# دراسة بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة

أ.م.د/ محمد سليمان سلام سالم
أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار
كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق

**المقدمة ومشكلة البحث :**

يشير **زاراس** وآخرون (Zaras et al ، 2013) أن الأداء في مسابقات المضمار والميدان يعتمد إلى حد كبير على إنتاج الطاقة العضلية وأن قوة العضلات هي نتاج القوة والسرعة وبالتالي أي من هذه المكونات أو كليهما يحتاج إلى معالجة في برنامج تدريبي من أجل تطوير القوة العضلية وبالتالي رمي الأداء ويتضمن تدريب كل من متسابقى الرمى المبتدئين والنخبة على جزءا كبيرا من إعدادهم إما باستخدام تدريب القوة التقليدية أو أشكال مختلفة من التدريب على القوة من أجل زيادة قوتهم العضلية والطاقة ونتيجة لذلك يرتفع الاداء. (33)

ويعتبر التكنيك هو القاعدة الأساسية لبناء الأداء المهاري فالتكنيك ببساطة يعتبر أكثر الطرق تأثيرا في كل الأعمار البدنية المطلوبة أو المشكلات في إطار قوانين الرياضة والقدرة علي أداء فني جيد ليست هي نفس قدرات المؤدي صاحب المهارة العالية فاللاعب الماهر له تكنيك جيد وثابت وهو يعرف أيضا متي وكيف يستخدم هذا التكنيك لتحقيق أفضل النتائج . (165 :7)

يوضح (**هارلد مولر herald muller، فولفجانج wolfgang** 2009) تتحدد المسافة التى يتحركها أى جسم يقذف فى ضوء عدد من العوامل والاهم بالنسبة للاعب والمدرب هى عوامل التخلص ( الارتفاع – السرعة– الزاوية – درجة مقاومة الهواء – العناصر البيئية مثل الريح كثافة الهواء او الرطوبة او المرتفعات) يتحدد إرتفاع التخلص أو الرمى بارتفاع جسم اللاعب على الرغم من تأثير وضع اللاعب عند التخلص وتعتبر سرعة وزاوية التخلص نتاج ما يقوم به اللاعب قبل وأثناء التخلص وذلك على العكس بالنسبة للمواصفات الهوائية أو العوامل البيئية التى لا يكون للاعب أى تاثير فيها ولكن يمكن عمل بعض التعديلات لطريقة الرمى تؤدى الى زيادة المسافة المحتملة للرمية .

يمكن تقسيم حركات مسابقات الرمى الى أربعة مراحل أساسية (الاستعداد– بناء القوة الدافعة– الرمى– التغطية ) ففى مرحلة الاستعداد يمسك اللاعب بالاداه ويتخذ وضعا معينا ليبدا مرحلة بناء القوة الدافعة ولا تؤثر مرحلة الاستعداد بشكل مباشر على مسافة الرمى كما يتحدد الهدف من مرحلة بناء القوة فى زيادة السرعة المحتملة للتخلص بزيادة سرعة جسم اللاعب والاداة معا الى أقصى مستوى وتتماشى عملية زيادة السرعة مع المسار الخطى فى

رمى الرمح وطريقة الزحف لدفع الجلة والمسار الدائرى لطريقة دفع الجلة وقذف القرص وإطاحة المطرقة ويمكن تقسيم مرحلة بناء القوة الدافعة الى مرحلتين او اكثر من مرحلة مثل إطاحة المطرقة ويتم تخزين السرعة فى مرحلة الرمى وتزداد وتنتقل من جسم اللاعب الى الاداة ويتم بعد ذلك التخلص من الاداة ويعتبر وضع القوة هو الرابط بين مرحلة بناء القوة الدافعة ومرحلة الرمى وذلك مع بعض الاختلافات فى اطاحة المطرقة وهنلك بعض الخصائص المشتركة لوضع القوة الفعال فى مسابقات الرمى وهى :التوتر العضلى فى كل أنحاء الجسم – الارتكاز بكلتا القدمين على الارض – وزن الجسم فوق القدم اليمنى ورفع كعب القدم اليسرى – الظهر مواجة لاتجاه الرمى وبالاضافة الى وضع القوة الفعال تتضمن العناصر المشتركة لمراحل الرمى ما يلى :

-تسلسل حركى جيد لكل المفاصل المرتبطة بالرمى القدم ، الركبة، الفخذ، الكتف ، الزراع واليد)

-فك حركة عصر الرجل اليمنى باستخدام العضلات القوية للرجل لرفع الجسم .

-تثبيت الرجل اليسرى لذيادة سرعة الجانب الايمن من الجسم لعمل حركة رأسية .

-التقوس أو العصر يتسبب فى زيادة التوتر بالجذع والكتف والذراعين ويمكن إستغلال ذلك التوتر فى زيادة السرعة .

-حركة إيقاف الجزء العلوى من الجسم حيث يتم توقيف حركة دوران الجذع بالجانب الايسر مما يؤدى الى زيادة سرعة الجانب الايمن . (7 :153، 154)

يؤكد **جمال علاء الدين ناهد انور الصباغ** (2007) أن المتطلبات البيوميكانيكية لتمرينات القوة الخاصة ويقصد بالتمرينات الخاصة تلك التمرينات المخصصة لترقية وتكامل الأداء المهاري والخصائص الحركية البارزة والتى لها صفة الجسم خلال تأدية الحركة الأساسية للمسابقة وتؤدى هذه التمرينات الخاصة وظيفتها عندما تكون قريبة الشبه بدرجة كافية من الاداء المهاري للمسابقة الأساسية حيث ينبغى من وجه النظر البيوميكانيكية أن ترضى هذه التمرينات المقتضيات الخاصة لمبدأ التطابق الديناميكى لفيرخوشانسكى والذى يعنى ضرورة تطابقها مع الأداء المهارى لحركة المسابقة الاساسية من حيث المعايير التالية : مدى واتجاه الحركة – المقاطع المشددة من المدى الحركى للأداء – مقدار قوة الفعل العضلية سرعة نمو أو حشد القوة القصوى للفعل فى الزمن – أسلوب عمل العضلات . (3 : 291)

ويوضح زاتسيورسكى وكرايمر ( zatsiorsky, kraemer 2006) يمكن اقتراح المخطط العام التالي كنوع من تصنيف القوة العضلية:

| | |
|---|---|
| -نوع القوة : | تظهر بوضوح في |
| -القوة الثابتة : | التدريبات الايزومترية وحركات الانقباض بالتطويل البطيئة (أو ببساطة القوة) |
| -القوة الديناميكية : | الحركات السريعة بالانقباض بالتطويل |

-القوة العائدة : حركات الانقباض بالتقصير

من المفيد تصنيف تدريبات القوة وفقا لأساليب تحقيق أقصى إنقباض عضلي في المؤلفات الرياضية السابقة، تصنف أساليب تدريبات القوة في بعض الأحيان وفقا للتدريبات المستخدمة (على سبيل المثال ايزومترك والأيزوتونك والانقباض العضلى بالتطويل). فنحن نفضل إستخدام هذا التصنيف كتصنيف لتدريبات القوة بدلا من الأساليب التدريبية. هناك ثلاثة طرق لتحقيق أقصى قدر من الإنقباض العضلي:-

1- رفع الحمل الأقصي (التدريب مقابل المقاومة القصوى) – أى طريقة الجهد القصوى.

2-رفع الحمل غير الأقصي حتى الوصول لعدم القدرة على العمل فأثناء التكرار النهائي تطور العضلات القوة القصوى الممكنة في حالة الارهاق – وهذه تعد طريقة الجهد المتكرر

3-رفع (رمي) الحمل غير الأقصي بأعلى سرعة يمكن تحقيقها، وهذا يعد طريقة الجهد الديناميكي

وبالإضافة إلى ذلك، يستخدم رفع الأحمال غير القصوي عدد متوسط من المرات (وليس حتى الوصول للعجز عن أداء أى تكرار) كطريقة للتدريب التكميلي (طريقة الجهد الأقل من الأقصي). (33: 81)

ويتفق Otto (1992م) مع كلاً من Dapena (1989م) و Kenndy و Weight , smith (1989م) على انه اثناء الدوران يظهر نوعان من الإرتكازات وهما الإرتكاز الفردي (single support) (Ss) والإرتكاز الزوجي (double support)(Ds) ويبدأ الإرتكاز الفردي عندما تغادر القدم اليمنى الأرض وينتهي بمجرد وصولها للأرض , اما الإرتكاز الزوجي فيبدأ عند ملامسة القدم اليمنى للأرض وينتهي لحظة مغادرتها لها. ( 28: 3535)، ( 16: 569)

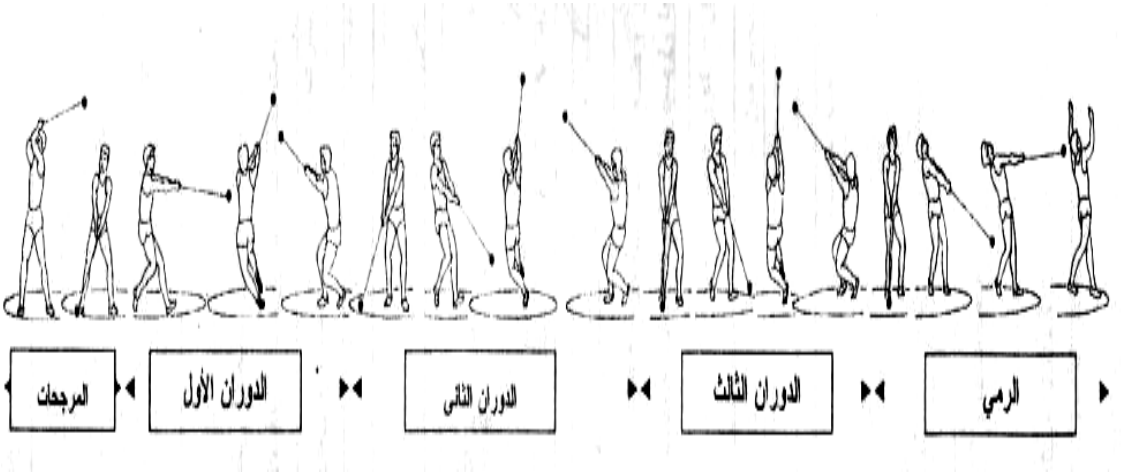
ويذكر دايبنا وميشيل فلتنر, Michael feltner , Dapena (1989) ان الجانب الديناميكي لاطاحة المطرقه يتأسس على إزدياد سرعة المطرقه مع المحافظه على التوازن الديناميكي الذي يعد العنصر الرئيسي لمحاولة ناجحه , ولذا فإن الفهم الجيد لها يسهل تشخيص اخطاء الاداء الفني وتصحيحها .(16: 565)

ويوضح (هارلد مولر herald muller، فولفجانج wolfgang 2009) يتحدد الهدف من مسابقات الرمى فى زيادة المسافة لأبعد نقطة تصل اليها أداة الرمى :

تتحدد المسافة التى يتحركها أى جسم يقذف فى ضوء عدد من العوامل والأهم بالنسبة للاعب والمدرب هى عوامل التخلص : (أ) الإرتفاع (ب) السرعة (ج) الزاوية يتحدد إرتفاع التخلص أو الرمى بإرتفاع جسم اللاعب على الرغم من تأثير وضع اللاعب عند التخلص

وتعتبر سرعة وزاوية التخلص نتاج ما يقوم به اللاعب قبل وأثناء التخلص **تركيب الحركة يمكن تقسيم حركات مسابقات الرمى الى أربعة مراحل أساسية:**

- الإستعداد
- بناء القوة
- الرمى
- التغطية




شكل (1) يوضح التسلسل الحركى فى إطاحة المطرقة

( 179- 153 : 7)

تعتبر مسابقة إطاحة المطرقة من المسابقات المميزة فى مسابقات الرمى فى العاب القوى وتتمثل تميزها فى قلة ممارسيها والتكنيك الخاص بها والذى يعبر عن صعوبة بالغة لتأدية الدوران ثم الرمى فهى من المسابقات التى تتطلب قدرات تكنيكية عالية وسرعة حركية وإنتقالية أيضا وقدرة وتحكم حركى للانتقال خلال الدائرة وكل جزء من الجسم يتوافق عمله مع الاخر بداية من أصابع أمشاط الاقدام إنتهاء باصباع كف اليد ثم المطرقة لذلك دراسة العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة تعطينا تفسيرا لقدرة المتسابق على زيادة فاعلية الاداء والقدرة على إستغلال طاقات الجسم وتطويعها لزيادة مسافة الرمى والتعرف على الصعوبات التكنيكية فى أداء اللاعبين المصريين. .

**هدف البحث :**

يهدف البحث إلى دراسة بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة خلال التعرف على :

1. القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث.

2.دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فـــى مســـابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث .

**رابعاً: تســـاؤلات البحث**

فى ضوء هدف البحث قام الباحث بصياغة تساؤلات البحث فيما يلي:

1- ما القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث؟

2- ما العلاقة بين بعض المتغيرات البيوكيناتيكية و مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث؟

**الدراسات المرجعية**

1-أجرى وين Wang Y Wan B2, Li H1, Shan G (2016م)(31) دراسة بعنـــوان: التغذية الرجعية لتدعيم تدريب لاعبى رمى المطرقة الهدف : تقديم تغذية رجعية للعبى رمـــى المطرقة الاجراءات : في هذه الدراسة ، اقترحنا إنشاء أهداف وطرق تدريب موصوفة علمياً ، والتي بدورها تتطلب الأدوات التي يمكن أن تقيس وتحدد خصائص رمي المطرقة الفعـــال. لتحقيق هذا الهدف ، قمنا بتطوير جهاز تغذية مرتدة في الوقت الفعلـــي – نظـــام استشـــعار لاسلكي – للمساعدة في تدريب رمي المطرقة. يتضمن النظام مستشعرين – مستشعر القـــرب بالأشعة تحت الحمراء لتتبع الحركة الرأسية للورك وخلية الحمل لتسجيل شد الأســـلاك أثنـــاء رمي المطرقة. يستخدم النظام XBees لنقل البيانات ومعـــالج Arduino لمعالجـــة البيانـــات والتحكم في النظام النتائج :كشفت النتائج أن قياس شد الأسلاك يمكن أن يوفر ميزات رئيســـية كافية للمدربين لتحليل رمي المطرقة وإعطاء ملاحظات في الوقت الحقيقي لتحســـين كفـــاءة التدريب.

