

Investigating the Optimal Distance Between Grips for a Player of the Jordanian National Team in the Snatch Lift according to Selected Kinematic Variables

التحقق من أفضل مسافة بين القبضتين لدى لاعبة المنتخب الأردني في رفعة الخطف تبعا
لمتغيرات كينماتيكية مختارة

Osama Abdel Fattah^{*1}, Ala'a Alian².

¹Ministry of Education, Amman, Jordan.

²The University of Jordan, Amman, Jordan.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19 Feb 2019

Accepted 2 Apr 2019

Published 01 Oct 2020

*Corresponding author:

Ministry of Education, Amman, Jordan.

Email: osamhsaf-2811@hotmail.com.

Abstract

This study aimed to identify the values of selected kinematic variables among Jordanian female weightlifters in the Snatch at a weight of 69 kg by using different distances between the two grips. Furthermore, the study explored the optimal grip distance that achieves the best valuable kinematic variables affecting performance. The researchers used a descriptive approach with a sample consisting of the best Jordanian female weightlifters in the Snatch at 69 kg. The study included three types of distances between the two grips. The researchers utilized standard deviation, arithmetic mean, frequencies, and percentages for statistical data processing. The study results showed that the kinematic variable values among the sample were within results achieved universally, such as the time at the end of the first and second pull phases. However, some kinematic variables among the sample exceeded universal results, including the angles of the knee and hip at the moment of grabbing the barbell off the ground. Additionally, some kinematic variable values among the sample were lower than the universally achieved results, such as the angle of the knee during the first and second pull phases. Notably, the angle of the arm was determined to be the best option for establishing the distance between the two grips, achieving the highest percentage (61%) of kinematic values compared to universally achieved results. The researchers recommend using kinematic analysis in determining the optimal distance between the two grips.

Keywords: Sport, Snatch Lift, Weightlifters, Kinematic Analysis.

المخلص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية في رفعة الخطف لدى لاعبة المنتخب الأردني لوزن (٦٩) كغم باستخدام طرق مختلفة للمسافة بين القبضتين، كذلك استكشف أفضل طريقة للمسافة بين

القبضتين والتي تحقق أفضل قيم للمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الانجاز مقارنة بالقيم العالمية. ولتحقيق ذلك أستخدم الباحثان المنهج الوصفي على عينة تكونت من أفضل لاعبة في المنتخب الأردني لرفعة الخطف في وزن (٦٩) كغم، من خلال تطبيق (٣) طرق للمسافة بين القبضتين. واستخدم الباحثان المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية بالإضافة إلى اختبار "T" لمعالجة بيانات الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة أن قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية كانت ضمن النتائج المتحققة عالمياً مثل: زمن مرحلة السحب الاولى والثانية، وأكبر من النتائج المتحققة عالمياً كزاوية الركبة والحوض لحظة انتزاع الثقل، وأقل من النتائج المتحققة عالمياً كزاوية الركبة في نهاية مرحلة السحب الاولى والثانية. بالإضافة إلى ذلك تعتبر طريقة الزاوية من أفضل الطرق المستخدمة في تحديد المسافة بين القبضتين حيث حققت أفضل نسبة مئوية (٦١٪) للقيم الكينماتيكية نسبة لنفس القيم المتحققة عالمياً. ويوصي الباحثان بضرورة استخدام التحليل الكينماتيكي في عملية تحديد المسافة بين القبضتين.

الكلمات المفتاحية: رياضة، رفعة الخطف، رافعي الأثقال، التحليل الكينماتيكي.

١. المقدمة

١.١ الإطار النظري والدراسات السابقة

كانت رياضة رفع الأثقال حدثاً رياضياً يقتصر على الرجال فقط في السنوات الماضية، لكنها اكتسبت شعبيتها لدى النساء بعد بطولة العالم الأولى لرفع الأثقال عام (١٩٨٧) في تركيا. حيث تتكون هذه الرياضة من رفعتي الخطف والنتر. وتم اعتبارها ضمن الألعاب المعتمدة في الدورات الأولمبية في دورة استراليا عام (٢٠٠٠). إلا أنها لدى السيدات تعاني من ندرة في الدراسات البيوميكانيكية التي حاولت تطوير هذه الرياضة (Hoover, et al., 2006 ; Gourgoulis, et al., 2002 ; Stone, et al., 2006) حيث يقوم الرباع بأداء رفعة الخطف في بداية مسابقات رفع الأثقال، وخلالها يقوم الرباع برفع الثقل بكلتا اليدين من خلال سحب الثقل الموجود فوق الطبلية بحركة واحدة بدون توقف إلى أقصى امتداد للذراعين فوق الرأس والتوقف لحين أخذ الإشارة بنجاح المحاولة (حنا، ٢٠٠٨ ; Schilling, et al., 2002).

وتعتبر رفعة الخطف من الفعاليات التي تحكمها قوانين ونظم ميكانيكية والتي وتهدف إلى استثمار القياسات الأنثروبومترية، واختيار الطريقة الأمثل للأداء على اعتبار أن عظام جسم الرياضي تمثل أذرع الرافعات التي تقوم بالتغلب على المقاومة من خلال استخدام العضلات التي تمثل عزم القوة (القوة × طول ذراعها)، والتي تقوم بالتغلب على عزم المقاومة (المقاومة × طول ذراعها)، فكلما كانت أكبر عزمها سهل ذلك على الرباع التغلب على عزم المقاومة. وتكمن أهمية الدراسات البيوميكانيكية في توفير بُعد النظر للمدربين والباحثين للإجابة عن التساؤلات التي تتعلق بالحركة البشرية، فالتحليل الحركي يساعد من خلال القوانين والنظريات البيوميكانيكية في التعرف إلى مكان القوة والضعف بشكليها الكمي والنوعي (Thomas, 2004).

