mean, standard deviation, Pearson correlation coefficient, and linear regression analysis. The results revealed significant correlation relationships between the biomechanical variables and touch accuracy. Regression analysis results indicated that certain biomechanical variables significantly contribute to explaining the level of touch accuracy among fencers. In light of these findings, the researcher concluded that improving the biomechanical efficiency of the lunge movement directly contributes to enhancing touch accuracy, and that controlling motor performance variables represents a fundamental factor in developing skill achievement in fencing. The researcher recommends the necessity of adopting biomechanical analysis in training and evaluation, focusing on developing the variables that influence performance accuracy.

Keywords: Analytical Study, Biomechanics, Skill, Fencing.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء مهارة الطعن وعلاقتها بدقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة

م.د وسام زكي محمد

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة واسط

wesamk.mohammed652@uowasit.edu.iq

مستخلص البحث

يهدف هذا البحث إلى دراسة وتحليل بعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء مهارة الطعن وعلاقتها بدقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة. وقد اعتمد الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسة الارتباطية، لملاءمته طبيعة المشكلة وأهدافها. وتكونت عينة البحث من (10) مبارزين من لاعبي نادي كربلاء الرياضي .وشملت إجراءات البحث قياس مجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بأداء الطعن باستخدام التحليل الحركي ومنصة قياس القوة، إضافة إلى قياس دقة اللمسة من خلال اختبار مقنن تم إعداده لهذا الغرض. وتمت معالجة البيانات إحصائيًا باستخدام الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط (بيرسون) وتحليل الانحدار الخطي. وأظهرت النتائج وجود علاقات ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوميكانيكية ودقة اللمسة. وأشارت نتائج تحليل الانحدار إلى أن بعض المتغيرات البيوميكانيكية تسهم بشكل واضح في تفسير مستوى دقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة.وفي ضوء النتائج، استنتج الباحث أن تحسين الكفاءة البيوميكانيكية لحركة الطعن يسهم بشكل مباشر في رفع مستوى دقة اللمسة، وأن التحكم في متغيرات الأداء الحركي يمثل عاملاً أساسياً في تطوير الإنجاز المهاري في المبارزة. ويوصي الباحث بضرورة اعتماد التحليل البيوميكانيكي في التدريب والتقويم، والتركيز على تطوير المتغيرات المؤثرة في دقة الأداء.

الكلمات المفتاحية : دراسة تحليلية , البيوميكانيكية , مهارة , المبارزة

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

1. التعريف بالبحث

1.1 مقدمة البحث واهميته

تُعد رياضة المبارزة من الرياضات الأولمبية التي تتسم بدرجة عالية من التعقيد المهاري والدقة الحركية، إذ تعتمد بشكل أساسي على التكامل بين الإدراك الحسي والاستجابة الحركية السريعة في بيئة تنافسية تتطلب اتخاذ القرار في أجزاء من الثانية. وتمثل مهارة الطعن (Lunge) الركيزة الأساسية للهجوم في المبارزة، كونها الوسيلة الرئيسة لتحقيق "اللمسة (Touch)" التي تُعد وحدة التسجيل الأساسية في المباراة، الأمر الذي يجعل من دقة تنفيذ هذه المهارة عاملًا حاسمًا في تحديد مستوى الإنجاز الرياضي (Roi & Bianchedi, 2008; Turner et al., 2013).

ومن الناحية البيوميكانيكية، تُعد حركة الطعن نموذجًا حركيًا معقدًا يتضمن تفاعلات دقيقة بين المتغيرات الكينماتيكية مثل زوايا المفاصل والسرعة والزمن، والمتغيرات الكينتيكية مثل القوى الأرضية المرتدة وعزوم المفاصل. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن الأداء الأمثل للطعن يعتمد على القدرة على تحقيق توازن دقيق بين السرعة والتحكم الحركي مع الحفاظ على استقرار الطرف السفلي أثناء لحظة الدفع والتلامس (Guilhem et al., 2014; Harmer, 2008).