2-أجرى بـــريس Brice SM1, Ness KF, Rosemond D (2011م)(12) دراســـة بعنوان: تحليل العلاقة بين السرعة الخطية للمطرقة وتطبيق القوة أثناء رمى المطرقة للذكور والاناث الهدف: الغرض من هذه الدراسة هو دراسة العلاقة بين قوة الكبل وسرعة المطرقـــة الخطية في رمي المطرقة وتحديد كيفية تأثير قوة واتجاه قوة الكبل على التغيرات في سرعة المطرقة الخطية. الاجراءات: خمسة من الذكور (الطول: 1.88 +/- 0.06 م ؛ كتلة الجسم: 106.23 +/- 4.83 كجم) وخمس أنثى (الطـــول: 1.69 +/- 0.05 م ؛ كتلـــة الجســـم: 101.60 +/- 20.92 كجم) لأداء 10 رميات لكل منهما. تم حساب السرعة الخطية للمطرقة وقوة الكابل ومكونها العرضي من خلال البيانات الموضعية لرأس المطرقة. النتـــائج وجـــود

علاقة قوية بين أنخفاض سرعة المطرقة الخطية وإنخفاض قوة الكابل وجود ارتباط قوي أيضًا بين الزاوية التي تبأطء بها قوة الكبل (نصف قطر الدوران )عند أقصى حد له وحجم الانخفاض في سرعة المطرقة. كلما انخفضت زاوية الرمى (الزاوية ما بين المقبض بداية محور الدوران (كابل المطرقة والمطرقة) ذادت السرعة والقوة والعكس قلما زادت الزاوية قلت السرعة والقوة تشير هذه النتائج إلى أن الطريقة الأكثر فاعلية لتقليل تأثير القوة العرضية السلبية هي تقليل حجم زاوية التأخر.

3-أجرى **جيريسموس** Gerasimos (2010م)(23) دراسة بعنوان: تركيب نوع ألياف العضلات ومكونات الجسم للاعبى رمى المطرقة الهدف : وصف تكوين نوع ألياف العضلات وتكوين الجسم من رماة المطرقة المدربين تدريبا جيدا الاجراءات :خضعت ست لاعبى مطرقة من ذوي الخبرة للقياسات التالية: قاموا تكرار واحد كحد أقصى في القرفصاء ، الخطف ، والوثب العريض ، ورمي كرة للخلف ورمي المطرقة. تم استخدام ثنائي امتصاص الأشعة السينية لتحليل تكوين الجسم. تم تحديد تكوين نوع الألياف ومنطقة المقطع العرضي في عينات حزمة العضلات تم التكرار الأقصى في القرفصاء والخطف 245 ± 21 و 132 ± 13 و 165 ± 12 كجم ، على التوالي. كانت كتلة الجسم النحيف أعلى في رمى المطرقة (85.9 ± 3.9 كجم مقابل 62.7 ± 5.1 p <0.01kg) وكانت النسبة المئوية من ألياف العضلات من النوع 66.1II ±4 ٪ في رمى المطرقة و 51 ± 8 ٪. للاعبى رمى المطرقة ألياف من النوع IIA أكبر بكثير (7703 ± 1171 مقابل 5676 ± 1270) 2µm (، p <0.01) النتائج : يرتبط أداء رمي المطرقة ارتباطًا كبيرًا مع كتلة الجسم النحيف ( r = 0.81 ، p < 0.05). تشير هذه البيانات إلى أن رماة المطرقة لديهم كتلة جسم أصغر حجماً ومناطق عضلية أكبر تشغلها ألياف من النوع الثاني مقارنة بالمناطق غير المدربة نسبيًا ، علاوة على ذلك ، يبدو أن كتلة العضلات العريضة لرماة المطرقة تساهم بشكل كبير في أداء رمي المطرقة كما أدت قاذفات المطرقة المدربة بشكل جيد إلى زيادة كتلة الجسم النحيف ، ومناطق عريضة من الألياف العضلية من النوع IIA أعلى ، فضلاً عن زيادة كثافة المعادن في العظام ، وكانت كتلة الجسم النحيلة المحسنة مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بأداء رمي المطرقة. (23)

4-أجرى **جيفر روجاس** Javier Rojas (2009م)(22) دراسة بعنوان: العلاقة بين الازاحة الزاوية والارتكاز المزدوج والسرعة فى رمى المطرقة الهدف : دراسة العلاقة بين الازاحة الزاوية والارتكاز المذدوج والسرعة فى رمى المطرقةالاجراءات : تنشأ هذه الدراسة كرد فعل للجدل التاريخي حول النموذج النظري لرمي المطرقة والأداء. يبدأ من التغيرات الناتجة في السرعة العرضية في مركز الثقل (CG) للمطرقة في كل دوران ، حيث تزداد السرعة فى كل دوران فى الارتكاز المذدوج وتقل فى الارتكاز الفردى سعى المدربون إلى

إطالة فترة الارتكاز المزدوج ، على الرغم من أن دراسات أخرى أظهرت أن التسارع ممكن أيضًا خلال مرحلة الارتكاز الفردى. لقد ثبت مؤخرًا أنه ذادت سرعة مركز الثقل CG للمطرقة ينخفض الزمن الازم فى الارتكاز الزوجى. تم تحليل 30 رامية للمطرقة في خمس مسابقات وطنية ودولية ، باستخدام المنهجية المقترحة من قبل (Dapena1984 و Gutiérrez، ) (Soto & Rojas2002) لتقنيات التصوير الفوتوغرافي ثلاثي الأبعاد. النتائج وجود علاقة بين الإزاحة الزاوية للمطرقة خلال مرحلة الارتكاز المزدوج وسرعتها المتوسطة في الدوران قبل الأخير (R = −0.50 ؛ P <.005). ، كان هناك ارتباط سلبي بين المتغيرات (−0.39 ؛ p <0.05). أخيرًا ، لم يتم العثور على علاقة بين الإزاحة الزاوية للمطرقة ومعدل التغير في السرعة في مرحلة الارتكاز المزدوج .(22)

5-أجرى **نيس** Ness (2008م)(11) دراسة بعنوان: قياس تدرج القوة من خلال سلسلة المطرقة أثناء رمى المطرقة الهدف : من البحث يعتبر تطوير قوة الكبل أثناء دوران رمي المطرقة أمرًا بالغ الأهمية لمسافة الرمي. في هذه الورقة ، نقدم طريقة قادرة على قياس قوة الكابل في الوقت الحقيقي ، وبما أنها لا تتداخل مع التكنيك ، فهي قادرة على تقديم ملاحظات فورية للمدربين والرياضيين أثناء التدريب.الاجراءات ثلاث من اللاعبين قامو برمى المطرقة . تم تسجيل مخرجات القوة . تم التصوير بواسطة ثلاث كاميرات فيديو عالية السرعة ، وتم تحديد الموضع ثلاثي الأبعاد لرأس المطرقة عن طريق رقمنة الصور يدويًا. تم تحليل أفضل خمس رميات. تم حساب القوة المؤثرة على رأس المطرقة من قانون نيوتن الثاني للحركة وتمت مقارنة ذلك بالقوة التي تم قياسها عبر مقياس القوة الطبيعية. من الناحية النوعية ، تطابق الزمن المستغرق فى حساب القوتين ، النتائج على الرغم من أن القوة المقاسة أظهرت مزيدًا من التفاصيل لمنحنيات وقت القوة. من الناحية الكمية ، كان متوسط الفرق بين القوى المحسوبة والقوى المحسوبة على للرميات الخمسة هو 76 نيوتن ، أي ما يعادل فرقًا قدره 3.8٪ لقوة الكابل البالغة 2000 نيوتن .

**أجراءات البحث**

**أولاً : منهج البحث**

استخدم الباحث المنهج الوصفى باستخدام التحليل الميكانيكى ثلاثى الأبعاد (3D) معتمداً على أسلوب التصوير بالفيديو والتحليل الحركى باستخدام برنامج Simi Motion وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة.

**ثانياً : عينة البحث**

**- مجالات البحث**

**المجال البشري** : تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم 2 لاعبين من أصحاب الارقام القياسية المصرية فى مسابقة إطاحة المطرقة حيث قام كل للاعب باداء عدد 6 محاولات وتم إختيار عدد 5 محاولات كافضل محاولات وخضعت للتحليل .

**المجال المكاني** : ستاد كلية التربية الرياضية بابى قير بالاسكندرية .

**المجال الزماني** : 28/ 9 /2018 الي 30/ 9 /2018 .

جدول (1)

**توصيف عينه البحث**

| اسم اللاعب | النادي | الارتفاع (المتر) | الوزن (كجم) | العمر الزمني (السنة) | العمر التدريبي (السنة) | الرقم الشخصى (المتر) | مؤشر كتلة الجسم BMI (كجم/م2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مصطفى احمد هشام الجمل | الاهلى | 190 | 117 | 31 | 16 | 81 | 11.91 |
| اسلام مسعد ابو سريع | الاهلى | 186 | 133 | 28 | 13 | 74.20 | 13.45 |

**ثالثاً : أدوات وسائل جمع البيانات:.**

**الأجهزة والأدوات المساعدة لجمع البيانات :**

- ميزان طبى معاير لقياس الوزن.
- رستامير لقياس الارتفاع الكلى للاعب لأقرب سم .
- شريط قياس.
- أدوات التحليل الحركى:
- وحدة كمبيوتر متطورة .
- برنامج التحليل الحركى "Simi Motion" .
- صندوق للمعايرة 1 م × 1 م× 1 م "Calibration".
- عدد (3) كاميرا فيديو 250 كادر / ث نوع الكاميرا "GO pro"
- عدد (3) حامل ثلاثى مزود بميزان مائى.
- عدد(3) كارت ذاكرة مساحة "32 جيجا بيت" نوع "San Disk"
- وصلات كهربائية .
- طابعة ليزر.
- علامات ضابطة ( إرشادية ) .

**برنامج التحليل الحركى:**

قام الباحث بالتصوير والتحليل الحركى مستخدماً برنـــامج التحليـــل الحركـــى ( Simi motion) وصمم البرنامج لتتبع وتحليل الحركة ، واستخدم الباحث هذا البرنامج لعدة أسباب من أهمها ما يلى

- يعمل البرنامج بواسطة وحدة حماية يتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلى، مما يزيد من دقة البيانات المسجلة وحفظها.
- يمكن التصوير فى داخل الصالات والأماكن المفتوحة .
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة أو أكثر من كاميرا .

يمكن التحليل على بعدين ثنائى الأبعاد (2D) أو ثلاثى الأبعاد (3D) .

يمكن تحليل حركة الجسم ككل أو جزء واحد من أجزاء الجسم.

يمتاز بالتسجيل الفورى للحركة دون توقف أثناء الأداء .

يمتاز بدقة النتائج المستخرجة .

يمتاز بتعدد المؤشرات الكينماتيكية التى يستخرجها البرنامج وهى كالتالى:

المتغيرات الخطية (إزاحة – سرعة – عجلة).

المتغيرات الزاوية (الزوايا – السرعات الزاوية – العجلات الزاوية).

تعيين مركز ثقل الجسم والوصلات (إزاحة – سرعة – عجلة).

ومن ثم يعتبر برنامج التحليل الحركى (Simi Motion Analyses) مـــن أحـــدث وحـــدات التحليل الحركى السريع بالفيديو ، حيث يتمثل طريقة عملها فيما يلى :

تصوير مراحل الأداء للمهارة المراد تحليلها.

تشغيل البرنامج وإدخال ملف الفيديو المراد تحليله .

تقسيم المهارة المراد تحليلها إلى لحظات زمنية ثابتة .

تحديد عدد النقاط التشريحية والوصلات والاداه المراد تحليلها.

يوضع ملف صندوق المعايرة (مقياس الرسم) على ملف الفيديو بعد تحديد النقاط التشـــريحية للاعب خلال اللحظات الزمنية ذاتها .

تعيين إحداثيات النقاط التشريحية السابق تحديدها خلال اللحظـــات الزمنيـــة المختـــارة علـــى المستوى الافقى والعرضى والراسى (X–Y–Z).

تعيين مركز الثقل العام للجسم و لوصلات الجسم خلال اللحظات المختـــارة علـــى المســـتوى الافقى والعرضى والراسى (X–Y–Z).

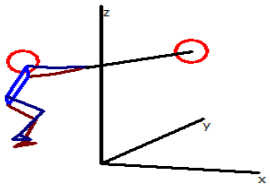
استخراج الخصائص البيوميكانيكية المختارة فى صورة رقمية .

رابعاً : تحديد مراحل الأداء التى خضعت للدراسة.

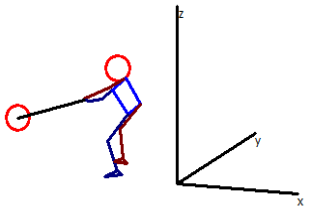
فى ضوء عنوان البحث الذى يشير إلى:

**" دراسة بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسابقة إطاحة المطرقة "**

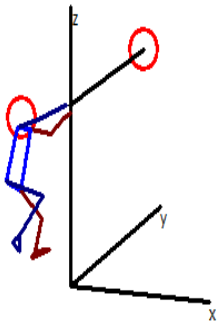
فقد اختار الباحث المتغرات البيوكيناتيكة (القوة وكمية الحركة لوصلات الجسم ومركز ثقل الجسم وذلك فى ( الدورة الاولى –الثانية–الثالثة–الرابعة–لحظة التخلص وذلك فى الارتكاز الفردى والزوجى) اى التسلسل الحركى الكامل لاطاحة المطرقة .

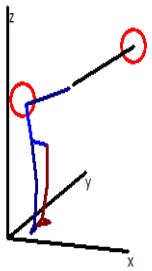


شكل(2) يوضح الارتكاز الفردى



شكل(3) يوضح الارتكاز الزوجى





شكل(4) يوضح الارتكاز الفردى فى الدورة الرابعة

شكل(5) يوضح الارتكاز الزوجى لحظة التخلص

**خامساً : إجراء الدراسة الاستطلاعية**

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية على اللاعبين عينة البحث ، الخميس الموافق 2018/9/28م فى تمام الساعة الثالثة عصراً وتمت هذه الدراسة بمعاونة المساعدين ، وبالتنسيق مع مركز البحوث والإستشارات الرياضية بكلية التربية الرياضية بأبوقير.