وفي هذا المجال يشير (Schilling, et al., 2002) أن الازاحة الأفقية لعمود الثقل (البار) أثناء رفعة الخطف يُعتبر من المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في إنتاج القوة القصوى، من خلال التأثير على نظام الروافع في جسم الرباع، فعدم قدرة الرباع على ضبط هذه الازاحة قد يؤثر على توازن الرباع أو سقوط الثقل، أو كلاهما.

وفي هذا المجال يشير (Korkmaz & Harbili, 2006) أن أقصى إزاحة أفقية للبار (عامود الثقل) عن الخط العامودي في مرحلة السحب الأولى تراوحت (٣ - ٩) سم، في حين تراوحت أقصى إزاحة أفقية للبار عن الخط العامودي في مرحلة السحب الثانية (٣ - ١٨) سم، أما أقصى إزاحة أفقية للبار عن الخط العامودي في أعلى ارتفاع يصل اليه الثقل فتراوحت (٣ - ٩) سم. في حين يشير (Donald, et al., 2006) أن أقصى ارتفاع للثقل بلغ (٩٩,٨) سم، والازاحة العامودية لنزول الثقل (١٨,٨) سم، أما زمن نزول الرباع تحت الثقل فبلغ (٠,٤) ث، كذلك بلغت أقصى سرعة للبار خلال مرحلة السحب الأولى (١,٦٦) م/ث. أما زمن وصول الثقل إلى أقصى ارتفاع بلغ (٠,٨٠) ث.

وأظهرت نتائج دراسة (Hoover, et al, 2006) أن أقصى انحراف لعمود الثقل عن الخط العامودي الوهمي في نهاية مرحلة السحب الأولى تراوح ما بين (٨ - ١) سم، و (١٤ - ١) سم في نهاية مرحلة السحب الثانية، في حين تراوح أقصى انحراف لعمود الثقل عن الخط العامودي الوهمي عند وصول الثقل إلى أقصى ارتفاع ما بين (٣ - ١٧) سم.

أما (Harbili, 2012) فأشار أن المدة الزمنية لمرحلة السحب الأولى (٠.٥١) ث، ولمرحلة السحب الثانية (٠.١٥) ث، وللدوران تحت الثقل (٠.٢٣) ث. وبلغ أقصى ارتفاع لعامود الثقل (١١٧) سم، وبلغت مسافة سقوط الثقل من أعلى ارتفاع له حتى نقطة التثبيت (١٥) سم، وبلغ ارتفاع الثقل في نهاية مرحلة السحب الأولى (٤٩) سم، و(٨٩) سم في نهاية مرحلة السحب الثانية، في حين بلغت السرعة الخطية لعامود الثقل في نهاية مرحلة السحب الأولى (١,١٣) م/ث، وبلغت السرعة الخطية لعامود الثقل في نهاية مرحلة السحب الثانية (١,٨٠) م/ث، في حين تراوح أقصى انحراف لعامود الثقل عن الخط العامودي الوهمي في نهاية مرحلة السحب الأولى ما بين (١,٢٥ - ٤,٢٦) سم، (١,٥٥ - ٤,٧٤) سم في نهاية مرحلة السحب الثانية ما بين (١,٥٥ - ٤,٧٤) سم، في حين تراوح أقصى انحراف لعامود الثقل عن الخط العامودي الوهمي عند وصول الثقل إلى أقصى ارتفاع ما بين (٤,٢٠ - ٥,٤١) سم.

وفي هذا المجال يشير (Gourgoulis, et al., 2002) أن الحد الأقصى لزواية الركبة خلال مرحلة السحب الأولى كانت (١٢٩ ± ١١) درجة (°)، والحد الأقصى لزواية الركبة خلال مرحلة السحب الثانية كانت (١٦٤ ± ٦,٤٧) °، وكانت زاوية الركبة عند وصول الثقل إلى أقصى ارتفاع (٩١,٧٥ ± ٩,٩) °، وبلغ أقصى ارتفاع لعامود الثقل (١٢٨ ± ٥,١) سم، وبلغت مسافة سقوط الثقل من أعلى ارتفاع له حتى نقطة التثبيت (١٨,٦ ± ٣,٧) سم.

ويشير (Deahlin, et al., 2017) أن أقصى ارتفاع للثقل يمكن أن يصل إلى (٦٠٪) من طول الرباع. أما Liu et al., (٢٠١٨) فيشير أن هذه النسبة يمكن أن تصل إلى (٦٩٪) من طول الرباع في رفعة الخطف. أما Mirian & Petr (٢٠١٣) فأشارا أن زوايا مفاصل الكاحل والركبة والحوض في الوضع الابتدائي بلغت (٦٥، ٧٥، ٤٧) °، و(٨٠، ١٤٥، ٩٠) ° في نهاية مرحلة السحب الأولى، و(٨٧، ١٧٠، ١٩٠) ° في نهاية مرحلة السحب الثانية على التوالي.

أما (Akkus, 2012) فيشير أن المدة الزمنية لمرحلة السحب الأولى أكبر منها في مرحلة السحب الثانية، وبلغ متوسط مسافة سقوط الثقل من أعلى ارتفاع له حتى نقطة التثبيت (١٣) سم، أما متوسط أقصى ارتفاع لعامود الثقل فبلغ (١١٨) سم. وبلغ متوسط ارتفاع الثقل في نهاية مرحلة السحب الأولى (٥٢) سم، في حين بلغ متوسط ارتفاع الثقل في نهاية مرحلة السحب الثانية (٩٢,١٦) سم، في حين بلغت السرعة الخطية لعامود الثقل في نهاية مرحلة السحب الأولى (٠.٩٩) م/ث، في حين بلغ أقصى انحراف لعامود الثقل عن الخط العامودي الوهمي في نهاية مرحلة السحب الأولى (٥,٩٢) سم، في حين بلغ متوسط أقصى انحراف لعامود الثقل عن الخط العامودي الوهمي في نهاية مرحلة السحب الثانية (١,٨٣) سم، وبلغ متوسط أقصى انحراف لعامود الثقل عن الخط العامودي الوهمي عند وصول الثقل إلى أقصى ارتفاع (٤,٣٩) سم.

