

علاقة الشغل الزاوي للذراع وبعض المتغيرات البايوميكانيكية للرجل القائدة بمؤشر دقة الطعن في سلاح الشيش بالمبارزة

الطالبة نورا محمد مصطفى

أ.د صفاء عبدالوهاب اسماعيل

safaaismael@gmail.com

الكلمات المفتاحية

البايوميكانيك, المبارزة, الشغل الميكانيكي, الشغل الزاوي, الضغط, التحليل الحركي

الملخص

هدف البحث الى التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية المصاحبة لاداء مهارة الطعن في لعبة المبارزة في سلاح الشيش فضلا عن قياس متغير الشغل الزاوي للذراع الطاعنة و مؤشر دقة الطعن التي اعتمدت في قياساتها على زمن تنفيذ الحركة مقرون بنجاح الحركة. اشتملت عينة البحث على لاعبي مبارزة فئة الشباب قوامهم ثلاث لاعبين تم اختيارهم بالطريقة العمدية لتمثيلهم مستوى متقدم في الفعالية. تم اعتماد تقنية تسجيل المؤشرات الزمنية للضغط تحت الاقدام خلال مراحل الاداء باستخدام جهاز DynaFoot فرنسي الصنع للوصول الى مقادير كينتيكية رقمية وآنية, كذلك تم اعتماد كاميرات سريعة (210 ص/ثا) لمتابعة مراحل التنفيذ بدقة. بعد الاتفاق على اختبار قياس دقة الطعن تم التعديل على نتيجة الاختبار للوصول على مؤشر الدقة بأعتماد قانون فت للدقة Fitt Law . كان لبرنامج التحليل الحركي Kinovea الظهور البارز في تحليل المقاطع الفيديوية المتعلقة بتنفيذ المهارة واجريت المعالجات الاحصائية المتعلقة بالموضوع عن طريق برنامج الحقيبة الاحصائية SPSS. وقد خرج البحث بجملته من النتائج اهمها ان الشغل الميكانيكي اللازم دراسته لاجزاء الجسم يشترط ان يكون زاوياً لان اجزاء الجسم مرتبطة بمفاصل وبالتالي تكون اعزاء نتائج البحوث اكثر منطقية. كذلك كان لازمة ظهور القوة ارتباط كبير بالشغل الزاوي للذراع والذي يعزى اليه مؤشر دقة عالية.



The relationship of the angular work of the arm and some biomechanical variables of the leading leg with the index of the accuracy of stabbing in the fencing blind weapon

Prof. Dr. Safaa Abdel Wahab Ismail Nora Mohamed Mustafa

key words

Biomechanics, Fencing, Mechanical work, Angular work, Pressure, Movement analysis

Summary

The aim of the research is to identify the values of some biomechanical variables associated with the performance of the skill of stabbing in the fencing game in the shutter weapon, as well as measuring the angular work variable of the stabbed arm and the stabbing accuracy indicator, which depended in its measurements on the time of execution of the movement coupled with the success of the movement. The research sample included youth fencing players, consisting of three players who were chosen in a deliberate way to represent an advanced level of effectiveness. The technique of recording time indicators of pressure under feet during the performance stages was adopted using a French-made DynaFoot device to reach digital and instantaneous kinetic values, as well as fast cameras (210 f / s) to follow the implementation stages accurately. After agreeing on a test to measure the accuracy of the challenge, the test result was modified to reach the accuracy index by adopting the FIT Law of Accuracy. Fitt Law Kinovea kinetic analysis program had a prominent appearance in the analysis of videos related to skill implementation, and statistical treatments related to the topic were carried out by means of the SPSS program. The research came out with a number of results, the most important of which is that the mechanical work that is necessary to study the parts of the body is required to be angular because the parts of the body are linked to joints and thus the dear research results are more logical. Also, the time for the emergence of the force had a great correlation with the angular work of the arm, which is attributed to a high accuracy index.