حيث تم تصوير التجربة الاستطلاعية لهذه الدراسة بميدان العاب القوى.

وكان من أهم أهداف هذه الدراسة :

- التأكد من صلاحية المكان الذى سيتم فيه التصوير وأيضا وسائل وأدوات جمع البيانات المستخدمة.

- اختيار التوقيت المناسب للتصوير وفقاً لدرجة الإضاءة المطلوبة .
- تحديد مكان ووضع الكاميرا وزاوية التصوير والبعد المناسب وفقا لوضوح اداء المهـــاره طبقا لاداء اللاعب عينة البحث فى ميدان العاب القوى.
- إعداد الوصلات الكهربائية ، والتجهيزات اللازمة لإجراء عملية التصوير .
- التاكد من تزامن عمل الثلاثة كاميرات مع بعضها البعض اوتوماتيكيا دون خلل.
- التأكد من أجهزة التحليل الحركى ( البيوميكانيكى ) وإمكانية استخراج جميع المتغيـــرات البيوميكانيكية التى تحقق الهدف من الدراسة .
- تنظيم وتنسيق سير العمل أثناء عملية القياس.
- التعرف على المسار الحركي للمهارة قيد البحث .
- التعرف على المشكلات والمعوقات التى يمكن أن تظهر أثناء تصوير التجربة الأساســية ويمكن أن يتصادف حدوثها والعمل على حلها.

**وقد أسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن مايلى :**

**إعداد مكان التصوير:** حيث شملت هذه المرحلة التأكد من قانونية دائرة الرمى و مقطع الرمى (أى لا يسبب أى إعاقة أو إصابة للاعب أثناء أداء المهارة قيد البحـــث) ، وتحديـــد المـــدى الحركى للمهارة ، وتجهيز صندوق المعايرة وميدان التصوير الذى ستوضع فيه الكـــاميرات ، كذلك التاكد من اماكن اداء المهارة قيد البحث بميدان العاب القوى ومدى ملائمة الاضاءه.

إعداد آلة التصوير (كاميرا التسجيل الرقمية)

**اولا : بالنسبة لوضع الكاميرات لتصوير ثلاثى الابعاد للمهارة (3D)** : تم فى هذه المرحلـــة التأكد من وضع كاميرات التصوير بالطريقة المناسبة ، حيث تم تجهيز كـــاميرات التصـــوير الخاصة بوحدة التحليل الحركى Simi Motion Analyses حيث أنها مـــزوده ببطاريـــة ، وسرعة 250 كادر / ث ، حيث تم التأكد من تزامن عمل الثلاثة كاميرات مع بعضها البعض ، وتم وضع صندوق المعايرة 1م × 1م ×1م فى منتصف دائرة الرمـــى ، حيـــث ابتعـــدت الكاميرا (الاولى) عن صندوق المعايرة مسافة 6متر وابتعدت الكاميرا (الثانية) عن صـــندوق المعايرة مسافة 6متر، وابتعدت الكاميرا (الثالثة) عن صندوق المعايرة مسافة 10.5متر وتـــم تثبيتهما على ثلاثة حوامل ثلاثية ، وعلى ارتفاع يناسب تصوير المهارة قيد البحث على كافة مراحلها حيث كان ارتفاع الكاميرات الثلاثة عن الأرض 1.32م وكذلك تم التأكد من أن زوايا التصوير المستخدمة تسهل إمكانية رؤية اللاعب بكافة تفاصيله عند الأداء .

**سادساً : إجراء الدراسة الأساسية**

بعد أن حققت الدراسة الإستطلاعية أهدافها وتمكن الباحث من معرفة المشكلات التي من الممكن أن تواجهه وتعترضه ، وأمكنه التغلب عليها فى حدود الإمكانات المتاحة وتوصل إلى

الإجراءات النهائية للتصوير قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية السبت الموافق 2018/9/30م فى تمام الساعة الثالثة عصراً وتمت هذه الدراسة بمعاونة المساعدين ، وبالتنسيق مع مركز البحوث والإستشارات الرياضية بكلية التربية الرياضية بأبوقير ، حيث تم تصوير التجربة الاساسية لهذه الدراسة بميدان العاب القوى.

**تنفيذ وتسجيل المحاولات.**

تم تنفيذ وتسجيل المحاولات وفقا لخطوات تسجيل البيانات السابق ذكرها حيث تم تسجيل المحاولات وقد راعى الباحث ان يتم توحيد ظروف الاداء من حيث (المكان – ابعاد الكاميرات– المطرقة المستخدمه – توقيت اداء المحاولات) حين اجراء القياس ، حيث تزامن تنفيذ التجربة الاساسية مع قرب فترة ماقبل المنافسات خلال الموسم التدريبى كما راعى ان يؤدى اللاعب المحاولات فى نفس ظروف المسابقة من حيث قانونية الادوات وميدان الرمى وقانونية القياس الرقمى و الراحة بين المحاولات .

**التعامل مع المحاولات بعد التسجيل**

تضمنت هذه المرحلة الإطمئنان على نتيجة التصوير ومدى وضوح المحاولات والعلامات الإرشادية على الكاميرات حتى يتثنى للباحث إجراء الحسابات الخاصة بمتغيرات البحث بدون اى أخطاء من شانها أن تخل بالنتائج المحسوبة ، وبعد ذلك بدأت عملية الإعداد لاستخراج النتائج المطلوبة للمحاولات الصالحة فنيا.

**حساب البيانات والمتغيرات الأساسية.**

حساب البيانات والمتغيرات الأساسية للمهارة

قام الباحث باستخراج المتغيرات البيوكينماتيكية من خلال برنامج التحليل الحركى Simi "Motion" للنقط التشريحية للجسم كذلك وصلات الجسم من خلال التصوير ثلاثى الأبعاد (3D) حيث تم استخراج المتغيرات الآتية :

كمية الحركة ( X–Y–Z ) المحصلة لوصلات الجسم ومركز ثقل الجسم.

القوة ( X–Y–Z ) المحصلة.

**المعالجات الإحصائية**

للإجابة على تساؤلات البحث، استخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية:

المتوسط الحسابي Arithmetic Mean

الانحراف المعياري Standard Deviation

معامل الألتواء

معامل التفلطح

معامل الارتباط البسيط ليبرسون Simple Correlation Coefficients

**عرض ومناقشة النتائج التساؤل الاول:**

جدول ( 2)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز فردي دورة أولي ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 57.33 | 14.00 | -0.04 | -2.02 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 3290.83 | 922.15 | 0.46 | -2.12 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 41.76 | 9.34 | 0.04 | -1.70 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 1983.72 | 499.86 | 0.36 | -0.29 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.60 | 1.97 | -0.09 | -1.66 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 244.51 | 92.72 | 0.08 | -2.11 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 5.85 | 1.80 | 0.63 | -1.74 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 103.73 | 12.32 | 0.37 | -0.94 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.98 | 1.31 | -0.41 | -0.36 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 146.33 | 49.67 | -1.65 | 1.18 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 6.59 | 0.94 | 0.36 | -0.62 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 112.76 | 36.84 | -0.50 | 0.16 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 3.95 | 1.00 | 0.47 | -0.16 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 92.52 | 38.34 | -0.26 | -1.70 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 4.28 | 0.79 | 0.12 | -1.24 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 70.54 | 26.19 | 0.22 | -2.01 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 26.96 | 7.45 | 0.16 | -0.81 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 869.83 | 601.91 | 1.31 | 0.56 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 14.20 | 1.84 | -0.44 | -1.01 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 822.23 | 458.67 | 1.31 | 0.55 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 13.53 | 4.13 | -1.38 | 0.48 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 525.01 | 534.75 | 1.70 | 1.25 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 3.79 | 1.60 | 0.63 | -0.19 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متـــر / الثانيـــة تربيع*كجم | 191.36 | 54.31 | -0.26 | -0.16 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 4.67 | 1.83 | 0.50 | -1.89 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متـــر / الثانيـــة تربيع*كجم | 236.95 | 283.08 | 1.71 | 1.26 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 1.31 | 0.66 | 0.23 | -0.35 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متـــر / الثانيـــة تربيع*كجم | 63.40 | 43.14 | 0.63 | -1.52 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(2) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الاولى

جدول ( 3)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 104.53 | 54.80 | 1.02 | -0.45 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 3992.55 | 2738.62 | 1.18 | 0.17 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 87.65 | 31.87 | 0.55 | -0.27 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 2862.81 | 2729.23 | 1.01 | -0.20 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 8.45 | 2.47 | 0.31 | -0.98 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 366.80 | 262.07 | 1.40 | 0.85 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 6.16 | 1.83 | -1.27 | 0.58 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 298.07 | 181.38 | 0.92 | -0.02 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.38 | 3.70 | 0.30 | -1.28 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 240.02 | 115.56 | 0.25 | -1.48 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 6.58 | 2.08 | -1.27 | 0.59 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 169.67 | 112.99 | 0.75 | -1.03 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 6.52 | 3.52 | 0.00 | -0.20 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 224.54 | 150.43 | 0.61 | -0.86 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 5.07 | 1.09 | 0.23 | -1.08 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 118.95 | 76.25 | 1.36 | 0.58 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 24.09 | 10.58 | 1.52 | 0.97 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 669.18 | 306.35 | 0.15 | -1.11 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 24.21 | 2.55 | 0.34 | -1.61 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 732.59 | 284.29 | 0.91 | -0.88 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 12.66 | 6.96 | 0.01 | -0.31 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 403.92 | 276.80 | 0.47 | -2.03 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 8.32 | 3.36 | -0.88 | 0.18 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 320.70 | 105.12 | -0.37 | -0.48 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.62 | 8.41 | 1.62 | 1.11 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 360.41 | 363.74 | 1.61 | 1.10 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 2.65 | 1.21 | -0.31 | -2.00 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 97.32 | 64.96 | 0.15 | -1.86 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(3) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الاولى

جدول( 4)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 109.76 | 46.16 | 0.20 | -1.99 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 4289.89 | 2112.74 | 0.69 | -0.72 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 100.61 | 58.02 | 1.69 | 1.23 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 3395.35 | 1849.38 | 0.97 | -0.46 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.44 | 5.74 | 1.60 | 0.99 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 270.27 | 301.52 | 1.62 | 1.06 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.66 | 3.75 | 1.27 | 0.16 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 389.33 | 340.64 | 1.68 | 1.22 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.24 | 0.14 | 0.83 | -0.36 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 98.51 | 54.75 | -0.30 | -0.98 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 10.16 | 3.61 | 1.49 | 0.79 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 305.58 | 293.67 | 1.37 | 0.64 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 5.03 | 0.84 | -1.51 | 0.79 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 53.33 | 22.24 | -0.58 | -1.90 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 6.07 | 1.15 | 1.25 | 0.40 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 156.22 | 109.31 | 1.52 | 0.86 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 28.35 | 10.24 | 0.38 | -2.13 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 590.45 | 349.29 | -0.27 | -1.38 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 25.80 | 10.67 | 0.46 | -2.25 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 1252.26 | 917.70 | 1.26 | 0.31 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 12.98 | 1.55 | 0.42 | -0.92 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 229.31 | 101.14 | 0.59 | -1.45 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 10.49 | 1.02 | -0.43 | -2.14 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 293.95 | 132.92 | -0.17 | -0.76 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.56 | 2.26 | -0.38 | -1.27 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 134.86 | 48.96 | -0.46 | -1.39 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 2.42 | 0.52 | 0.04 | -1.41 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 69.00 | 36.71 | 0.88 | -0.36 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(4) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الثانية

جدول ( 5)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز زوجى دورة ثانية ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 171.73 | 64.60 | 0.57 | -0.80 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 5036.00 | 4398.68 | 1.48 | 0.88 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 141.33 | 37.73 | 0.46 | -1.01 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 3704.10 | 3712.64 | 1.40 | 0.67 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 10.11 | 5.93 | 0.29 | -2.16 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 311.95 | 185.23 | 0.89 | -0.26 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 9.75 | 10.43 | 1.52 | 0.84 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 492.91 | 590.40 | 1.71 | 1.26 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 8.28 | 4.47 | 0.93 | 0.11 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 149.92 | 84.34 | 0.79 | -0.60 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 9.53 | 4.26 | 1.64 | 1.14 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 289.79 | 211.41 | 0.98 | -0.13 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 5.36 | 2.04 | 1.38 | 0.63 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 59.60 | 49.45 | 0.59 | -0.87 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 5.54 | 1.21 | 1.49 | 0.82 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 109.78 | 63.59 | 0.24 | -1.46 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 35.61 | 9.92 | 0.23 | -1.80 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 1037.78 | 225.29 | 1.37 | 0.74 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 32.34 | 12.99 | 0.05 | -0.62 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 1016.27 | 771.20 | 0.95 | -0.22 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 17.40 | 9.69 | 1.74 | 1.33 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 486.26 | 602.28 | 1.48 | 0.70 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 15.76 | 23.17 | 1.77 | 1.39 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 773.97 | 1188.41 | 1.76 | 1.37 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.39 | 7.51 | 1.49 | 0.74 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 318.94 | 350.08 | 1.56 | 0.94 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.75 | 10.72 | 1.74 | 1.32 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 319.22 | 558.42 | 1.77 | 1.40 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(5) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الثانية

جدول ( 5 )

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 76.41 | 31.65 | 0.05 | -2.02 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 3410.27 | 1312.60 | -0.58 | -1.86 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 75.67 | 35.11 | 0.15 | -2.08 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 2411.16 | 1135.07 | -0.27 | -0.08 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 6.09 | 0.93 | 0.90 | -0.17 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 191.70 | 55.74 | 0.05 | -1.47 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.47 | 2.98 | -0.18 | -0.36 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 148.85 | 164.19 | 1.45 | 0.69 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.15 | 1.01 | -0.73 | -0.48 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 112.42 | 43.17 | 1.24 | 0.38 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 9.41 | 0.86 | -0.05 | -0.70 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 113.78 | 76.74 | 0.65 | -1.71 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 6.10 | 0.83 | -0.19 | -1.93 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 63.85 | 29.14 | 0.64 | -0.07 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 6.49 | 0.51 | 0.33 | -0.87 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 78.94 | 55.47 | 0.77 | -1.10 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 19.92 | 6.81 | -0.03 | -1.93 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 681.57 | 308.37 | -0.25 | -1.27 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 24.06 | 9.06 | 0.47 | -1.13 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 817.03 | 419.80 | 0.95 | -0.80 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 15.31 | 2.30 | 0.79 | -1.29 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 288.42 | 87.36 | 0.39 | -2.19 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 10.81 | 4.49 | -0.06 | -1.29 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 442.06 | 135.79 | 0.42 | -1.00 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 6.46 | 1.70 | -0.91 | -0.19 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 113.41 | 23.38 | 0.70 | -0.32 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 2.75 | 0.32 | 0.66 | -1.24 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 112.40 | 54.75 | 1.10 | 0.29 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(6) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة االثالث