بينما يشير (Haijun & Xinna, 2012) أن زاوية مفصل الورك في المرحلة التحضيرية تراوحت ما بين (٢٥,٥ - ٣٩) °، وزاوية مفصل الركبة ما بين (٤٢ - ٦٧) °، وزاوية مفصل الكاحل ما بين (٦٧ - ٨٦) °، أما في مرحلة السحب الأولى فتراوحت زاوية مفصل الورك ما بين (٢٨ - ٦٩) °، وزاوية مفصل الركبة ما بين (١٦ - ٤٥) °، في حين تراوحت زاوية مفصل الكاحل ما بين (١٠ - ٣٢) °، وتراوحت المسافة بين القبضتين لعينة الدراسة ما بين (٧٨ - ٨٦) سم، أما زمن مرحلة السحب الثانية فتراوحت ما بين (٠.٢٨ - ٠.١٦) ث. ويشير (Isaac, 2007) أن زمن مرحلة السحب الثانية تراوح ما بين (١,٢ - ٠,٢٦) ث، وسرعة السحب (١,٥٦ - ٢,٠٥) م/ث.

ويشير التكريري وآخرون (٢٠٠٩) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية يمكن أن تُعزى لطريقة اختيار المسافة بين القبضتين. ويشير (Kalichova, et al., 2014) أن زاوية الركبة لحظة انتزاع الثقل بلغت (٧٥) ° و(١٤٥) ° في نهاية مرحلة السحب الأولى و(١٧٠) ° في نهاية مرحلة السحب الثانية، أما زاوية الورك لحظة انتزاع الثقل فبلغت (٤٧) ° و(٧٩) ° في نهاية مرحلة السحب الأولى و(١٩٠) ° في نهاية مرحلة السحب الثانية. إن تعدد أساليب اختيار المسافة بين القبضتين قد يؤثر على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية للرباع والثقل، والذي يؤدي إلى ظهور اختلاف واضح في المسار الحركي لعامود الثقل، لذلك فإن التحليل الحركي يمكن أن يساهم في التعرف إلى مواطن القوة والضعف بشكل كمي ونوعي (Thomas, 2004).

٢. مشكلة الدراسة وأسئلتها

ظهرت مشكلة الدراسة من خلال خبرة الباحثان وعملهم في مجال التدريب في رفع الأثقال حيث لاحظا أن كثيراً من المدربين يعتمدون في تحديد المسافة بين القبضتين على شعور اللاعب بإحكامه التام على عامود الثقل دون مراعاة للجوانب الميكانيكية التي تحكم الأداء الأفضل. النقطة الرئيسية أن اختلاف المسافة بين القبضتين قد يؤثر على قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للاعب والثقل وهذا يؤدي بدوره إلى

في الأداء والتي يمكن أن تظهر بوضوح في المسار الحركي للثقل. بالإضافة إلى ذلك نرى أن مستوى هذه الرياضة في الاردن ما زال لا يرتقي لمستوى المنافسة عربيا واسيويًا بالرغم من وجود المدربين والاهتمام بالناشئين. مما يستوجب الإجابة عن التساؤل الآتي: ما هي أفضل مسافة بين القبضتين؟ كذلك نرى أن

المدربين غالباً ما يعتمدون في تحديد المسافة بين القبضتين للاعبين على خبرتهم الشخصية الناتجة من تجاربهم والتي قد تكون غير كافية وغير موضوعية. ولمثل هذه الأسباب وغيرها قام الباحثان بهذه الدراسة العلمية التي قد تزودنا بصورة واضحة عن المتغيرات الكينماتيكية الناتجة عن اختلاف المسافة بين القبضتين من أجل توفير قاعدة وخلفية معرفية ونظرية للمدربين، وبالتالي تقلل اللاعب من عدد محاولات رفع الثقل الفاشلة، مما يسمح لها بالمحافظة على طاقتها وزيادة إمكانياتها في رفع اوزان أكبر.

٢,١ أسئلة الدراسة

هدفت هذه الدراسة للإجابة عن التساؤلين الآتيين:

١. ما قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لرباعة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم باستخدام طرق مختلفة من المسافة بين القبضتين؟
٢. ما أفضل مسافة بين القبضتين والتي تحقق أفضل قيم للمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الانجاز لدى رباعة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم؟

٣. أهمية وأهداف الدراسة

٣,١ أهمية الدراسة

تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال عدة جوانب أهمها:

١. الموضوع الذي تناولته، فهي محاولة جادة لاستخدام الطرق العلمية والموضوعية في اختيار المسافة بين القبضتين في رفعة الخطف لدى رباعات المنتخب الأردني بما يتناسب وإمكانياتهن.
٢. توفير الاساس النظري للمدربين وبالتالي توظيفها في عملية التدريب لتطوير انجازات اللاعبات الرقمية في رياضة رفعة الخطف؛ لان المدرب لا يستطيع مهما بلغت خبرته الفنية أن يُعد أبطالاً في رفع الاثقال ما لم يتوفر لديه المعلومات العلمية الدقيقة حول القيم الرقمية للمتغيرات الميكانيكية المؤثرة في الأداء.
٣. تُعتبر محاولة من الباحثين لاستكشاف التغيرات التي يمكن أن تحصل على قيم المتغيرات الكينماتيكية بسبب الاساليب المختلفة من المسافات بين القبضتين في رفعة الخطف.

٣,٢ أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى:

١. قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لرباعة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم باستخدام طرق مختلفة من المسافة بين القبضتين؟
٢. التحقق من أفضل مسافة بين القبضتين تبعاً لقيم المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في الانجاز لدى رباعة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم؟

٤. مصطلحات الدراسة

مرحلة البدء

تسمى مرحلة انتزاع الثقل عن الطبلية وهي ما يتخذ الرباع من وضع قبل البدء بالعمل العضلي، وذلك لتغير حالة الثقل من السكون إلى الحركة (العبيدي، ٢٠٠١).