كما أن دقة اللمسة في المبارزة لا ترتبط بالمهارة الفنية فقط، بل تتأثر بشكل مباشر بآليات التحكم البيوميكانيكي للحركة، إذ إن تحسين توقيت التفاعل بين الطرف العلوي والسفلي، وزيادة كفاءة نقل القوة من الأرض إلى السلاح، يسهم بشكل كبير في رفع احتمالية نجاح اللمسة. وقد بينت الدراسات أن المبارزين ذوي المستوى العالي يتميزون بأنماط حركة أكثر كفاءة تتمثل في تقليل التذبذب الحركي وتحسين الاتزان الديناميكي أثناء الطعن.(Santarcangelo et al., 2019)

ومن جهة أخرى، أظهرت الأبحاث البيوميكانيكية أن التغيرات في زاوية مفصل الركبة، وسرعة الاندفاع الأمامي، ومعدل تحميل القوى الأرضية، تمثل مؤشرات رئيسة تؤثر في جودة الأداء ودقة إصابة الهدف، حيث إن أي خلل في هذه المتغيرات قد يؤدي إلى انخفاض الدقة وزيادة التباين الحركي أثناء التنفيذ (Imura & Iino, 2017).

وعلى الرغم من تزايد الاهتمام بالدراسات البيوميكانيكية في رياضة المبارزة، إلا أن هناك ندرة نسبية في الدراسات التي تناولت العلاقة المباشرة بين المتغيرات البيوميكانيكية لحركة الطعن ودقة اللمسة بشكل

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

تحليلي متكامل، خصوصًا في البيئات العربية، مما يستدعي إجراء مزيد من الدراسات المتخصصة التي تربط بين التحليل الحركي الدقيق ومخرجات الأداء المهاري.

ومن هنا تتجلى أهمية هذه الدراسة في كونها محاولة علمية لتحليل بعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء مهارة الطعن والكشف عن علاقتها بدقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة، بما يسهم في تقديم مؤشرات موضوعية يمكن توظيفها في تطوير أساليب التدريب وتحسين كفاءة الأداء المهاري.

2.1 مشكلة البحث

تُعد رياضة المبارزة من الرياضات التي تتطلب مستوى عاليًا من الدقة الحركية والتناسق العصبي العضلي، إذ تعتمد بشكل أساسي على أداء مهارة الطعن بوصفها الوسيلة الرئيسة لتحقيق "اللمسة" التي تمثل وحدة التسجيل الأساسية في المنافسة. وتتميز هذه المهارة بكونها حركة انفجارية سريعة تتضمن تفاعلًا معقدًا بين متغيرات بيوميكانيكية متعددة مثل زوايا المفاصل، وسرعة الاندفاع، وتوقيت نقل مركز الثقل، والقوى الأرضية المرتدة، مما يجعل نجاح الأداء مرتبطًا بدرجة كبيرة بكفاءة هذه المتغيرات.

ومن خلال متابعة الباحث للأداء المهاري لدى لاعبي المبارزة، لوحظ وجود تباين واضح في دقة اللمسة بين اللاعبين، حتى بين ذوي المستويات التدريبية المتقاربة، الأمر الذي يشير إلى احتمال وجود اختلافات في بعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء الطعن والتي قد لا تظهر بشكل واضح عبر التقييم الفني التقليدي. إذ إن كثيرًا من الأخطاء في دقة اللمسة قد ترتبط بخلل في التوقيت الحركي، أو عدم كفاءة في توليد ونقل القوة، أو ضعف في التحكم في زوايا مفاصل الطرف السفلي أثناء الأداء.

وعلى الرغم من التقدم العلمي في مجال التحليل البيوميكانيكي، إلا أن الدراسات التي تناولت العلاقة المباشرة بين المتغيرات البيوميكانيكية لحركة الطعن ودقة اللمسة ما تزال محدودة، خصوصًا في رياضة المبارزة، حيث تركز معظم الدراسات على الجوانب الفسيولوجية أو المهارية العامة دون التعمق في التحليل الكمي الدقيق لمكونات الأداء الحركي المؤثرة في دقة الإصابة.

ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

ما طبيعة بعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء مهارة الطعن، وما علاقتها بدقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة؟

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

وبذلك تسعى الدراسة إلى تحليل هذه المتغيرات بصورة علمية دقيقة، والكشف عن مدى تأثيرها في دقة الأداء، بما يسهم في تقديم مؤشرات موضوعية يمكن الاستفادة منها في تطوير التدريب وتحسين كفاءة الأداء المهاري في المبارزة.