جدول ( 6)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز زوجى دورة ثالثة ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 229.32 | 107.54 | 1.71 | 1.26 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 5335.54 | 4491.43 | 1.16 | -0.18 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 181.02 | 65.68 | 1.45 | 0.71 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 5309.87 | 2341.96 | 0.76 | 0.30 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.54 | 1.98 | 0.12 | -1.68 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 310.60 | 233.55 | 1.59 | 1.05 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 9.84 | 2.68 | -0.29 | -2.06 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 301.84 | 51.13 | -0.20 | -1.39 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 11.05 | 5.60 | 1.37 | 0.82 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 338.46 | 409.67 | 1.70 | 1.26 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 8.18 | 1.11 | -0.57 | -0.70 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 231.80 | 125.42 | -0.67 | -1.43 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 7.53 | 4.11 | 1.71 | 1.27 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 251.35 | 361.31 | 1.75 | 1.35 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 5.12 | 1.38 | 0.71 | 0.02 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 123.74 | 67.19 | -0.54 | -1.84 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 33.44 | 28.39 | 1.62 | 1.07 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 1546.92 | 1079.04 | 0.40 | -2.01 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 31.10 | 13.04 | 1.50 | 0.90 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 1639.37 | 1043.24 | 1.40 | 0.64 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 10.90 | 5.55 | 0.29 | -1.23 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 554.46 | 219.12 | 0.80 | 0.03 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 6.41 | 4.00 | 0.08 | -1.38 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 531.40 | 163.73 | 0.90 | 0.10 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.34 | 3.18 | 0.39 | -2.04 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 158.81 | 177.00 | 1.59 | 1.00 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 3.44 | 1.46 | 1.46 | 0.74 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 100.06 | 83.76 | 0.76 | -0.66 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(6) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الثالثة

جدول (7)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 140.79 | 142.49 | 1.40 | 0.57 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 6924.19 | 10032.64 | 1.74 | 1.33 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 128.74 | 80.97 | 1.54 | 0.93 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 5638.49 | 6973.14 | 1.75 | 1.34 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 6.35 | 1.98 | 1.12 | 0.12 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 187.82 | 133.43 | 0.29 | -2.01 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 10.75 | 6.55 | 0.84 | 0.11 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 309.80 | 364.27 | 1.72 | 1.29 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 9.61 | 1.11 | -0.29 | -1.33 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 213.46 | 196.08 | 1.53 | 0.90 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 10.46 | 3.19 | 1.29 | 0.50 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 281.73 | 247.73 | 1.10 | -0.08 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 6.28 | 0.91 | -0.19 | 0.04 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 129.68 | 106.55 | 1.28 | 0.22 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 7.33 | 2.51 | 1.51 | 0.77 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 205.31 | 241.72 | 1.71 | 1.28 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 21.38 | 8.49 | -0.23 | -1.96 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 740.40 | 166.15 | 0.45 | -1.54 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 41.62 | 38.34 | 1.11 | 0.05 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 1713.35 | 1878.97 | 1.64 | 1.09 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 15.78 | 3.97 | -1.49 | 0.88 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 325.51 | 243.26 | 1.58 | 0.98 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 14.54 | 5.88 | 1.31 | 0.28 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 455.64 | 245.25 | 1.02 | -0.58 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.31 | 2.28 | -0.13 | -0.90 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 95.60 | 59.64 | 1.68 | 1.21 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 4.03 | 2.58 | 0.00 | -1.39 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 139.62 | 115.68 | 1.25 | 0.32 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(7) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الرابعة

جدول ( 8)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة ارتكاز زوجى دورة رابعة ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 216.13 | 28.93 | 0.60 | -0.72 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 5178.90 | 2793.00 | 0.86 | -0.36 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 173.90 | 18.26 | 0.90 | -0.08 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 3799.73 | 1592.86 | 0.70 | -0.86 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 8.32 | 3.38 | -0.03 | -1.66 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 246.03 | 114.36 | 0.45 | -0.23 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.49 | 1.07 | -0.16 | -0.41 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 297.63 | 151.65 | 0.77 | -0.77 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 10.26 | 2.15 | 1.72 | 1.29 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 217.46 | 84.20 | 0.28 | -2.04 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.58 | 1.41 | 0.25 | -0.40 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 185.75 | 129.12 | 1.14 | 0.24 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 6.11 | 1.70 | 0.49 | -0.88 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 118.99 | 56.50 | 0.38 | -1.23 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 5.46 | 1.14 | -0.68 | -0.49 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 97.79 | 44.73 | 0.41 | -1.75 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 33.79 | 22.04 | 0.22 | -0.94 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 1147.26 | 596.57 | 1.11 | 0.18 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 44.60 | 11.42 | 0.33 | -1.92 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 1066.21 | 603.26 | 0.00 | -1.71 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 13.63 | 2.36 | 0.44 | -1.62 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 344.08 | 190.61 | -0.35 | -1.82 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.93 | 1.90 | 0.35 | -1.16 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 225.21 | 102.08 | -0.12 | -1.44 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 3.97 | 2.64 | 0.77 | -1.01 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 127.58 | 48.32 | -0.29 | -1.67 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 2.15 | 0.88 | 0.33 | -0.85 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 75.92 | 64.81 | 0.53 | -2.09 |
| | | | | | |

يتضح من الجدول(8) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الرابعة

جدول ( 9)

التوصيف الأحصائى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم مراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لحظة التخلص ن=10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الأنحراف المعيارى | معامل الألتواء | معامل التفلطح |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 147.47 | 47.92 | -0.02 | -1.38 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 4479.62 | 1130.30 | -0.18 | -1.22 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 79.33 | 48.18 | 1.21 | 0.40 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 4273.16 | 1909.41 | 1.51 | 0.90 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 11.13 | 3.46 | 0.88 | -0.38 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 315.95 | 161.57 | -0.66 | -0.71 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 11.10 | 5.15 | 1.29 | 0.30 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 487.96 | 535.65 | 1.40 | 0.65 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 14.33 | 3.16 | 1.17 | -0.04 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 394.87 | 119.70 | -0.90 | 0.27 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 21.12 | 6.61 | 0.82 | -0.83 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 723.78 | 590.39 | 1.26 | 0.54 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 9.35 | 1.74 | 1.43 | 0.71 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 211.35 | 64.00 | 1.07 | 0.11 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 12.97 | 4.77 | 1.43 | 0.70 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 623.93 | 748.91 | 1.42 | 0.59 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 13.86 | 12.81 | 1.66 | 1.18 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 497.14 | 473.62 | 1.54 | 0.96 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 33.20 | 32.37 | 1.47 | 0.93 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 706.22 | 421.48 | 0.71 | -1.01 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.39 | 2.56 | -0.37 | -1.10 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 273.24 | 130.13 | 1.20 | 0.02 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 7.31 | 8.36 | 1.38 | 0.44 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 282.20 | 179.59 | 0.80 | -0.84 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 1.80 | 0.84 | -0.47 | -2.06 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 70.83 | 56.61 | 1.71 | 1.27 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 1.25 | 1.29 | 1.66 | 1.14 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 44.04 | 27.95 | 0.45 | -2.02 |

يتضح من الجدول(9) القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى لحظة التخلص

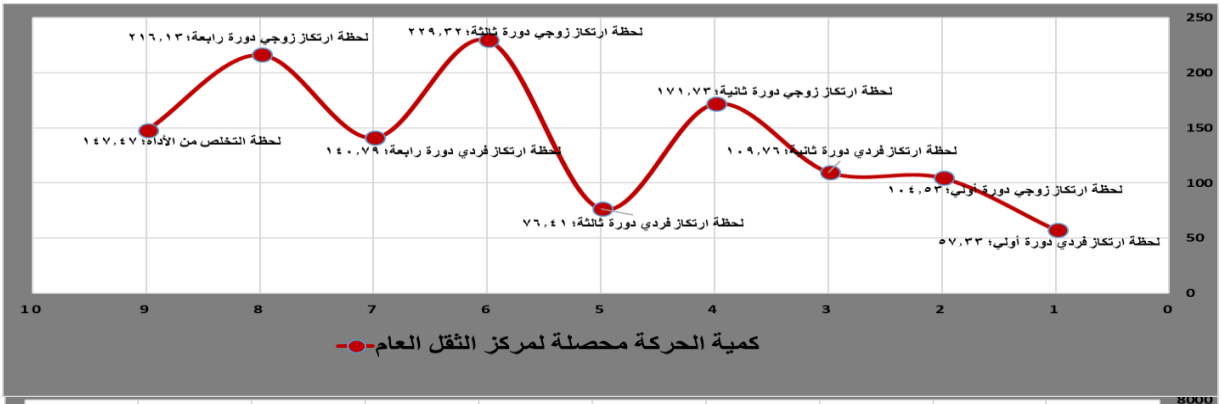
جدول ( 10 )

متوسط المسار الهندسى للمتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة خلال التسلسل الحركى الكامل ن=10

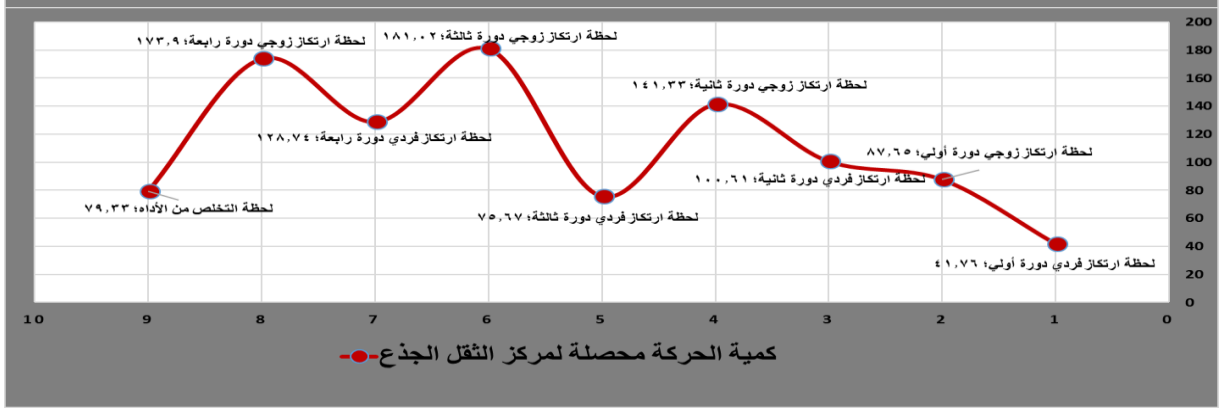
| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | قيمة متوسط المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم لمهارة رمي المطرقة في العاب القوى | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | لحظة ارتكاز فردي دورة أولي | لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي | لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية | لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية | لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة | لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة | لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة | لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة | لحظة التخلص من الأداه |
| كمية الحركة محصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | 57.33 | 104.53 | 109.76 | 171.73 | 76.41 | 229.32 | 140.79 | 216.13 | 147.47 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | 3290.83 | 3992.55 | 4289.89 | 5036.00 | 3410.27 | 5335.54 | 6924.19 | 5178.90 | 4479.62 |
| كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | 41.76 | 87.65 | 100.61 | 141.33 | 75.67 | 181.02 | 128.74 | 173.90 | 79.33 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | 1983.72 | 2862.81 | 3395.35 | 3704.10 | 2411.16 | 5309.87 | 5638.49 | 3799.73 | 4273.16 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.60 | 8.45 | 9.44 | 10.11 | 6.09 | 9.54 | 6.35 | 8.32 | 11.13 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 244.51 | 366.80 | 270.27 | 311.95 | 191.70 | 310.60 | 187.82 | 246.03 | 315.95 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | 5.85 | 6.16 | 7.66 | 9.75 | 7.47 | 9.84 | 10.75 | 7.49 | 11.10 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 103.73 | 298.07 | 389.33 | 492.91 | 148.85 | 301.84 | 309.80 | 297.63 | 487.96 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | 5.98 | 9.38 | 9.24 | 8.28 | 9.15 | 11.05 | 9.61 | 10.26 | 14.33 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 146.33 | 240.02 | 98.51 | 149.92 | 112.42 | 338.46 | 213.46 | 217.46 | 394.87 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | 6.59 | 6.58 | 10.16 | 9.53 | 9.41 | 8.18 | 10.46 | 7.58 | 21.12 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 112.76 | 169.67 | 305.58 | 289.79 | 113.78 | 231.80 | 281.73 | 185.75 | 723.78 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | 3.95 | 6.52 | 5.03 | 5.36 | 6.10 | 7.53 | 6.28 | 6.11 | 9.35 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية تربيع*كجم | 92.52 | 224.54 | 53.33 | 59.60 | 63.85 | 251.35 | 129.68 | 118.99 | 211.35 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | 4.28 | 5.07 | 6.07 | 5.54 | 6.49 | 5.12 | 7.33 | 5.46 | 12.97 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية تربيع*كجم | 70.54 | 118.95 | 156.22 | 109.78 | 78.94 | 123.74 | 205.31 | 97.79 | 623.93 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | 26.96 | 24.09 | 28.35 | 35.61 | 19.92 | 33.44 | 21.38 | 33.79 | 13.86 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 869.83 | 669.18 | 590.45 | 1037.78 | 681.57 | 1546.92 | 740.40 | 1147.26 | 497.14 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | 14.20 | 24.21 | 25.80 | 32.34 | 24.06 | 31.10 | 41.62 | 44.60 | 33.20 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 822.23 | 732.59 | 1252.26 | 1016.27 | 817.03 | 1639.37 | 1713.35 | 1066.21 | 706.22 |