مرحلة السحب الأولى

تمتد هذه المرحلة من لحظة انتزاع الثقل من اللوحة الخشبية (الطبلية) حتى وصول الثقل إلى مستوى الركبة مع بقاء الذراعين على امتدادهما (Favere & Peterson, 2012).

مرحلة السحب الثانية

هي المرحلة التي تتوسط مرحلة حركة الركبتين ومرحلة السقوط تحت الثقل، ويكتسب الثقل فيها أقصى سرعة وتسمى مرحلة التسارع النهائي (التكريتي وآخرون، ٢٠٠٩).

الكينماتيك

هو العلم الذي يهتم بدراسة الوصف الخارجي للحركة دون التطرق إلى القوى المسببة لهذه الحركة، وهو مصطلح يوناني ويعني الحركة (Blazevich, 2010).

رفعة الخطف

هي الرفعة الأولى التي تؤدي في المسابقات وتؤدي هذه الرفعة بحيث يرفع الرباع الثقل من الأرض إلى وضع تكون فيه الذراعان فوق الرأس وممدودتان في حركة واحدة مستمرة (Gourgoulis, et al., 2002).

٥. محددات الدراسة

– **المحدد البشري:** تم اجراء الدراسة على لاعبة المنتخب الأردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم والمسجلة في سجلات الاتحاد الأردني لرفع الأثقال.

– **المحدد المكاني:** تم اجراء الدراسة في قاعة رفع الاثقال في المدينة الرياضية.

– **المحدد الزمني:** تم اجراء الدراسة في الفترة ما بين ٢٠١٨/٧/٣٠ - ٢٠١٩/٧/٣٠ م.

٦. إجراءات الدراسة

٦,١ منهج الدراسة

أستخدم الباحثان المنهج الوصفي وذلك لملائمته لطبيعة الدراسة وأهدافها.

٦,٢ متغيرات الدراسة

من أجل تحديد متغيرات الدراسة قام الباحثان بالاطلاع على بعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة كدراسة (Gourgoulis, et al., 2002; Harbili, 2012 ; Akkus, 2012) وتناولت الدراسة المتغيرات المستقلة الآتية: طريقة عرض الكتفين (+ ١٥-٢٠ سم) ورمزها (M1) وطريقة ارتفاع عمود الثقل فوق الراس ورمزها (M2) وطريقة الزاوية ورمزها (M3) ويوضح الجدول (١) متغيرات الدراسة التابعة ورموزها.

جدول (١): يوضح متغيرات الدراسة

وصف المتغير	رمز المتغير	وحدة القياس
زاوية الركبة لحظة انتزاع الثقل	A1	درجة (°)
زاوية الحوض لحظة انتزاع الثقل	A2	درجة
زاوية الركبة في نهاية مرحلة السحب الأولى	A3	درجة
زاوية الحوض في نهاية مرحلة السحب الأولى	A4	درجة
زاوية الركبة في نهاية مرحلة السحب الثانية	A5	درجة
زاوية الحوض في نهاية مرحلة السحب الثانية	A6	درجة
زمن مرحلة السحب الأولى	T1	ثانية (ث)
زمن مرحلة السحب الثانية	T2	ثانية

زمن وصول الثقل لأقصى ارتفاع	T3	ثانية
زمن دوران اللاعبة تحت الثقل	T4	ثانية
أقصى انحراف لعمود الثقل عن الخط العامودي الوهمي في مرحلة السحب الأولى	D1	سم
أقصى انحراف لعمود الثقل عن الخط العامودي الوهمي في مرحلة السحب الثانية	D2	سم
أقصى انحراف لعمود الثقل عن الخط العامودي عند أقصى ارتفاع يصل اليه الثقل	D3	سم
أقصى ارتفاع يصل اليه عمود الثقل في نهاية مرحلة السحب الأولى	D4	سم
أقصى ارتفاع يصل اليه عمود الثقل في نهاية مرحلة السحب الثانية	D5	سم
أقصى ارتفاع يصل اليه عمود الثقل	D6	سم
النسبة المئوية لأقصى ارتفاع للثقل نسبةً لطول الرباع	D7	سم
الازاحة العامودية لسقوط الثقل من أقصى ارتفاع حتى نقطة التثبيت	D8	سم

٦,٣ مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من لاعبات رفع الأثقال للمنتخب الأردني في كافة الفئات والمسجلات في سجلات الاتحاد الاردني لرفع الأثقال والبالغ عددهن (٣).

٦,٤ عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من لاعبة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لفئة (٦٩) كغم، وتم اختيارها بطريقة عمدية، وكان أفضل مستوى انجاز لها (١٠٠) كغم في رفعة النتر، و (٨٠) كغم في رفعة الخطف، والجدول (٢) توصيف عينة الدراسة.

جدول (٢): توصيف عينة الدراسة

فئة الوزن/ كغم	الطول / م	الكتلة/ كغم	أفضل انجاز في الخطف/ كغم
٦٩	١,٦٤	٦٦	٨٠

الادوات والاجهزة المستخدمة في جمع معلومات وبيانات الدراسة

- ميزان طبي لقياس الكتلة والطول نوع (RGZ-120).
- كاميرا تصوير فيديو (Nikon, D3400) ترددها ٦٠ صورة /ث.
- حامل متعدد الارتفاعات تم تثبيت الكاميرا عليها.
- حاسوب نوع (Samsung Notebook 9).
- علامات فسفورية وضعت على مفاصل الجسم المواجه للكاميرا (الكتف والمرفق والرسغ والحوض والركبة والكاحل) كذلك عمود الثقل من جهة الكاميرا.
- برنامج (kinovea) للتحليل الحركي.
- عمود ثقل معتمد، واوزان مختلفة.