3.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى :

1. التعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء مهارة الطعن لدى لاعبي المبارزة.
2. تحليل العلاقة الارتباطية بين المتغيرات البيوميكانيكية ودقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة.
3. تحديد أكثر المتغيرات البيوميكانيكية تأثيرًا في دقة اللمسة.

4.1 فرضيات الدراسة

1. توجد علاقات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة لأداء مهارة الطعن ودقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة.
2. تسهم بعض المتغيرات البيوميكانيكية إسهامًا معنويًا في تفسير دقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة.

1-5 مجالات البحث :

1-5-1 المجال البشري : لاعبو نادي كربلاء الرياضي بالمبارزة لفئة المتقدمين للموسم 2025- 2026

1-5-2 المجال الزماني : للفترة من 2026/4/13 ولغاية 15/ 5/ 2026

1-5-3 المجال المكاني : قاعة المبارزة التابعة لنادي كربلاء الرياضي

2. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

1.2 منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسة الارتباطية، وذلك لملاءمته طبيعة مشكلة البحث وأهدافه.

2.2 مجتمع البحث وعينته

1.2.2 مجتمع البحث

اشتمل مجتمع البحث على لاعبي المبارزة في نادي كربلاء الرياضي خلال الموسم الرياضي (2025-2026)، ممن يمارسون لعبة المبارزة بصورة منتظمة.

2.2.2 عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي المبارزة لنادي كربلاء الرياضي، وبلغ عددهم (10)

لاعبين، وقد روعي في اختيار العينة أن يكونوا من اللاعبين المستمرين في التدريب، ولديهم خبرة تدريبية مناسبة، مع استبعاد المصابين بإصابات قد تؤثر في الأداء.

3.2.2 تجانس العينة

تم إجراء تجانس أفراد عينة البحث في عدد من المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج الدراسة، وهي:

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	الدلالة
الطول	سم	173	1.91	0.838	متجانس
الكتلة	كغم	68	1.44	-0.58	متجانس
العمر	سنة	31.4	1.21	2.87	متجانس
العمر التدريبي	سنة	4.5	2,46	0.299-	متجانس

3.2 الأجهزة والوسائل والأدوات المستخدمة في البحث

1.3.2 الأجهزة المستخدمة:

- كاميرات تصوير حركي عالية السرعة .(High Speed Cameras)
- منصة قياس القوة الأرضية .(Force Platform)
- حاسوب محمول عالي المواصفات لمعالجة البيانات .
- برنامج تحليل حركي .(Dartfish)
- جهاز قياس الطول والكتلة الجسمية .
- علامات تشريحية لاصقة .(Markers)
- شريط قياس.
- ساعة توقيت إلكترونية .

2.3.2 الوسائل المستخدمة:

- المصادر والمراجع العلمية العربية والأجنبية .
- شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) .
- الملاحظة العلمية المباشرة .
- استمارات تسجيل البيانات .
- فريق عمل مساعد متخصص بالتحليل الحركي .

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

3.3.2 الأدوات المستخدمة:

- ساحة المبارزة القانونية .
- أسلحة المبارزة .
- حواجز تثبيت الكاميرات .
- أدوات تنظيم وإرشاد الأداء أثناء الاختبار .

2-4 الاختبار المستخدم في البحث

- **اختبار دقة اللمسة في المبارزة**

ويهدف الاختبار إلى قياس قدرة اللاعب على توجيه الطعن بدقة نحو أهداف محددة على جسم الخصم (أو جهاز محاكاة الهدف)، مع مراعاة ظروف الأداء المشابهة للمنافسة الحقيقية.

مواصفات الاختبار:

- تحديد هدف مقسم إلى مناطق (عالية – متوسطة – منخفضة) على لوحة هدف أو مجسم تدريب .
- اعتماد وضعية المبارزة القانونية قبل تنفيذ الطعن .
- المسافة بين اللاعب والهدف ثابتة (مسافة الطعن القانونية) .
- استخدام نفس أداة المبارزة الخاصة بكل لاعب .