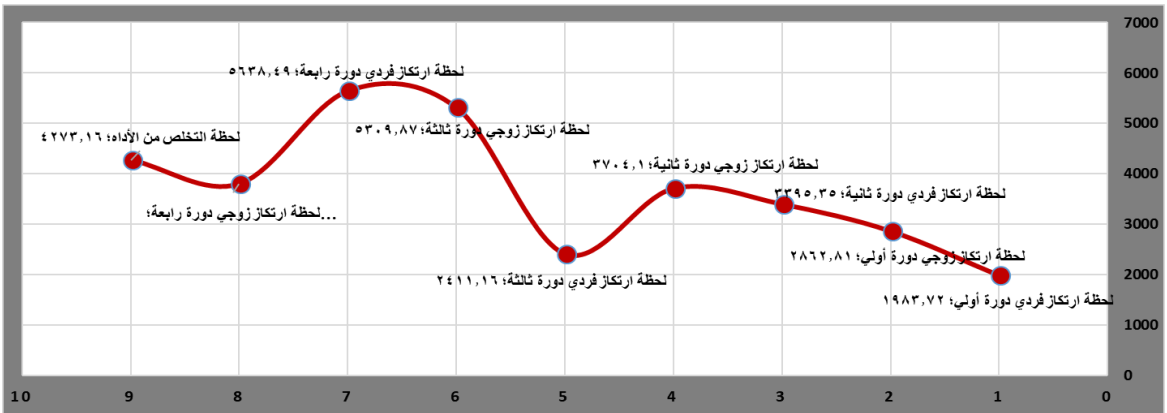
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | 13.53 | 12.66 | 12.98 | 17.40 | 15.31 | 10.90 | 15.78 | 13.63 | 5.39 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 525.01 | 403.92 | 229.31 | 486.26 | 288.42 | 554.46 | 325.51 | 344.08 | 273.24 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | 3.79 | 8.32 | 10.49 | 15.76 | 10.81 | 6.41 | 14.54 | 7.93 | 7.31 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 191.36 | 320.70 | 293.95 | 773.97 | 442.06 | 531.40 | 455.64 | 225.21 | 282.20 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | 4.67 | 9.62 | 5.56 | 9.39 | 6.46 | 5.34 | 5.31 | 3.97 | 1.80 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية تربيع*كجم | 236.95 | 360.41 | 134.86 | 318.94 | 113.41 | 158.81 | 95.60 | 127.58 | 70.83 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | 1.31 | 2.65 | 2.42 | 7.75 | 2.75 | 3.44 | 4.03 | 2.15 | 1.25 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية تربيع*كجم | 63.40 | 97.32 | 69.00 | 319.22 | 112.40 | 100.06 | 139.62 | 75.92 | 44.04 |
| مستوي الاداء | متر | 74.96 | 74.96 | 74.96 | 74.96 | 74.96 | 74.96 | 74.96 | 74.96 | 74.96 |

يتضح من جدول (10) قيم متوسط المسار الهندسى لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة وذلك فى التسلسل الحركى للاداء

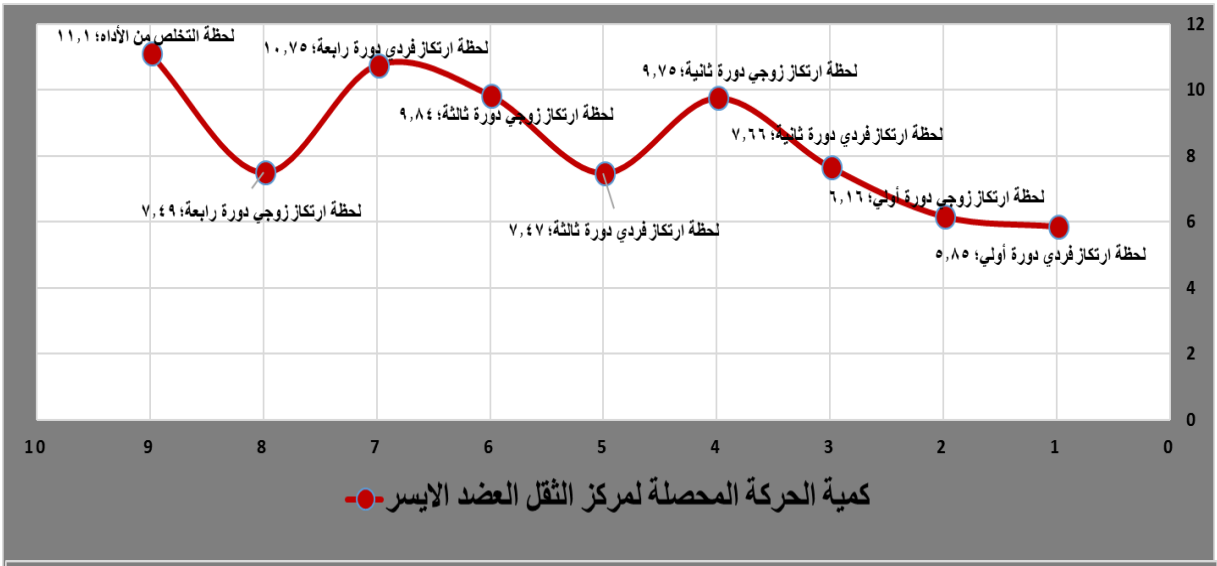

لحظة التخلص من الأداء؛ ١٤٧,٤٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٢١٦,١٣
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٤٠,٧٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٢٢٩,٣٢
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٧٦,٤١
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ١٧١,٧٣
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ١٠٩,٧٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ١٠٤,٥٣
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٥٧,٣٣
كمية الحركة محصلة لمركز الثقل العام

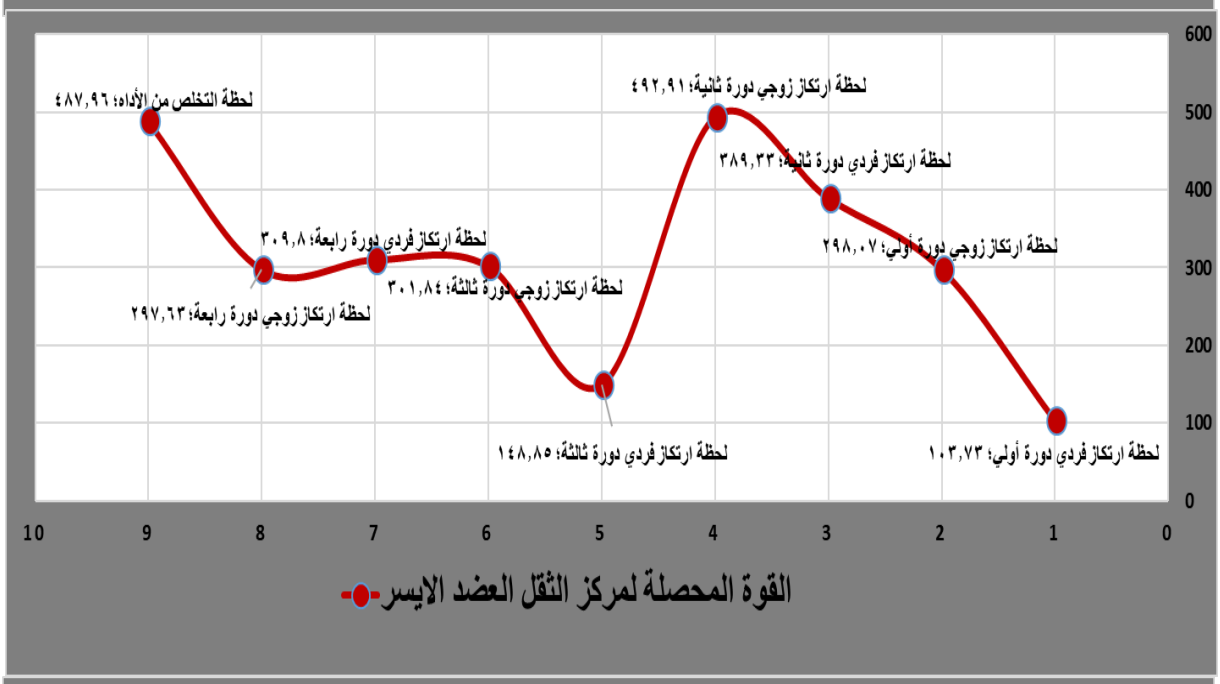
لحظة التخلص من الأداء؛ ٤٤٧٩,٦٢
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٥١٧٨,٩
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٦٩٢٤,١٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٥٣٣٥,٥٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٣٤١٠,٢٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٥٠٣٦
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٤٢٨٩,٨٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٣٩٩٢,٥٥
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٣٢٩٠,٨٣
القوة لمحصلة لمركز الثقل العام

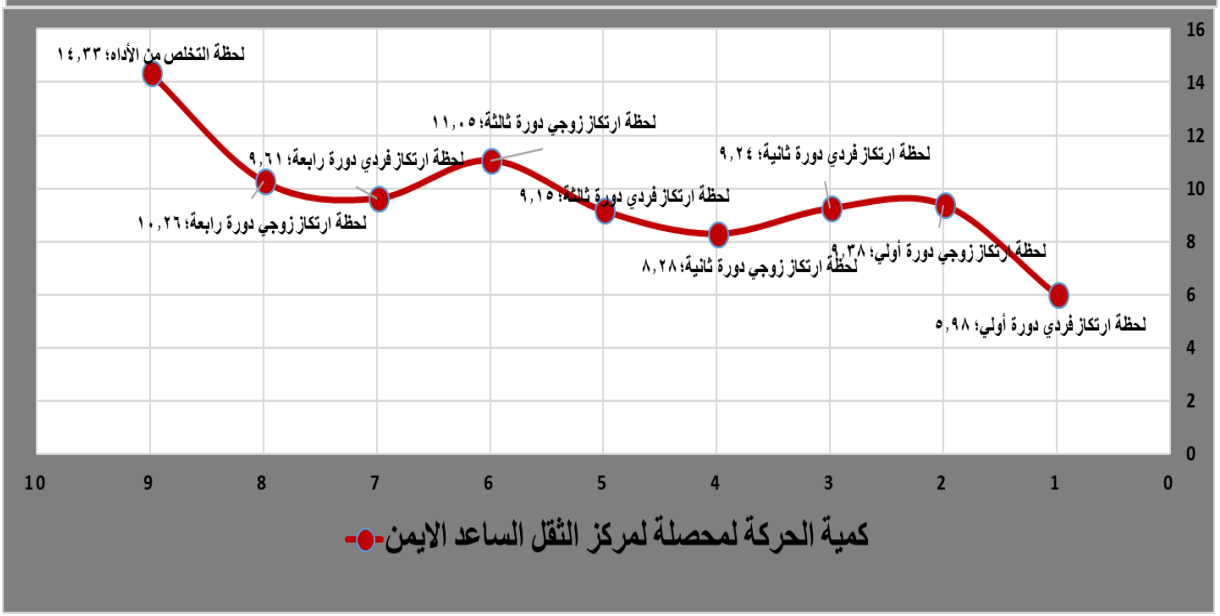

لحظة التخلص من الأداء؛ ٧٩,٣٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١٧٣,٩
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٢٨,٧٤
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ١٨١,٠٢
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٧٥,٦٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ١٤١,٣٣
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ١٠٠,٦١
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٨٧,٦٥
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٤١,٧٦
كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع

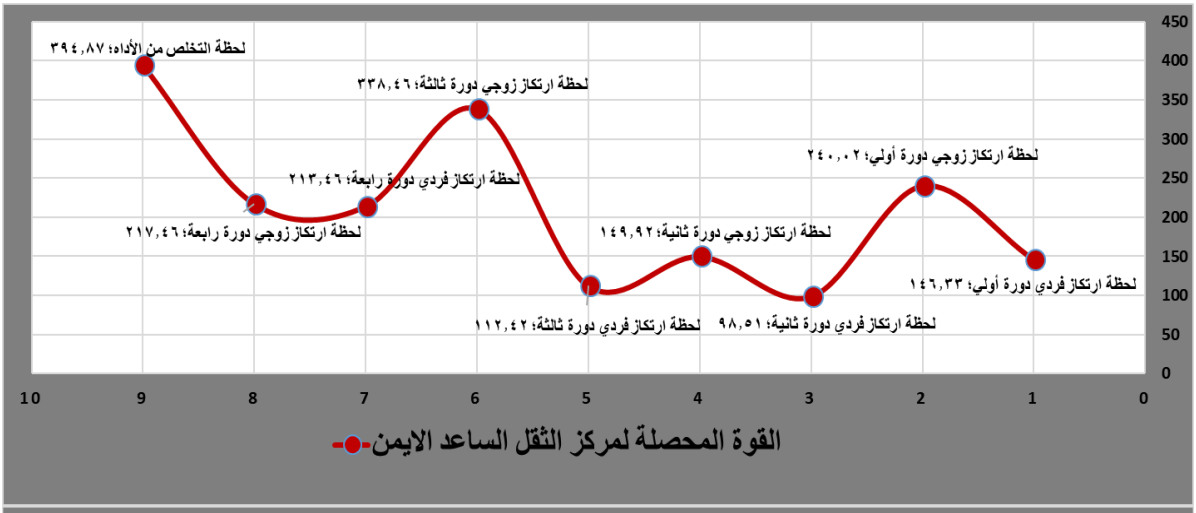

لحظة التخلص من الأداء؛ ٤٢٧٣,١٦
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٥٦٣٨,٤٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛...
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٥٣٠٩,٨٧
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٢٤١١,١٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٣٧٠٤,١
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٣٣٩٥,٣٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٢٨٦٢,٨١
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١٩٨٣,٧٢
القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع

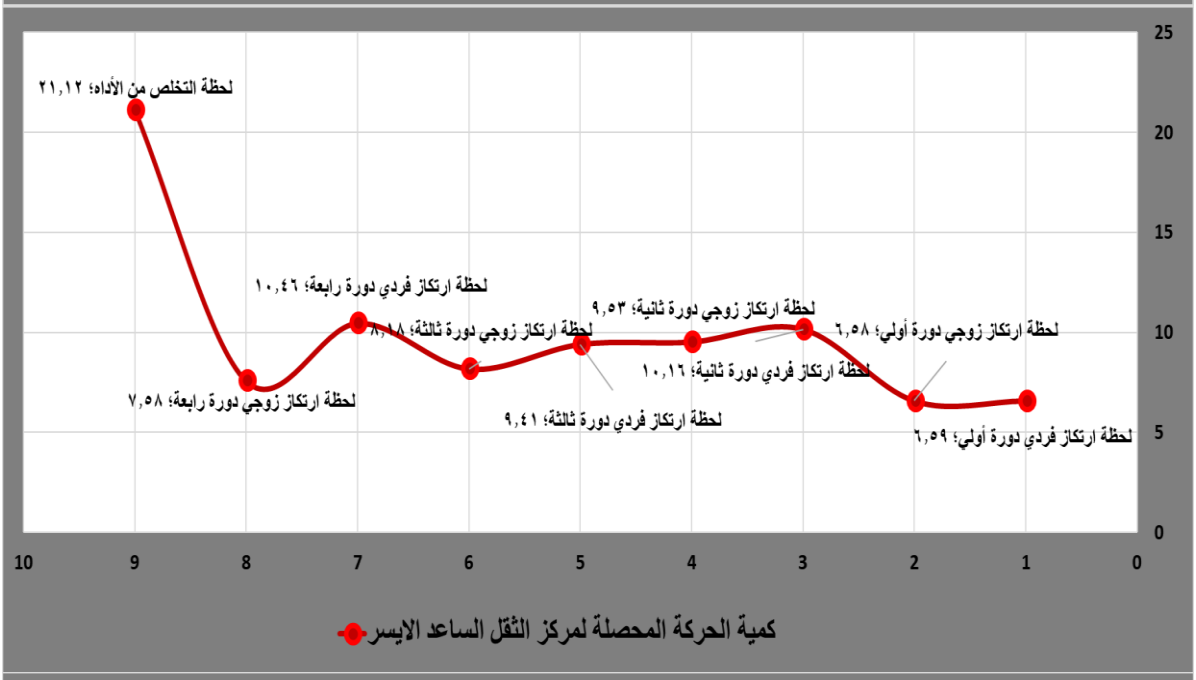
لحظة التخلص من الأداء؛ ١١,١٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٨,٣٢
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٦,٣٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٩,٥٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٦,٠٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ١٠,١١
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٩,٤٤
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٨,٤٥
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٥,٦

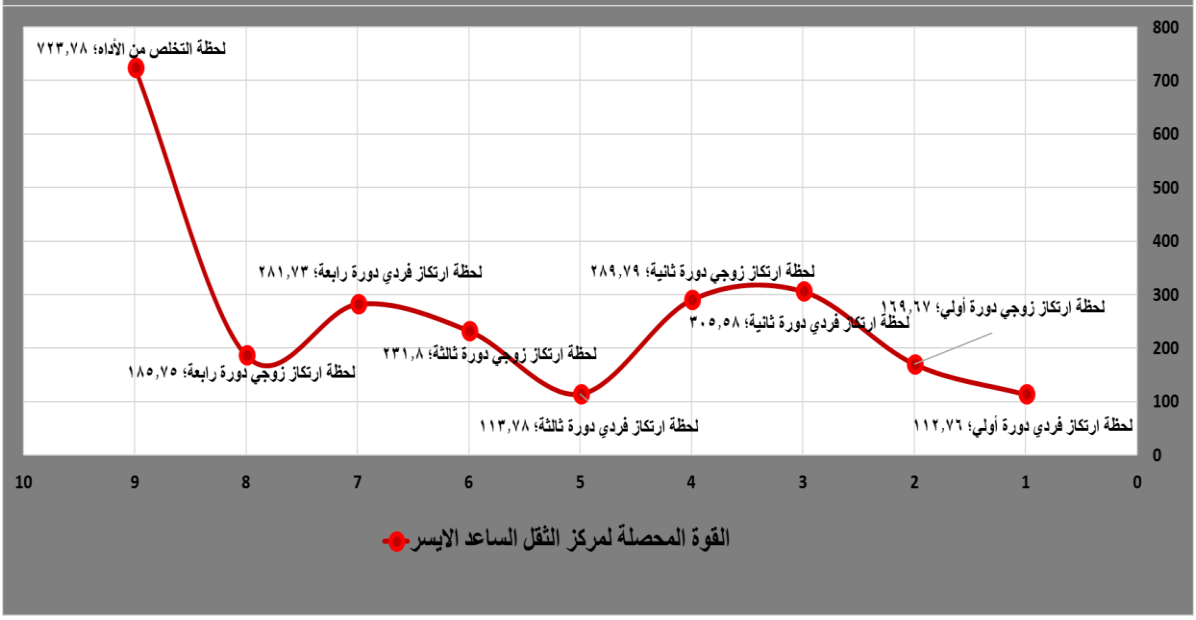

لحظة التخلص من الأداء؛ ١١,١
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٠,٧٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٩,٧٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٩,٨٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٧,٦٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٦,١٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٧,٤٩
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٧,٤٧
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٥,٨٥
12 10 8 6 4 2 0
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر

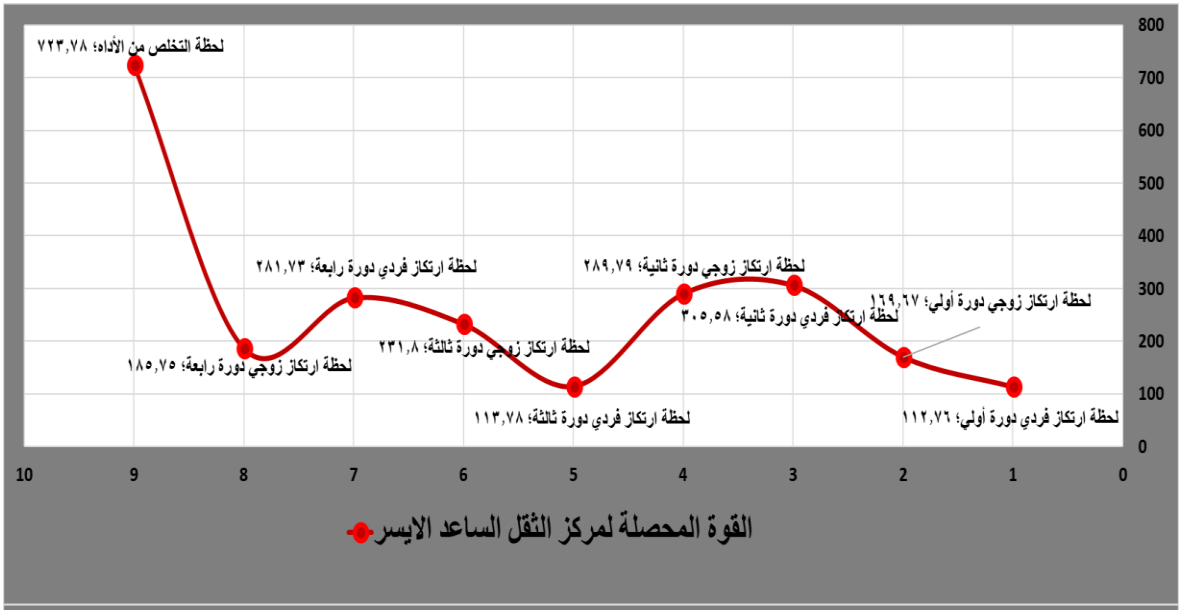

لحظة التخلص من الأداء؛ ٤٨٧,٩٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٤٩٢,٩١
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٣٨٩,٣٣
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٣٠٩,٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٢٩٨,٠٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٣٠١,٨٤
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٢٩٧,٦٣
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ١٤٨,٨٥
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١٠٣,٧٣
600 500 400 300 200 100 0
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر

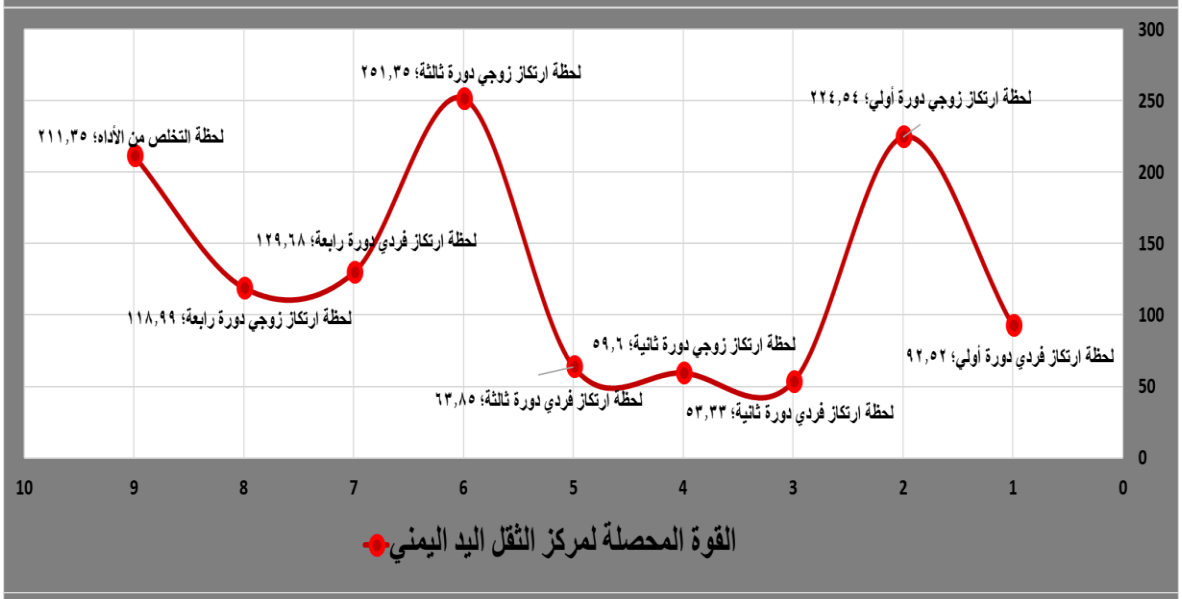

لحظة التخلص من الأداء؛ ١٤,٣٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ١١,٠٥
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٩,٦١
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٩,٢٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٩,١٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١٠,٢٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٨,٢٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٩,٣٨
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٥,٩٨
16 14 12 10 8 6 4 2 0
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن


لحظة التخلص من الأداء؛ ٣٩٤,٨٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٣٣٨,٤٦
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٢١٣,٤٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٢١٧,٤٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٢٤٠,٠٢
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ١٤٩,٩٢
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١٤٦,٣٣
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ١١٢,٤٢
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٩٨,٥١
القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن

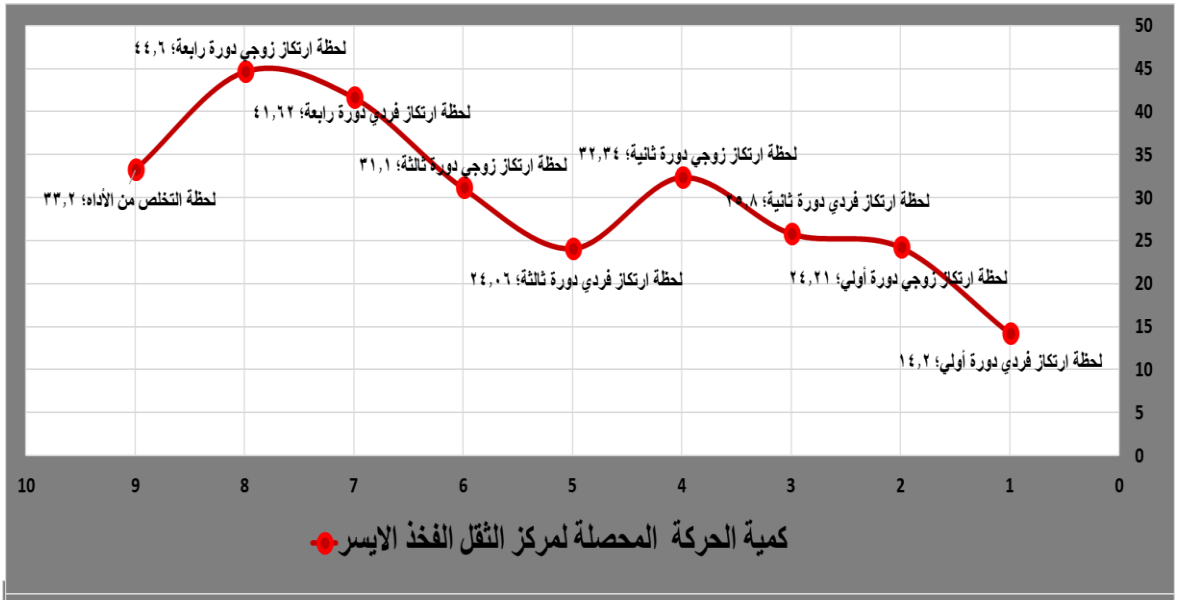

لحظة التخلص من الأداء؛ ٢١,١٢
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٠,٤٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٧,٥٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٨,١٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٩,٥٣
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ١٠,١٦
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٩,٤١
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٦,٥٨
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٦,٥٩
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر

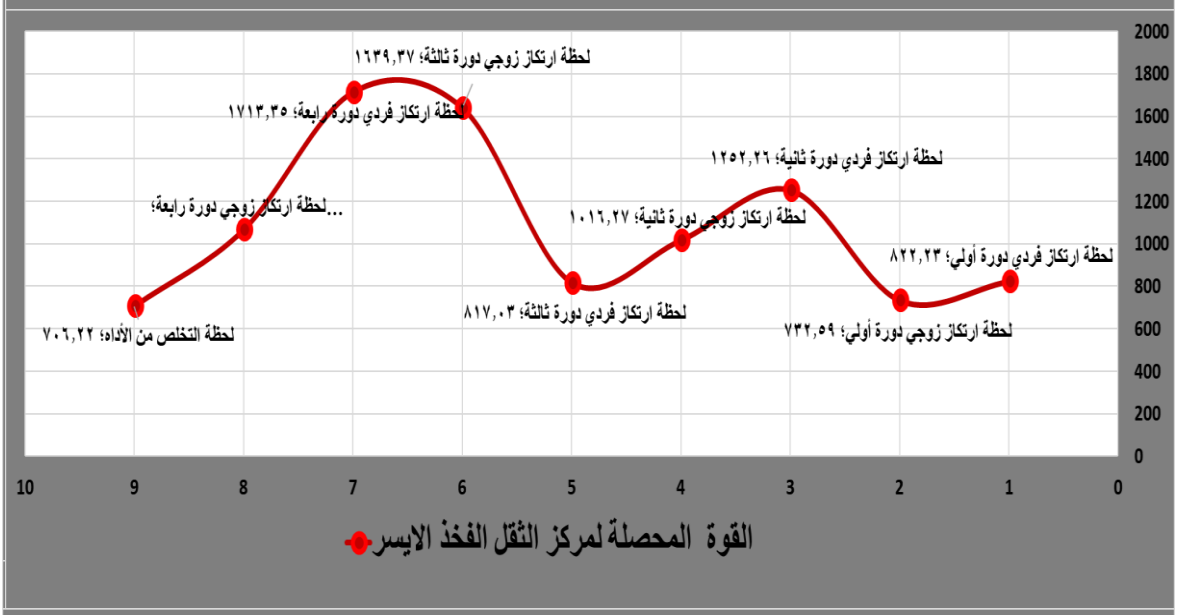

لحظة التخلص من الأداء؛ ٧٢٣,٧٨
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٢٨١,٧٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١٨٥,٧٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٢٣١,٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٢٨٩,٧٩
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٣٠٥,٥٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ١٦٩,٦٧
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ١١٣,٧٨
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١١٢,٧٦
القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر


لحظة التخلص من الأداء؛ ٧٢٣,٧٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١٨٥,٧٥
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٢٨١,٧٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٢٣١,٨
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ١١٣,٧٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٢٨٩,٧٩
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٣٠٥,٥٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ١٦٩,٦٧
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١١٢,٧٦
القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر

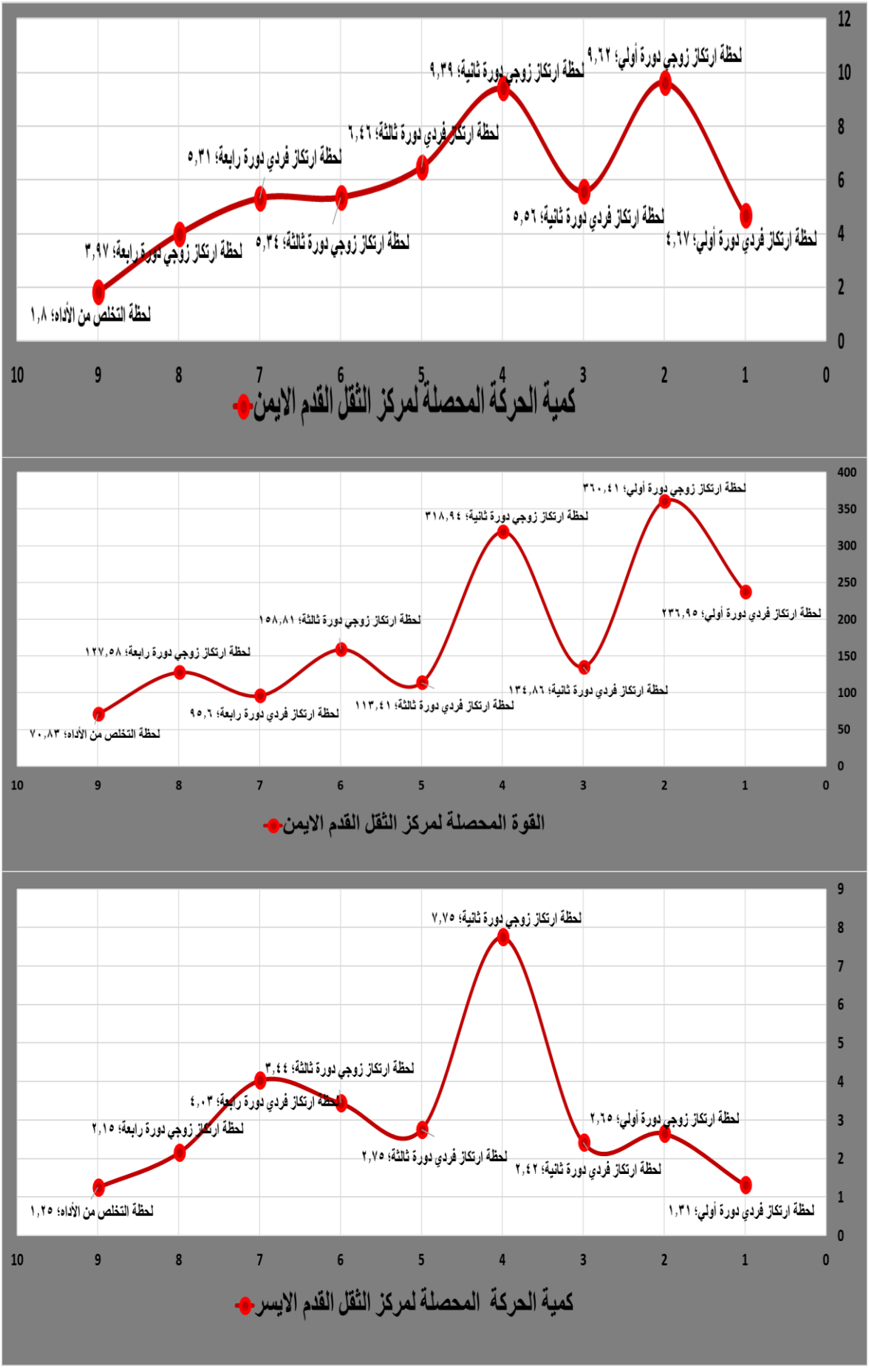

لحظة التخلص من الأداء؛ ٢١١,٣٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١١٨,٩٩
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٢٩,٦٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٢٥١,٣٥
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٦٣,٨٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٥٩,٦
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٥٣,٣٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٢٢٤,٥٤
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٩٢,٥٢
القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني

لحظة التخلص من الأداء؛ ١٢,٩٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٥,٤٦
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٧,٣٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٥,١٢
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٦,٤٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٥,٥٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٦,٠٧
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٥,٠٧
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٤,٢٨
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري


لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٤٤,٦
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٤١,٦٢
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٣١,١
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٣٢,٣٤
لحظة التخلص من الأداء؛ ٣٣,٢
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٢٥,٨
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٢٤,٠٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٢٤,٢١
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١٤,٢
50 45 40 35 30 25 20 15 10 5 0
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر


لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ١٦٣٩,٣٧
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٧١٣,٣٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛...
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ١٢٥٢,٢٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ١٠١٦,٢٧
لحظة التخلص من الأداء؛ ٧٠٦,٢٢
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٨١٧,٠٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٧٣٢,٥٩
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٨٢٢,٢٣
2000 1800 1600 1400 1200 1000 800 600 400 200 0
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر

لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ١٧,٤
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ١٥,٧٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١٣,٦٣
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ١٥,٣١
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ١٢,٩٨
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١٣,٥٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ١٠,٩
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ١٢,٦٦
لحظة التخلص من الأداء؛ ٥,٣٩
20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن


لحظة التخلص من الأداء؛ ١,٨
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٣,٩٧
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٥,٣١
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٥,٣٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٦,٤٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٩,٣٩
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٥,٥٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٩,٦٢
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٤,٦٧
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن
لحظة التخلص من الأداء؛ ٧٠,٨٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ١٢٧,٥٨
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٩٥,٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ١٥٨,٨١
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ١١٣,٤١
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٣١٨,٩٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ١٣٤,٨٦
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٣٦٠,٤١
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ٢٣٦,٩٥
القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن
لحظة التخلص من الأداء؛ ١,٢٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة؛ ٢,١٥
لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة؛ ٤,٠٣
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة؛ ٣,٤٤
لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة؛ ٢,٧٥
لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية؛ ٧,٧٥
لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية؛ ٢,٤٢
لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي؛ ٢,٦٥
لحظة ارتكاز فردي دورة أولي؛ ١,٣١
كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر

يتضح من جدول (2) و(3) و (4) و(5) (6) و(7) و(8) و(9) و الخاص بالتوصيف الأحصائى للمتغيرات (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة أن جميع قيم معامل الألتواء ومعامل التفلطح كانت أقل من مربع الخطأ المعيارى لكليهما مما يدل على إعتدالة قيم تلك المتغيرات والتى تعد أحد شروط إجراء الإرتباط

ويتضح من هذة الجدوال متوسط القيم الكمية للمتغيرات البيوكيناتيكية لمحصلة مركز الثقل ومراكز ثقل الوصلات المختلفة للجسم والتى تعبر عن جميع أجزاء الجسم والتى ترتبط بمسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة للاعبين وتدل تلك المتغيرات على كامل وصلات الجسم والت ترتبط ببعضها ارتباط شديد أثناء الاداء وخلال التسلسل الحركى لمسابقة إطاحة المطرقة فى الدورات الاربعة ولحظة التخلص فكل وصلة من وصلات الجسم تساهم فى تزايد السرعة ونقل القوة وحفظ التوازن حتى لا تيحدث إنحراف لاحدى الوصلات ويؤثر ذلك بالسلب على الاداء الحركى فى مسابقة إطاحة المطرقة حيث ان كل وصلة تساهم بنسبة محددة تتوقف على التكنيك الصحيح والوضح المثالى لها وتوافقها مع باقى الوصلات سواء كان ذلك فى الطرف العلوى أو السفلى وخلال منطقة المركز فى وسط الجسم فالتوافق الجيد بين هذة الوصلات يحقق نقل قوة وسرعة بطريقة فعالة وينعكس ذلك على مسافة الرمى فى المطرقة وبذلك يكون الباحث قد أجاب على التساؤل الاول وهو : التعرف على القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث ؟

**عرض ومناقشة النتائج التساؤل الثانى**

جدول (11 )

ارتباط بيرسون بين المتغيرات (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم ومسافة رمى المطرقة ن= 10

| المعالجات الأحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | ارتباط بيرسون بين المتغيرات (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم ومسافة رمى المطرقة | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | لحظة ارتكاز فردي دورة أولي | لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي | لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية | لحظة ارتكاز زوجي دورة ثانية | لحظة ارتكاز فردي دورة ثالثة | لحظة ارتكاز زوجي دورة ثالثة | لحظة ارتكاز فردي دورة رابعة | لحظة ارتكاز زوجي دورة رابعة | لحظة التخلص من الأداء |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية *كجم | -.568 | -.758-* | .234 | .769** | .222 | .046 | .064 | -.424 | -.804-** |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العام | متر / الثانية تربيع*كجم | .186 | .002 | .192 | .198 | -.237 | -.459 | -.137 | -.359 | -.026 |
| كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية *كجم | .432 | -.876-** | .313 | .794** | .285 | .151 | .080 | -.267 | -.923-** |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع | متر / الثانية تربيع*كجم | .649* | -.107 | .180 | .145 | -.006 | -.174 | -.037 | -.491 | -.079 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم | -.492 | .731* | -.247 | .376 | .590 | .334 | -.359 | -.363 | -.192 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن | متر / الثانية *كجم تربيع | -.548 | .172 | -.235 | .174 | -.629 | .546 | -.515 | -.652-* | -.487 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم | -.657-* | -.511 | .389 | .559 | .862** | .808** | -.006 | -.330 | .599 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر | متر / الثانية *كجم تربيع | -.850-** | .158 | .082 | .278 | -.981-** | .863** | -.020 | .309 | -.267 |
| كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم | .022 | .261 | .184 | -.049 | .160 | -.183 | -.527 | .450 | .088 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن | متر / الثانية *كجم تربيع | -.347 | -.508 | .278 | .658* | .385 | -.113 | -.869-** | -.441 | -.665-* |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم | -.790-** | -.177 | .564 | .503 | -.060 | .675* | -.063 | -.859-** | .419 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر | متر / الثانية *كجم تربيع | -.731-* | .621 | -.276 | .001 | -.242 | .932** | .129 | .580 | -.111 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم | -.794-** | -.099 | .297 | .061 | -.473 | .023 | -.539 | .623 | .058 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني | متر / الثانية *كجم تربيع | -.570 | -.150 | .349 | .557 | .085 | -.112 | -.837-** | -.230 | .071 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم | -.447 | -.780-** | .655* | .491 | -.839-** | .408 | .039 | -.761-* | .467 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري | متر / الثانية *كجم تربيع | -.676-* | -.895-** | -.023 | .245 | -.139 | .690* | -.097 | -.330 | .095 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم | .355 | .300 | -.831-** | .690* | .258 | -.065 | -.527 | -.460 | .092 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن | متر / الثانية *كجم تربيع | .359 | .619 | -.561 | .595 | -.673-* | .312 | -.107 | -.369 | .210 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم | -.506 | -.301 | -.830-** | .768** | -.637-* | -.009 | -.394 | -.872-** | -.141 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر | متر / الثانية *كجم تربيع | -.031 | .519 | .037 | .252 | -.789-** | .128 | -.228 | -.599 | .195 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم | -.260 | .733* | .635* | .361 | .518 | .515 | -.327 | .405 | .660* |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن | متر / الثانية *كجم تربيع | .130 | .447 | .340 | .486 | -.416 | .197 | -.887-** | -.465 | .463 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم | -.814-** | .308 | -.446 | .377 | -.850-** | .094 | -.384 | .455 | .123 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر | متر / الثانية *كجم تربيع | -.636-* | .797** | -.727-* | .345 | .383 | .154 | .090 | .665* | .079 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم | -.661-* | .452 | .633* | .135 | .130 | .421 | -.335 | -.239 | .569 |
| القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن | متر / الثانية *كجم تربيع | .028 | .370 | .672* | .370 | .181 | .455 | -.924-** | -.483 | .417 |
| كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم | -.801-** | -.400 | .576 | .458 | -.148 | .356 | -.662-* | -.918-** | -.002 |
| القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر | متر / الثانية *كجم تربيع | -.726-* | .226 | -.796-** | .410 | .054 | .237 | -.371 | .273 | .106 |

يتضح من جدول (11) بين المتغيرات (كمية الحركة والقوة) لمحصلة مركز ثقل الجسم ومراكز الثقل لوصلات الجسم ومسافة رمى المطرقة وجود علاقة معنوية عكسية لحظة ارتكاز فردي دورة أولي بين متغير (القوة لمحصلة لمركز الثقل الجذع) بينما كانت العلاقة طردية مع متغيرات ( كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر ،القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر ،القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني ،القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر ،القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر ،القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر)

كما يتضح من الجدول ووجود علاقة معنوية عكسية لحظة ارتكاز زوجي دورة أولي بين (مسافة الرمى ) ومتغيرات ( كمية الحركة محصلة لمركز الثقل العام ،كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ،القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري) وطردية مع متغيرات (كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن ،القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر)