1-المقدمة

شهد العالم في الآونة الأخيرة تطور ملحوظ وبخطوات متسارعة في جميع الميادين. و أصبح من الضروري متابعة التطور الحاصل في المجال الرياضي اسوة بباقي مجالات الحياة. تعد لعبة المباراة احدى الالعاب التي تتطلب شروط ميكانيكية وفنية خاصة بما يتناسب وطبيعة الحركات وان هذه الفعالية تعتمد بشكل اساسي على ما يمتلكه اللاعب من قوة وسرعة خاصة في تطبيق المهارات . كما تعد لعبة المباراة من الالعاب الرياضية الفردية التي تتطلب من اللاعب بذل اقصى مجهود فردي يبرز مهاراته العالية اثناء اللعب من خلال امتلاكه مواصفات جسمية وبدنية وحركية وخططية وعقلية عالية.

واخذ التحليل الحركي دوره البارز في وصف الاداء و تشخيص مناطق الضعف لتوفير فرص موضوعية في وضع الحلول الناجحة. تعد المتغيرات البايوميكانيكية في لعبة المباراة عامل مهم في كون الفعالية تتطلب اتخاذ اوضاع دفاعية او هجومية سريعة ومباغثة. وتلخصت فكرة البحث و اهميته في التركيز على اهم الاجزاء في الجسم وتحليلهم ميكانيكيا للوصول الى حلول مجدية, وكان لمتغير الشغل الزاوي فضلا عن متغيرات الرجل القائدة الاهمية البالغة في تحديد نسب اسهامها وتفاعلها مع بقية العوامل للوصول الى مؤشر دقة عالي يتعامل مع اعلى دقة في اقل وقت.

اهداف البحث:

- التعرف على قيم الشغل الزاوي للذراع و بعض المتغيرات البايوميكانيكية للرجل القائدة و مؤشر دقة الطعن بسلاح الشيش للمبارزة.
- التعرف على العلاقة باستخدام التفاعل المتداخل بين العوامل للشغل الزاوي للذراع و بعض المتغيرات البايوميكانيكية للرجل القائدة بمؤشر دقة الطعن بسلاح الشيش للمبارزة.

2- منهج البحث واجراءاته

1-2 منهج البحث

اعتمد البحث في تنفيذ اجراءاته باستخدام المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية.

2-2 عينة البحث:

و شملت عينة البحث على عينة من ثلاثة لاعبين متقدمين في لعبة المباراة و تم منح كل لاعب (10) محاولات.

3-3 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

تم استخدام جهاز DynaFoot فرنسي الصنع لقياس مقادير الضغط تحت القدم خلال مراحل الاداء (Taresh, 2020) كذلك تم استخدام كاميرات سريعة (210) صورة / ثانية على جانبي اللاعب لمتابعة وتحديد الجوانب الميكانيكية.

3-4 اختبار البحث:

اعتمد اختبار مقنن لغرض معرفة دقة الطعنة في سلاح الشيش وقام الباحثون بتنفيذ معاملات علمية خاصة للاختبار من اجل الوقوف على صلاحيته وجاهزيته. تم تنفيذ تجربة استطلاعية تجريبية بكل متطلبات واجهزة البحث قبل الشروع بالتجربة الرئيسية لغرض تحديد اهم المعوقات و تجاوزها كذلك حساب الزمن اللازم لتنفيذ التجربة و جودة الاختبار مع عينة البحث.