٦,٥ طرق اختيار المسافة بين القبضتين

١. طريقة عرض الكتفين (+ ١٥ - ٢٠ سم): تُقاس المسافة بين الكتفين وتُضاف اليه (١٥ - ٢٠) سم من كل جهة، وبلغت (٩٠) سم لدى عينة الدراسة (Schmottlach & McManama, 2006)، والشكل (١) يوضح هذه الطريقة.



الشكل (١): يوضح طريقة قياس عرض الكتفين

٢. يرفع عامود على عامود الثقل فوق الرأس: يرفع عامود الثقل فوق الرأس مع امتداد كامل للذراعين ثم يبدأ بزيادة المسافة بين القبضتين حتى يصل ارتفاع البار عن الرأس (٨-١٠) سم، ثم تقاس المسافة بين القبضتين، وبلغت (٨٥) سم لدى عينة الدراسة كما في الشكل (٢)، (Schmottlach & McManama, 2006).



الشكل (٢): يوضح طريقة ارتفاع عامود الثقل فوق الرأس

٣. طريقة الزاوية: تقاس الزاوية بين عامود الثقل وذراع الرباع بحيث تتراوح قيمة الزاوية بين ٤٩-٦٣° والشكل (٣) يوضح هذه الطريقة، وبلغت (٨٠) سم لدى عينة الدراسة، وبلغت قيمتها (٥٧)°، والرأي الأكثر منطقية في تحديد الزاوية طبقاً لتصنيف كتلة الجسم حيث تتراوح هذه الزاوية حتى كتلة (٩٠) كغم ما بين (٥٦-٦١)° (Favere, 2007).



الشكل (٣): يوضح طريقة الزاوية

٦,٦ إجراءات التصوير

- بعد الأحماء قامت اللاعبات بالتدرج في زيادة الوزن حتى وصل إلى ٩٥٪ من أفضل مستوى انجاز للاعبة (٧٥) كغم.
- تم وضع كاميرا مثبتة على حامل وعلى ارتفاع (١,٢٠) م وضعت عامودياً على المستوى الجانبي للاعبة وعلى بعد (٣,٧٠) م من عامود الثقل.

- تم تصوير مقياس للرسم وهو مكعب ابعاده 1×1×1م، تم وضعه في منتصف اللوحة الخشبية
- تم التأكد من صلاحية الكاميرا بتصوير المحاولات التي قامت بها اللاعبه عند التدرج بزيادة الوزن.
- تم تصوير محاولتين ناجحتين لكل طريقة، وذلك برفع (٧٥) كغم في كل محاولة.

٦,٧ المعالجة الاحصائية

لمعالجة البيانات احصائيا قام الباحثان باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية واختبار "t" لمقارنة متوسط كل طريقة مستخدمة برفعة الخطف بالقيمة العالمية.

٧. نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن تساؤل الدراسة الأول والذي ينص على: ما قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لرباعة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم باستخدام طرق مختلفة من المسافة بين القبضتين؟ لتحقيق ذلك قام الباحثان بتحليل الصور الخاصة بالمحاولات الناجحة للاعبة، وتم الحصول على النتائج الآتية والتي يوضحها الجدول (٣).

جدول (٣): قيم المتغيرات الكينماتيكية لدى رباعة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم باستخدام طرق مختلفة من المسافة بين القبضتين

رمز المتغير	وحدة القياس	القيمة العالمية	الطريقة الاولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
A1	درجة	٧٥	٨١	٢,٠٠	٧٨,٠٠
A2	درجة	٥٥	٥٠	٢,٠٠	٥٢,٠٠
A3	درجة	١٤٥	١٤٠	٣,٠٠	١٣٩,٠٠
A4	درجة	٩٠	٩٩	٢,٠٠	٩٦,٠٠
A5	درجة	١٧٠	١٤٣	٢,٠٠	١٤٦,٠٠
A6	درجة	١٩٠	١٥٢	٣,٠٠	١٥٦,٠٠
T1	ثانية	٠,٣٤ - ٠,٦٣	٠,٤٦	٠,٠٢	٠,٤٨
T2	ثانية	٠,١٢ - ٠,٢٦	٠,٢٩	٠,٠١	٠,٢٤
T3	ثانية	٠,٨٠	١,١٠	٠,٠٤	١,٠٥
T4	ثانية	٠,٢٣	٠,١٨	٠,٠١	٠,٢٠
D1	سم	٣-٩	٦	٢,٠٠	٧,٠٠
D2	سم	٣-١٨	٤	١,٠٠	٦,٠٠
D3	سم	٣-٩	٣,٢٥	٢,٠٠	٤,٢٠
D4	سم	٤٩	٥١	٢,٠٠	٥٣,٠٠
D5	سم	٨٩	١٠٨	٢,٠٠	١٠٤,٠٠
D6	سم	٩٩-١١٨	١٤٦	٣,٠٠	١٤٢,٠٠
D7	%	٦٠-٦٩	٨٩	١,٠٠	٨٦,٦٠
D8	سم	٣,٧-١٨,٦	٢٢,٦٠	١,٠٠	٢٠,٣٠

يشير الجدول (٣) إلى قيم المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة، حيث بلغ متوسط قيمة (A1) ٨١° (M1)، و٧٨° في (M2) و ٨٠° في (M3) وهي أكبر من النتائج المتحققة عالمياً، والتي بلغت ٧٥° كما اشارت اليها دراسة (Kalichova et al., 2014; Mirian & Petr, 2013). في حين بلغت قيمة (A٢) ٥٠°، ٥٢°، ٥٤° على التوالي، وهي أكبر من النتائج المتحققة عالمياً والتي بلغت ٤٧° كما اشارت اليه دراسة (Kalichova, et al., 2014; Mirian & Petr, 2013). أما قيمة (A3) فبلغت (١٤٠، ١٣٩، ١٤٢)° على التوالي، وهي قيم أقل من النتائج المتحققة عالمياً، والتي بلغت (١٤٥)° كما اشارت اليه دراسة (Kalichova, et al., 2014; Mirian & Petr, 2013). في حين بلغت قيمة (A٤) (٩٩، ٩٦، ٩٤)° على التوالي