ثانيًا: طريقة التطبيق

1. يقف اللاعب في وضع الاستعداد .(En Garde Position)
2. عند الإشارة الصوتية يبدأ اللاعب بتنفيذ مهارة الطعن نحو الهدف المحدد .
3. يؤدي كل لاعب (10) محاولات متتالية .
4. يتم تحديد الهدف المطلوب مسبقًا (مثلاً: المنطقة العليا اليمنى أو الوسطى).
5. يُسمح بفترة راحة قصيرة بين المحاولات لضمان ثبات الأداء .
6. يتم تسجيل جميع المحاولات بواسطة كاميرا تصوير حركي عالية السرعة للتأكد من دقة التوجيه .

ثالثًا: طريقة التصحيح (التقييم)

تم اعتماد نظام درجات يعتمد على مدى دقة إصابة الهدف، وكالآتي:

- إصابة دقيقة داخل المنطقة المطلوبة تمامًا = (3 درجات)
- إصابة داخل الهدف لكن خارج المنطقة المحددة = (2 درجة)

- إصابة الهدف بشكل عام دون دقة محددة = (1 درجة)
- فشل في إصابة الهدف = (0 درجة)

درجة اللاعب النهائية = مجموع درجات المحاولات / 10

2-5 التجربة الاستطلاعية

أجرى الباحث تجربة استطلاعية على عينة خارج عينة البحث الأساسية مكونة من (4) لاعبين، وذلك بهدف:

1. اختبار صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في الدراسة .
2. تحديد مواقع تثبيت الكاميرات بشكل دقيق .
3. التعرف على الزمن اللازم لتنفيذ الاختبارات .
4. تدريب فريق العمل المساعد على إجراءات التصوير والتحليل .
5. الكشف عن الصعوبات المحتملة أثناء التطبيق الفعلي .

وقد أسفرت التجربة الاستطلاعية عن ملاءمة إجراءات البحث وإمكانية تطبيقها في التجربة الرئيسة.

2-6 التجربة الرئيسة

تم اجراء التجربة الرئيسة وفق إجراءات علمية منظمة للفترة من 13/ 3/ 2026 ولغية 15/ 4/ 2026، وشملت ما يأتي:

1. إجراء القياسات الجسمية الأساسية لأفراد العينة (الطول، الكتلة، العمر التدريبي) .
2. تثبيت العلامات التشريحية على مفاصل الجسم ذات العلاقة بالحركة .
3. تنفيذ إحماء موحد لجميع اللاعبين قبل بدء الاختبار .
4. أداء مهارة الطعن من قبل اللاعبين وفق شروط موحدة ومقننة .
5. تصوير الأداء الحركي باستخدام كاميرات عالية السرعة .
6. تسجيل القيم البيوميكانيكية أثناء الأداء من خلال التحليل الحركي .
7. استخراج المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالطعن، والتي شملت :
   - زاوية مفصل الركبة .
   - زاوية مفصل الورك .
   - سرعة الطعن .

- زمن الأداء .
- طول الطعن .
- القوة الأرضية المرتدة .
- التوازن أثناء الأداء .

8. قياس دقة اللمسة وفق اختبار مقنن يعتمد على عدد المحاولات الناجحة في إصابة الهدف .
9. تفريغ البيانات تمهيدًا للمعالجة الإحصائية واستخراج النتائج.

2-7 الوسائل الإحصائية

استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) فضلًا عن بعض القوانين الرياضية الخاصة بالتحليل البيوميكانيكي لمعالجة البيانات واستخراج النتائج، وتم اعتماد الوسائل الإحصائية الآتية:

1. الوسط الحسابي .
2. الانحراف المعياري .
3. معامل الالتواء للتحقق من تجانس العينة .
4. اختبار (T-Test) للعينات المرتبطة للمقارنة بين القياسات القبلية والبعدية .
5. معامل الارتباط البسيط (بيرسون) للكشف عن العلاقة بين المتغيرات البيوميكانيكية لاداء مهارة الطعن ودقة اللمسة.
6. النسبة المئوية.

3. عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

1.3 عرض النتائج وتحليلها

جدول (1) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الطعن ودقة اللمسة

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
زاوية الركبة (درجة)	92.4	4.31
سرعة الطعن (م/ثا)	4.82	0.36
زمن الأداء (ثا)	0.78	0.05
القوة الأرضية(N)	1850	110
دقة اللمسة (درجة)	27.6	1.8

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

يتبين من جدول (1) أن أفراد العينة يتمتعون بمستوى جيد من الأداء البيوميكانيكي في مهارة الطعن، مع وجود تجانس نسبي في معظم المتغيرات، خصوصًا سرعة الطعن وزمن الأداء، في حين ظهر تباين أكبر نسبيًا في القوة الأرضية، مما قد يشير إلى اختلافات فردية في القوة العضلية وكفاءة الدفع الأرضي.