تم حساب متغير الشغل الزاوي من خلال المعادلة:

$$W = f.s$$

حيث ان W تمثل مقدار الشغل

f تمثل مقدار القوة

s يمثل طول القوس خلال الحركة

$$s = r.\theta$$

$$\therefore W = f.r.\theta$$

$$\tau = r.f$$

وبما ان

$$\therefore W = \tau.\theta$$

الشغل الزاوي هو

تم تحديد بعض المتغيرات البايوميكانيكية خلال مرحلة الطعن في سلاح الشيش وكانت:

- مقدار الضغط تحت القدم القائدة
- زمن ظهور اعلى قوة تحت القدم
- السرعة الزاوية للرجل القائدة
- طول خطوة الطعن

اعتمدت الدراسة في قياس مؤشر الدقة الى الدراسات الاكاديمية السابقة واعتماد ناتج قانون فت (Fitt

$$AI = \frac{p}{t} \text{ (Law لقياس الدقة (Payton, 2008) وحسب المعادلة التالية:}$$

حيث ان $AI = \text{مؤشر الدقة}$

$P = \text{درجة الطعن}$

$T = \text{زمن حركة الطعن}$



شكل (1)

مراحل التحليل الميكانيكي لحركة الطعن في سلاح الشيش

الباب الثالث: عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

بعد جمع البيانات وتبويبها ومعالجتها احصائياً كانت النتائج كما مبينة في الجداول ادناه. حيث تم اجراء معالجات احصائية لبيان تساوي القيم والبيانات و تكافؤها بين اللاعبين الثلاث من خلال اختبار Anova test وقد اظهرت النتائج عدم معنوية الفروق بين اللاعبين في متغيرات البحث المستقلة.

جدول (1)

الوصف الاحصائي لمتغيرات البحث

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
الشغل الزاوي	646	72	12.432	621	665
الضغط تحت القدم القائدة	365	31	17.893	348	401
زمن ظهور القوة	0.371	0.021	0.003	0.321	0.398
السرعة الزاوية للرجل القائدة	273	49	6.409	257	282
طول خطوة الطعن	176	9	9.319	170	182
مؤشر الدقة	1.1759	0.9117	0.036	1.018	1.219

جدول (2)

الفروق بين اللاعبين الثلاث بمتغيرات البحث المستقلة

المتغيرات	قيمة الارتباط	Sig.	الدلالة
مؤشر الدقة	1	0.000	دال معنوياً
الشغل الزاوي	0.832	0.001	دال معنوياً
الضغط تحت القدم القائدة	0.683	0.021	دال معنوياً
زمن ظهور القوة	0.891	0.000	دال معنوياً
السرعة الزاوية للرجل القائدة	0.741	0.001	دال معنوياً
طول خطوة الطعن	0.784	0.000	دال معنوياً

جدول (3)

الارتباط بين متغيرات البحث المستقلة ومؤشر الدقة

من الجداول اعلاه نجد ان عملية الفحص الاولي لمتغيرات البحث المستقلة لم تظهر هناك دلالة معنوية في الفروق بينها للاعبين الثلاث وهذا يعطينا زخماً موضوعياً في الاستمرار بعملية الاخذ بنتائج العملية الاحصائية اللاحقة، ونجد ان عدم وجود الفروق مؤشر جيد على ثبات مستوى اللاعبين من جهة و على المستوى المتقدم الحاصلين عليه (Journal et al., 2020). وبعد اجراء العمليات الاحصائية الخاصة ببيان مقدار الارتباط فيما بين المتغيرات قيد البحث ظهرت لنا نتائج تدل على معنوية الدلالة في الارتباط و بقيم متباينة. ونجد هنا ان العلاقة القوية في الارتباط بين الشغل الزاوي وبين مؤشر الدقة جاء منطقياً ولكن بتفسير رقمي كون ان الشغل الزاوي هو دلالة لمقدار العزم المدور لجسم يتحرك حول محور مضروباً بالازاحة الزاوية المقطوعة والمتمثلة بعدد الدرجات (Ismaeel, n.d). اضافة الى ذلك فإن الحركة المنتهية بطرف يدور على قوس دائرة يقع تحت تأثير التعجيل الزاوي مع مقدار عزم القصور

Sig.	قيمة F	متوسط المربعات	درجة الحرية	مجموع المربعات	
0.965	0.083	195.111	2	390.222	بين المجاميع
		2344.778	3	14068.667	داخل المجاميع
			5	14458.889	الكلي