وهي أكبر من النتائج المتحققة عالمياً والتي تراوحت ما بين (٧٩-٩٠) ° كما أشارت اليه دراسة (Kalichova et al., 2014; Mirian & Petr, 2013). أما قيمة (A5) فبلغت (١٤٣، ١٤٦، ١٤٧) ° على التوالي، وهي أقل من النتائج المتحققة عالمياً والتي بلغت (١٧٠) ° كما أشارت اليه دراسة (Kalichova et al., 2014; Mirian & Petr, 2013). أما قيمة (A6) فبلغت (١٥٢، ١٥٦، ١٥٣) ° على التوالي، وهي قيم أقل من النتائج المتحققة عالمياً والتي بلغت (١٩٠) ° كما أشارت اليه دراسة (Kalichova, et al., 2014; Mirian & Petr, 2013). وربما يرجع السبب في ذلك إلى ضعف في عضلات الفخذين والجذع، وضعف في مرونة مفاصل الجسم حيث تلعب المرونة دوراً مهماً في فن الاداء في فعالية رفعة الخطف فضلاً عن بقية عناصر اللياقة البدنية الأخرى.

أما قيمة المتغير (T1) فبلغت (٠,٤٦، ٠,٤٨، ٠,٥٠) ث على التوالي، وهي ضمن النتائج المتحققة في الدراسات العالمية والتي تراوحت ما بين (٠,٣٤ - ٠,٦٣) ث كما أشارت اليه دراسة (Brewer, et al., 2007; Harbili, 2010). في حين بلغت قيمة المتغير (T2) (٠,٢٢، ٠,٢٤، ٠,٢٩) ث على التوالي، وهي في الطريقة (M2, M3) ضمن النتائج المتحققة في الدراسات العالمية والتي تراوحت ما بين (٠,٢٦ - ٠,١٢) ث، بينما حققت الطريقة (M1) قيم أكبر من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة (Harbili, 2010; Isaac, 2007). أما قيمة المتغير (T3) فبلغت (١,١٠، ١,٠٣، ١,٠٥) ث على التوالي، وهي أكبر من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة والتي أشارت أن هذه القيمة بلغت (٠,٨٠) ث (Donald, et al., 2006). أما قيمة المتغير (T4) فبلغت (٠,٢٢، ٠,٢٠، ٠,٢٠) ث على التوالي، وهي أقل من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة والتي أشارت أن هذه القيمة بلغت (٠,٢٣) ث (Harbili, 2010). في حين بلغت قيمة المتغير (D1) (٦٠,٧، ٦٠) سم على التوالي، وهي ضمن النتائج المتحققة في الدراسات السابقة، والتي تراوحت ما بين (٣-٩) سم (Korkmaz, et al., 2016; Akkus, 2012; Harbili, 2012). أما قيمة المتغير (D2) فبلغت (٤٠,٦٠، ٤٠) سم على التوالي، وهي ضمن النتائج المتحققة في الدراسات السابقة، والتي تراوحت ما بين (٣-١٨) سم (Korkmaz, et al., 2016; Hoover, et al., 2006; Harbili, 2012).

في حين بلغت قيمة المتغير (D3) (٣,٢٥، ٤,٢٠، ٣,٥٠) سم على التوالي، وهي ضمن النتائج المتحققة في الدراسات السابقة، والتي تراوحت ما بين (٣-٩) سم (Korkmaz et al., 2016; Hoover et al., 2006). وهنا يشير (Schilling, et al., 2002) أن الازاحة الأفقية لعمود الثقل (البار) أثناء رفعة الخطف يُعتبر من المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في إنتاج القوة القصوى، من خلال التأثير على نظام الروافع في جسم الرباع، فعدم قدرة الرباع على ضبط هذه الازاحة قد يؤثر على توازن الرباع أو سقوط الثقل، أو كلاهما.

أما قيمة المتغير (D4) فبلغت (٥١، ٥٣، ٥٠) سم، وهي ضمن النتائج المتحققة في الدراسات السابقة، والتي تراوحت ما بين (٥٣-٤٩) سم (Akkus, 2012; Harbili, 2012). في حين بلغت قيمة المتغير (D5) (٩٨، ١٠٤، ١٠٨) سم، وهي أكبر من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة، والتي تراوحت ما بين (٩٢-٨٩) سم (Akkus, 2012; Harbili, 2012). أما قيمة المتغير (D6) فبلغت (١٣٠، ١٤٢، ١٤٦) سم، وهي أكبر من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة، والتي تراوحت ما بين (١١٨-٩٩) سم (Akkus, 2012; Harbili, 2012; Donald, et al., 2006). في حين بلغت قيمة المتغير D7 (٧٩، ٨٦، ٨٩) %، وهي أكبر من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة والتي تراوحت ما بين (٦٩-٦٠) % (Lin et al., 2017; Deahlin et al., 2018). أما قيمة المتغير (D8) فبلغت (١٩,٤٥، ٢٠,٣٠، ٢٢,٦٠) سم، وهي أكبر من النتائج المتحققة في الدراسات السابقة والتي تراوحت ما بين (١٨,٦ - ٣,٧) سم (Akkus, 2012; Harbili, 2012; Gourgoulis, et al., 2002).

للإجابة عن تساؤل الدراسة الثاني والذي ينص على: ما أفضل طريقة (مسافة بين القبضتين) والتي تحقق أفضل القيم تبعاً للمتغيرات الكينماتيكية المختارة والمؤثرة في الانجاز لدى لاعبة المنتخب الاردني في رفعة الخطف لوزن (٦٩) كغم؟ للإجابة عن هذا التساؤل تم مقارنة متوسط كل طريقة بالقيمة العالمية والجدول (٤) يوضح نتائج هذه المقارنات.