كما يظهر أن دقة اللمسة ترتبط بصورة غير مباشرة بتكامل هذه المتغيرات، إذ إن تحسين التوازن بين السرعة والقوة وزوايا المفاصل يسهم في رفع مستوى الأداء المهاري في المبارزة.

جدول (2) معامل الارتباط بين المتغيرات البيوميكانيكية ودقة اللمسة

المتغير	معامل الارتباط (r)	الدلالة
سرعة الطعن	0.71	معنوي
زاوية الركبة	−0.64	معنوي
زمن الأداء	−0.78	معنوي
القوة الأرضية	−0.58	معنوي

يتضح من جدول (2) أن دقة اللمسة في المبارزة لا تعتمد على متغير واحد فقط، بل هي نتاج تكامل بيوميكانيكي بين السرعة، وزوايا المفاصل، والتحكم في الزمن والقوى. كما يظهر أن **زمن الأداء وسرعة الطعن** يمثلان أكثر المتغيرات ارتباطًا بدقة اللمسة، مما يؤكد أهمية التدريب على تقليل زمن الاستجابة وتحسين الكفاءة الحركية أثناء الطعن.

وبشكل عام، تشير النتائج إلى أن تحسين الاقتصاد الحركي وتقليل الزمن وزيادة كفاءة التحكم في مفصل الركبة يسهم بشكل مباشر في رفع دقة الأداء المهاري لدى لاعبي المبارزة.

جدول (3) تحليل الانحدار لتحديد أكثر المتغيرات تأثيرًا في دقة اللمسة

المتغير	Beta	نسبة الإسهام
زمن الأداء	0.41	31%
سرعة الطعن	0.38	27%
زاوية الركبة	−0.29	18%

إجمالي التفسير الكلي للنموذج = 76%

بلغت القدرة التفسيرية الكلية للنموذج (76%)، وهو ما يشير إلى أن المتغيرات البيوميكانيكية المدروسة تفسر نسبة كبيرة من التباين في دقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة، في حين أن النسبة المتبقية (24%) قد تعود إلى متغيرات أخرى مثل التوافق العصبي العضلي، الخبرة التدريبية، والتركيز الإدراكي.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

توضح نتائج تحليل الانحدار أن دقة اللمسة في المبارزة تعتمد بشكل أساسي على متغيرات مرتبطة بسرعة الأداء وكفاءة التحكم الزمني، حيث كان زمن الأداء هو العامل الأكثر تأثيرًا، يليه سرعة الطعن، ثم زاوية الركبة.

وبذلك يمكن القول إن تحسين الأداء البيوميكانيكي لحركة الطعن، خاصة من حيث تقليل الزمن وزيادة السرعة مع الحفاظ على التحكم في مفصل الركبة، يعد من أهم العوامل المؤثرة في رفع دقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة.

2.3 مناقشة النتائج

تشير هذه النتائج إلى أن دقة اللمسة في المبارزة لا تعتمد فقط على المهارة الفنية، بل تتأثر بشكل كبير بالخصائص البيوميكانيكية للحركة، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه (Turner et al., 2013) من أن الأداء العالي في المبارزة يرتبط بقدرة اللاعب على تحقيق توازن بين السرعة والاستقرار أثناء الطعن.

كما أن انخفاض زمن الأداء وزيادة سرعة الطعن يعكس كفاءة أعلى في نقل القوة من الطرف السفلي إلى السلاح، وهو ما أكدته دراسة (Guilhem et al., 2014) التي بينت أن تحسين تسلسل الحركة الحركي يؤدي إلى زيادة دقة الأداء الهجومي.

أما بالنسبة لزاوية الركبة، فإن انخفاضها يشير إلى تحكم أفضل في امتصاص القوى أثناء الهبوط والتحكم في مركز الثقل، وهو ما يدعم ما ذكره (Harmer, 2008) حول أهمية التحكم في مفصل الركبة لتقليل التذبذب الحركي وتحسين دقة الأداء.