الذاتي (Ae, 2020). وعند البحث التقصي حول نتيجة الارتباط بين الضغط تحت القدم القائدة ومؤشر الدقة نجدها في قيم معنوية و دلالة ذلك تأتي تحت عنوان بأن ناتج الحركة الخطية والانتقالية للجسم بشكل كامل ينتهي بمرحلة كبح لتحويل هذه القوة الى ناتج حركي في الذراع الطاعنة، وهنا نجد ان الاستناد على القدم الامامية يمكن ان يعطينا خارطة واضحة لانتقال الضغط داخل القدم وخلالها كتعبير عن نقل القوة في اللحظات الاخيرة لمرحلة الطعن (Willy, 2018). وفي الوقت نفسه نجد ان زمن ظهور اعلى قوة تحت القدم هو تفسير عن تراكز هذه القوة ومراحل مرورها باجزاء الجسم انتهاء باخر نقطة ملامسة للارض، و تفسير ذلك ان ظهور القمة في الجزء بعد النصف هو مؤشر جيد يعطي ارتباط فهم موضوعي لعملية انتقال الاستناد من كعب القدم وصولاً بمقدمتها وهذه الفترة الزمنية تمكن اللاعب من التحكم وظهور السيطرة الحركية في احسن حالاتها (Payton, 2008), (Marsh, 2001). و اوضحت الدراسة ان طول الخطوة اظهر نتائج ارتباط معنوية بمؤشر الدقة وهو تطبيق ميكانيكي منطقي من وجهة نظر الثبات و السيطرة الحركية حيث ان اتساع قاعدة الاتزان تؤدي الى زيادة القصور الذاتي الايجابي

والذي يمكن استثماره للحصول على ايجابيات حركية عديدة منها تغيير الاتجاه او تحويل تسلسل نقل القوة فضلا عن الاستعداد لواجب حركي اخر (Ahmed, 2020).

خرجت الدراسة ببعض الاستنتاجات منها:

- التعامل مع متغيرات بايوميكانيكية موضوعية توفر الفرصة الاكبر لاعطاء احكام مجدية.
- ان للسيطرة الحركية الدور الاكبر في التأثير بنتيجة مؤشر الدقة و التي تستند الى الاتزان الحركي.
- حساب مؤشر الدقة استناداً الى عامل الزمن يعطينا صورة اوضح لواقع الحركة الميداني.
- الشغل الزاوي مؤشر هام يؤثر ويتأثر بأغلب عوامل الحركة الدورانية.

المصادر:

- Ae, M. (2020). The next steps for expanding and developing sport biomechanics. *Sports Biomechanics*, 19(6), 701–722.
<https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1743745>
- Ahmed, M. (2020). *Special exercises using the strength training balanced rate according to some kinematic variables and their impact in the muscular balance and pull young weightlifters*. 24(01), 7612–7617.
- Ismaeel, S. (n.d.). *Differences in biomechanics and EMG variables at jump vs land phase during spike in volleyball*.
- Journal, I., Rehabilitation, P., Ismaeel, S. A., Fenjan, F. H., & Qadori, R. H. (2020). *Biomechanical analysis of some variables and EMG of the muscles during the performance of the snatch lift in weightlifting*. 24(05), 8234–8240.
- Marsh, A. P. (2001). Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention. In *Medicine and Science in Sports and Exercise: Vol. IX*. <https://doi.org/10.1097/00005768-200105000-00033>



Payton, C. (2008). Biomechanical Evaluation of Movement. In *Sports Biomechanics* (Vol. 1, Issue 2).

Taresh, S. A. (2020). The effect of physical exercises using the (DYNA FOOT) device. In the development of some biochemical variables and the skill of shooting by jumping in front – High with the hand ball for juniors. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(6), 2704–2712.
<https://embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2010507907&from=export>

Willy, R. W. (2018). Innovations and pitfalls in the use of wearable devices in the prevention and rehabilitation of running related injuries. *Physical Therapy in Sport*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.10.003>