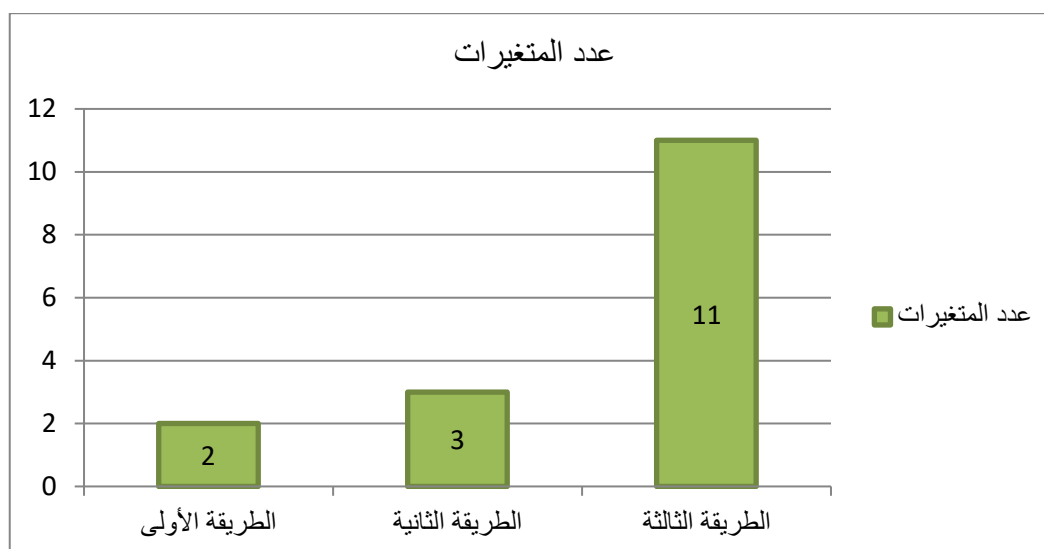
جدول (٤): نتائج اختبار t لمقارنة متوسط كل طريقة مستخدمة برفعة الخطف بالقيمة العالمية

رمز المتغير	وحدة القياس	الطريقة الاولى		الطريقة الثانية		الطريقة الثالثة		أفضل طريقة
		sig	t	sig	t	sig	t	
A1	درجة	٠,١٢٢	٢,٦٠	٠,٠٧٤	٣,٤٦	٠,٢٦٤	١,٥٤	٣
A2	درجة	٠,٢٨٦	-١,٤٤	٠,٢٢٥	-١,٧٣	٠,٨٠٠	-٠,٢٩	٣

2	٠,٢٢٥	١,٧٣	١,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٨٦٥	٠,١٩	درجة	A3
3	٠,١٤٧	٢,٣١	٠,٠٧٤	٣,٤٦	٠,١٢٢	٢,٦٠	درجة	A4
2	٠,١٢٢	-٢,٦٠	٠,١٩٤	-١,٩٢	٠,٠٦٤	-٣,٧٥	درجة	A5
3	٠,٠٧٤	-٣,٤٦	٠,٠٤٩	-٤,٣٣	٠,٠٦٧	-٣,٦٦	درجة	A6
١	٠,٢٨٦	١,٤٤	٠,٢٢٥	١,٧٣	٠,٨٠٠	٠,٢٩	ثانية	T1
3	٠,٠٤٤	٤,٦٢	٠,٠٢٩	٥,٧٧	٠,٠١٣	٨,٦٦	ثانية	T2
١	٠,٠٤٧	٤,٤٣	٠,٠٤١	٤,٨١	٠,٠٤٩	٤,٣٣	ثانية	T3
3	٠,٦٢٢	-٠,٥٨	٠,٢٢٥	-١,٧٣	٠,١٠٢	-٢,٨٩	ثانية	T4
٣ و ١	١,٠٠٠	٠,٠٠	٠,٦٢٢	٠,٥٨	١,٠٠٠	٠,٠٠	سم	D1
2	٠,٠٨٦	-٣,١٨	٠,٣٢٤	-١,٣٠	٠,٠٦٤	-٣,٧٥	سم	D2
3	٠,٥٤٥	-٠,٧٢	٠,٤٠٨	-١,٠٤	٠,٥١١	-٠,٧٩	سم	D3
٣ و ١	٠,٦٢٢	٠,٥٨	٠,٣٦٨	١,١٥	٠,٦٢٢	٠,٥٨	سم	D4
3	٠,٢٢٥	١,٧٣	٠,٠٤٩	٤,٣٣	٠,٠٣٢	٥,٤٨	سم	D5
3	٠,٠٢٤	٦,٣٥	٠,٠٢٣	٦,٥٤	٠,٠١٨	٧,٣١	سم	D6
3	٠,٠١٤	٨,٣٧	٠,٠٠٦	١٢,٧٦	٠,٠٠٥	١٤,١٥	سم	D7
3	٠,٠٤١	٤,٧٩	٠,٠٣٤	٥,٢٨	٠,٠٢٢	٦,٦١	سم	D8

يبين الجدول (٤) نتائج اختبار t عند مستوى ٠,٠٥ لمقارنة متوسط كل مسافة بين القبضتين مع القيم العالمية. وباستعراض قيم هذه الفروق يتبين ان الطريقة الثالثة كانت الاقرب إلى القيم العالمية في (١١) متغير تناولها هذا البحث ونسبة (٦١) % من المتغيرات قيد الدراسة. كذلك كانت الطريقة الثانية الافضل في متغيرات (A3) و (A5) و (D2)، بينما كانت الطريقة الاولى هي الافضل في متغيري (T1) و (T3). كما يشير الجدول أن الطريقتين الاولى والثالثة كانت بنفس المستوى في متغيري (D1) و (D4).