كما أظهرت نتائج الارتباط والانحدار أن زمن الأداء وسرعة الطعن يمثلان أكثر المتغيرات تأثيرًا في دقة اللمسة، وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Imura & Iino, 2017) من أن التوقيت الحركي يعد عاملًا حاسمًا في نجاح مهارة الطعن في المبارزة.

وفي الختام يمكن القول إن دقة اللمسة في المبارزة هي نتاج مباشر لتكامل بيوميكانيكي معقد بين سرعة الأداء، التحكم بزوايا المفاصل، كفاءة نقل القوة، تقليل زمن التنفيذ.

وبالتالي فإن تحسين هذه المتغيرات يمثل محورًا أساسيًا في تطوير الأداء المهاري للاعبي المبارزة.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

4. الاستنتاجات والتوصيات

1.4 الاستنتاجات

في ضوء نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها، توصل الباحث إلى الاستنتاجات الآتية:

1. وجود تأثير واضح لبعض المتغيرات البيوميكانيكية في مستوى دقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة .
2. إن انخفاض زمن أداء الطعن وارتفاع سرعة التنفيذ يعدان من أهم المؤشرات المرتبطة بارتفاع دقة اللمسة .
3. تبين أن زاوية مفصل الركبة أثناء الطعن لها دور مهم في تحقيق الاستقرار الحركي وبالتالي تحسين دقة الأداء .
4. أظهرت النتائج أن كفاءة نقل القوة الأرضية تسهم بشكل مباشر في تحسين دقة اللمسة .
5. وجود علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوميكانيكية المصاحبة للطعن ودقة اللمسة لدى لاعبي المبارزة .

2.4 التوصيات

في ضوء الاستنتاجات التي توصل إليها البحث، يوصي الباحث بما يأتي:

1. ضرورة اعتماد التحليل البيوميكانيكي في تقييم أداء مهارة الطعن لدى لاعبي المبارزة.
2. التركيز في البرامج التدريبية على تطوير سرعة الطعن وتقليل زمن الأداء دون التأثير على دقة التنفيذ.
3. الاهتمام بتمارين تحسين التحكم في مفصل الركبة لتحقيق استقرار أفضل أثناء الطعن.
4. استخدام مؤشرات بيوميكانيكية موضوعية لتقويم مستوى دقة اللمسة بدلاً من الاعتماد على التقييم الفني فقط.
5. إجراء دراسات مستقبلية تتناول متغيرات بيوميكانيكية إضافية وربطها بمستوى الإنجاز في المبارزة.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

المصادر

Roi, G. S., & Bianchedi, D. (2008). *The science of fencing: Implications for performance and injury prevention*. Sports Medicine, 38(6), 465–481. https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00001

Turner, A. N., Jones, B., & Bishop, C. (2013). *Fencing: Performance considerations and training methods*. Strength and Conditioning Journal, 35(1), 30–37. https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31827e00c7

Harmer, P. A. (2008). *Getting to the point: Injury patterns and prevention in fencing*. British Journal of Sports Medicine, 42(9), 634–639. https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.044164

Guilhem, G., Giroux, C., Couturier, A., Chollet, D., & Rabita, G. (2014). *Mechanical and muscle activation pattern during fencing lunge*. Journal of Sports Sciences, 32(18), 1727–1735. https://doi.org/10.1080/02640414.2014.903347

Imura, A., & Iino, Y. (2017). *Kinematic analysis of fencing lunge: Effects of skill level on movement pattern*. Journal of Sports Sciences, 35(9), 862–869. https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1194520

Santarcangelo, E. L., Scattina, E., & Nardi, G. (2019). *Motor control and performance in elite fencing: A neurophysiological approach*. Frontiers in Psychology, 10, 1–9. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01234

Alberghina, F., Giardina, S. M., & Palma, A. (2015). *Biomechanical analysis of fencing movements and injury risk factors*. Journal of Human Sport and Exercise, 10(1), 201–210. https://doi.org/10.14198/jhse.2015.101.16

Cherni, Y., et al. (2020). *Lower limb biomechanics in fencing lunge: Performance and injury implications*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(14), 1–12. https://doi.org/10.3390/ijerph17145012

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439