وتجدر الإشارة هنا انه تم الاعتماد على أكبر قيمة لمستوى الدلالة لاعتبار ان الطريقة المستخدمة هي الاقرب للقيمة العالمية في متغير معين وهذا الافتراض منطلق من فكرة انه إذا كانت قيمة متوسط الطريقة في متغير معين قريبة من القيمة العالمية فان الفرق بين القيمتين سيكون قليلا وصغيرا، وهذا يعني من الناحية الاحصائية عدم وجود فروق بين هاتين القيمتين (المتوسطين) وبالتالي فان قيمة مستوى الدلالة يجب ان يكون في أكبر مستوى له. ويشير الشكل (٤) إلى عدد المتغيرات الأقرب للقيم العالمية والتي حققتها الطرق المستخدمة.



الشكل (٤): يوضح عدد المتغيرات الأقرب للنتائج العالمية تبعا للطريقة المستخدمة

ومن خلال العرض السابق نرى أن الطريقة الثالثة (M3) التي تعتمد على الزاوية المحصورة ما بين البار والخط الوهمي الممتد من مفصل الكتف إلى الرسغ حققت المرتبة الأولى وبعدد (١١) متغير أقرب للقيم العالمية مقارنة بالطرق الأخرى وبالتالي يمكن الاستنتاج هذه الطريقة تعتبر الأنسب لعينة الدراسة.

٧,١ الاستنتاجات

- تؤثر المسافة بين القبضتين على قيم المتغيرات الكينماتيكية قيد الدراسة.
- تعتبر طريقة الزاوية هي الأفضل لعينة الدراسة
- تكتيك عينة الدراسة يشوبه بعض الأخطاء
- أن قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لعينة الدراسة كانت ضمن النتائج المتحققة عالمياً

٨. التوصيات

١. يوصي الباحثان المدربين بضرورة تدريب اللاعبين على الأداء بالطرق الثلاث.
٢. ضرورة استخدام التحليل الكينماتيكي في عملية تحديد المسافة بين القبضتين.

بيان تضارب المصالح

يقر جميع المؤلفين أنه ليس لديهم أي تضارب في المصالح.

المراجع

- التكريتي، وديع والعبيدي، ليث ورضا، صمد. (٢٠٠٩). دراسة مقارنة في بعض متغيرات المسار الحركي في رفعة الخطف بين اساليب مختلفة لتحديد المسافة بين القبضتين. *مجلة القادسية*، ٩ (٣).
- حنا، جميل. (٢٠٠٨). *القانون واللوائح الدولي لرفع الأثقال*. قطر: مطابع دار الكتب.
- العبيدي، ليث. (٢٠١١). *دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية بين مساري طرفي قضيب الثقل في الرفعات الأولمبية* [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. العراق.

References

- Akkus, H. (2012). Kinematic analysis of the snatch lift with elite female weightlifters during the 2010 World Weightlifting Championship. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(4), 87-905.
- Blazevich, A. (2010). *The kinetic chain in sports biomechanics*. A&C Black Publishers.
- Deahlin, T. E., Krosshaug, T., & Chiu, L. Z. F. (2017). Enhancing digital video analysis of bar kinematics in weightlifting: A case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31, 1592–1600.
- Donald, L., Kevin, M., Bryan, K., & Carole, J. (2006). Biomechanical analysis of women weightlifter during the snatch. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 627–633.
- Favere, M. (2007). The first pull in weightlifting movements. Colorado Springs.
- Favre, M., & Peterson, M. D. (2012). Teaching the first pull. *Journal of Strength and Conditioning*, 34(6), 77-81.

- Gourgoulis, V., Aggeloussis, N., Antoniou, P., Chritoforidis, C., Mavromatis, G., & Garas, A. (2002). Comparative 3-dimensional kinematic analysis of the snatch technique in elite male and female Greek weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16, 359-366.
- Haijun, G., & Xinna, H. (2012). Part movement characteristics analysis of adolescent weightlifter's body. Hebei Institute of Physical Education, China, 123-126.
- Harbili, E. A. (2012). Gender-based kinematic and kinetic analysis of the snatch lift in elite weightlifters in the 69-kg category. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 162-169.
- Hoover, D., Carlson, K., Christensen, B., & Zebas, C. (2006). Biomechanical analysis of women weightlifters during the snatch. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3).
- Isaac, L. (2007). Acceleration and deceleration phases in the pull. *Information Lifters State Coaching and Training*, 57.
- Kalichova, M., Hedbavny, P., & Bago, C. (2014). Optimization of the snatch technique in weightlifting based on kinematic measurements. In *Recent Advances in Computer Engineering, Communications and Information Technology* (pp. 85–92).
- Korkmaz, S., & Harbili, E. (2016). Biomechanical analysis of the snatch technique in junior elite female weightlifters. *Journal of Sports Sciences*, 34(11), 1088-1093.
- Liu, G., Fekete, G., Yang, H., Ma, J., Sun, D., Mei, Q., & Gu, Y. (2018). Comparative 3-dimensional kinematic analysis of snatch technique between top-elite and sub-elite male weightlifters in the 69-kg category. *Heliyon*, 4, 1-17.
- Mirian, K., & Petr, H. (2013). Optimization of the snatch technique in weightlifting based on kinematic measurements. *Recent Advances in Computer Engineering, Communications and Information Technology Research*, 16, 359-366.
- Schilling, B. K., Stone, M. H., O'Bryant, H. S., Fry, A. C., Coglianese, R. H., & Pierce, K. C. (2012). Snatch technique of collegiate national level weightlifters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(4), 551-555.
- Stone, M. H., Pierce, K. C., Sands, W. A., & Stone, M. E. (2006). Weightlifting: A brief overview. *Journal of Strength and Conditioning*, 28(1), 50-66.
- Thomas, J. (2004). *Research methods in physical activity* (4th ed.). Human Kinetics.