ويتضح من الجدول وجود علاقة معنوية عكسية لحظة ارتكاز فردي دورة ثانية بين متغير مسافة الرمى ومتغيرات (كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر ،القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر ،القوة لمحصلة لمركز الثقل القدم الايسر) بينما كانت طردية بين( كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن ،القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن)

ويتضح من الجدول ايضا وجود علاقة معنوية طردية لحظة ارتكاز زوجى دورة ثانية بين متغير مسافة الرمى ومتغيرات ( كمية الحركة محصلة لمركز الثقل العام،كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع،القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر)

ويتضح من الجدول ايضا وجود علاقة معنوية عكسية لحظة ارتكاز فردى دورة ثالثة بين متغير مسافة الرمى ومتغيرات ( القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري،القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر،كمية الحركة

المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر) بينما كانت طردية بين( مسافة الرمى ) و متغير ( كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر)

ويتضح من الجدول ايضا وجود علاقة معنوية طردية لحظة ارتكاز زوجى دورة ثالثة بين متغير مسافة الرمى ومتغيرات ( كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل العضد الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري)

ويتضح من الجدول ايضا وجود علاقة معنوية عكسية لحظة ارتكاز فردى دورة رابعة بين متغير (مسافة الرمى ) و متغيرات (القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن،القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني،القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن،القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر )

ويتضح من الجدول ايضا وجود علاقة معنوية عكسية لحظة ارتكاز زوجى دورة رابعة بين متغير (مسافة الرمى ) و متغيرات ( القوة لمحصلة لمركز الثقل العضد الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل القدم الايسر) بينما كانت طردية مع متغير (القوة المحصلة لمركز الثقل الساق الايسر)

ويتضح من الجدول ايضا وجود علاقة معنوية عكسية لحظة التخلص بين متغير (مسافة الرمى ) و متغيرات (كمية الحركة محصلة لمركز الثقل العام

كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع ،القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن ) بينما كانت طردية مع متغير (كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الساق الايمن)

**مناقشة النتائج :**

تشير النتائج فى جدول ( 11 ) على وجود علاقة ارتباطية عكسية بين متغير القوة المحصلة لمركز ثقل الجذع ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الاولى ويرى الباحث لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الاولى يكون الارتكازفيها على قدم واحدة ويشكل ذلك إنتقال الجسم على رجل الارتكاز وتكون سرعة اللاعب فى هذة اللحظة سرعة ابتدائية اولية يحاول فيها اللاعب تزايد سرعته من دورة الى اخرى فالقوة فى بداية الدورات تكون كبيرة ثم تتزداد السرعة بعد ذلك ويشكل الجذع الكتلة الاكبر من الجسم فتزايد قوته فى الدورة الاولى ينعكس على سرعة الانتقال الى الدورات المتتالية ويؤثر ذلك فى مسافة الرمى بينما تشير النتائج ايضا الى وجود علاقة ارتباطية طردية بين متغيرات كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر ، القوة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايسر ، القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر،

كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني ،القوة المحصلة لمركز الثقل لليد اليسري ، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر ، القوة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر ، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايمن ، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر ، القوة لمحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الاولى ويرى الباحث هذة العلاقة تؤكد على قوة وسرعة عمل الزراع الايسر فى هذة اللحظة من خلال الامتداد الثلاثى فى مفاصل رسغ اليد والكوع والكتف لزيادة المدى الحركى لنصف القطر المتمثل فى زراعى الرمى والمطرقة فالزراع اليسرى تكون بكامل إمتدادها وكذلك قبضها على المطرقة من سلميات الاصابع يظهر مدى القوة والسرعة فى الاداء الحركى الخاص بها للاداء البيوميكانيكى الصحيح وكذلك الرجل اليسرى التى تقوم بالتحرك من خلال مشط القدم والكعب ثم الركبة والحوض فتقوم بعمل الدوران لتحريك الجسم كله للوصول الى الارتكاز المذدوج فحصيلة وصلات الرجل تتناسب طرديا مع الاداء وبالتالى مسافة الرمى يؤكد ذلك السيد عبد المقصود (1997) أن الوصول للقوى القصوى خاصة فى الحركات الأنفجارية لأداء المهارات الرياضية للاعبى المستوى العالى يتم فى مدة زمنية قصيرة جدا يتطلب توليد أقصى قوة يمكن أن يصل لها اللاعب فى أقل زمن لذلك الهدف من التمرينات وبرامج التدريب هو تقصير الفترة الزمنية اللازمة للوصول للقوة القصوى. (1 :122-126)

كما تشير النتائج فى جدول ( 11 ) على وجود علاقة إرتباطية عكسية بين متغير كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل العام ، كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الجذع ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ، القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ومسافى الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الاولى ويرى الباحث انه فى هذة اللحظة يتم الارتكاز على القدمين وحيث ان كمية الحركة عبارة عن الكتلة مضروبة فى السرعة ففى بداية الدورات يكون القوة المحركة للجسم كبيرة ثم تقل تدريجياوتتحول الى سرعة وصولا الى لحظى التخلص وهذا ما يفسر العلاقة الارتباطية العكسية بين محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم ومسافة الرمى وتاتى متغيرات كمية الحركة لمحصلة لمركز الثقل الجذع ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري ، القوة المحصلة لمركز الثقل اليد اليسري لتؤكد على هذة الارتباطية فذيادة القوة تتضح فى بداية الدورات ثم تتناقص بعد ذلك وذلك بزيادة السرعة كما توضح النتائج فى جدول ( 11) على وجود علاقة ارتباطية طردية بين متغيرات كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساق الايمن ،القوة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر توضح هذة العلاقة على دور الجانب الايمن من الجسم فى هذة اللحظة فكمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايمن تعبر عن العبء الذى يقع على

الزراع الايمن فى هذة اللحظة حيث تكون المطرقة متجه الى الجانب الايمن من جسم اللاعب من خلال المرجحات وبذلك تقوم الزراع الايمن بالتحكم فى المطرقة ومحاولة نقلها عبر الدائرة للاتجاه الاخر وقبل الدور الذى تقوم به الزراع الايمن تقوم الرجل اليمنى بالتحرك من الاتجاه الايمن الى الاتجاه الايسر وذلك لتحريك الجسم لمواصلة الدورانات من خلال الكعب والمشط ثم الساق وهذا يتفق مع هذة النتائج

كما تشير النتائج فى جدول ( 11 ) على وجود علاقة إرتباطية عكسية بين متغير كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للفخذ الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للفخذ الايسر ،القوة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر ،القوة لمحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الثانية وتتفق هذة النتائج مع خصائص هذة اللحظة من حيث طبيعة عمل الرجل اليمنى حيث أن الارتكاز الفردى فى الدورة الثانية تتارجح فية الرجل اليمنى وتندفع بقوة للوصول الى الارتكاز الزوجى وأثناء هذة اللحظة تتسارع القوة وبالتالى تقل القوة وتزداد السرعة ويتفق ذلك مع متغير القوة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر و القوة لمحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر، بينما تشير النتائج على وجود علاقة ارتباطية طردية بين متغير كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل لليد اليسري ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساق الايمن ،القوة المحصلة لمركز الثقل القدم الايمن ومسافة الرمى ويتضح من هذة العلاقة التطويح الذى تقوم به اليد اليسرى للمطرقة ولان الزراع اقل فى الكتلة من الرجل فانها تسبق الرجل فى السرعة ويعتبر وصلة القدم والساق اقل ايضا فى الكتلة من وصلة الفخذ فتتحرك بشكل اسرع ويرجع ذلك للكتلة الاصغر ويؤكد ذلك (Dapena1989) أن سرعة المطرقة تزداد تدريجياً أثناء المرجحات والدورانات وحتي لحظة التخلص وهذه الزياده لها تردد معين مضاف الى كل دوران وتعتبر سرعة إنطلاق المطرقة وزاوية التخلص من أهم العوامل المؤثره على مسافة الرمي ( 16 : 565)

بينما تشير النتائج فى جدول ( 11 ) على وجود علاقة ارتباطية طردية بين متغير كمية الحركة لمحصلة مركز الثقل العام،كمية الحركة محصلة لمركز الثقل الجذع،القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايمن،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايمن،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل الفخذ الايسر ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الثانية وتتفق هذة النتائج مع ما تم توضيحه من حيث نسبة مساهمة كل وصلة من وصلات الجسم تبعا لموقعها وحجمها فى هذة اللحظة وهى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الثانية يتضح الارتكاز على القدمين فى محاولة تعجيل نقل القوة من خلال الدوران بتزامن كل اعضاء الجسم حيث تنتقل هذة القوة الى الاداه اى المطرقة كذلك السرعة وينعكس ذلك على

مسافة الرمى حيث يعبر مركز الثقل العام للجسم على مراكز ثقل باقى اعضاء الجسم وهو مؤشر يعكس مدى تأثير القوة والسرعة على مسافة الرمى وذلك فى الدورات الاربعة

تشير النتائج فى جدول ( 11 ) على وجود علاقة عكسية بين متغير القوة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل لليد اليسري،القوة المحصلة لمركز الثقل للفخذ الايمن،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للفخذ الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل للفخذ الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى الدورة الثالثة ويرى الباحث أن الارتكاز الفردى يتكرر فى كل الدورات الاربعة وأثناء ذلك يحدث بعض الاختلافات فى القوة وكمية الحركة الخاصة لوصلات الجسم المختلفة وذلك بتزايد السرعة وتعجيل الدوران فالعلاقة هنا توضح دور كل وصلة فى الاداء البيوميكانيكى فالقوة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر تعتبر مؤشر لدور الرجل اليسرى أثناء الارتكاز الفردى فى وضع القدم على الارض ومحاولة الدوران بالمشط والكعب ففى هذة اللحظة تكون الزراعين فى اتجاة مضاد لاتجاه الدوران اى فى ناحية اقصى اليمين بينما تتحرك الرجل الى اليسار وهذا ما يفسر هذة العلاقة اما متغيرات الرجل اليسرى فى هذة اللحظة تدل على بداية الدوران ووقوع وزن الجسم عليها

بينما توضح النتائج فى جدول ( 11 ) على وجود علاقة ارتباطية طردية بين متغيركمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايسر،القوة المحصلة لمركز الثقل لليد لليسري ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الثالثة وتؤكد هذة العلاقة على مساهمة الزراع الايسر فى مسافة الرمى وكلا من الزراع الايمن والايسر يساهم فى مسافة الرمى فمتداد الزراعين بكامل استقامتهم مع المقبض والمطرقة يمثلان نصف القطر الذى يتحرك عبر الدائرة من خلال المرجحة والدوران ويزداد تدريجياخاصة لحظة التخلص

كما يتضح من الجدول (11 ) وجود علاقة ارتباطية عكسية بين متغير القوة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايمن،القوة المحصلة لمركز الثقل لليد اليمني،القوة المحصلة لمركز الثقل للساق الايمن،القوة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايسرومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الرابعة ويرى الباحث ان هذة العلاقة تؤكد على إزدياد وإرتفاع السرعة وتناقص القوة وهو ما يطلق علية جرادينت القوة ويؤكد ذلك جمال علاء الدين ، ناهد انور الصباغ( 2007) أنه فى حالة قصر الفترة الزمنية اللازمة لأداء الحركة فإن الأفضلية تصبح للرياضى صاحب المستوى الأعلى لجرادينت القوة ( معدل تنامى القوة ) لأن أزمنة أداء الحركات للمراحل الأساسية تقل

بإطراد مع ترقى الرياضيين فى درجات مستوى التأهيل البدنى وذلك يعنى تزايدا طرديا فى أهمية سرعة تنامى القوة حيث تتراوح الفترة الزمنية للوصول للقوة القصوى بين 300-400 ميللى ثانية تقريبا حيث أن زمن إظهار القوى القصوى فى الكثير من الأداءات الحركية يقل عن هذا الزمن فيستغرق الدفع فى الوثب العمودى فترة زمنية تقل عن 250 ميللى ثانية . (3 :162- 163)

كما يتضح من الجدول (11 ) وجود علاقة ارتباطية عكسية بين متغير القوة لمحصلة لمركز الثقل للعضد الايمن ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايسر ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل لليد اليسري ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للفخذ الايسر ،كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الزوجى فى الدورة الرابعة وتوضح هذة العلاقة انه فى هذة اللحظة تكون الزراعين عكس أتجاه الرمى ممسكة بالمطرقة وعلى كامل استقامتهما وهنا يحدث فرملة لحظية وذلك للوصول الى افضل وضع بيوميكانيكى للتخلص من الاداه ويؤكد ذلك

كل من **محمد بريقع و خيرية السكرى** (2008)، طلحة حسام الدين (2014) أن القوة تأتى من فعل يحدث نتيجة رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد له فى الأتجاه لذا يؤثر العمل العضلى بشكل فعال فى هذا القانون عن طريق فرملة الحركة لتوجيه الدفع فى الإتجاه المعاكس بنفس مقدار القوة فى الأتجاه الأخر. ( 6 :91، 92) (5 :196)

كما يتضح من الجدول (11 ) وجود علاقة ارتباطية عكسية بين متغير كمية الحركة لمحصلة مركز الثقل العام ، كمية الحركة لمحصلة مركز الثقل الجذع ،القوة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايمن ومسافة الرمى وذلك فى لحظة التخلص ويتضح من هذة النتائج أن الكتلة وهى عبارة عن الوزن مقسوم على عجلة الجازبية الارضية تزداد فىهذة اللحظة عن السرعة وهذا يقلل من مسافة الرمى ويرجع ذلك الى توظيف القوة وزيادة تعجيلها فى هذة اللحظة بإذدياد السرعة وتعتبر لحظة التخلص هى اللحظة التى تتوافق فيها جميع سرعات اجذاء الجسم ويتفق ذلك مع ما ذكره **جمال علاء الدين ، ناهد انور الصباغ** (2007) نقلا عن هوخموث في دراسته حول سرعته الانطلاق إذا أثرت قوة الجسم ، فإن سرعة الجسم تزداد بزيادة مسافة تأثير القوة ، وفي ضوء المبدأ الميكانيكي العام بأن طول مسافة العجلة يحقق مسافة أطول في مسار الأداء حيث تخضع فيها القوة الدافعة التي تنتج عجلة متزايدة مستمرة تعطينا سرعة نهائية أكبر توافق تتابع القوى المشتركة في الحركة المنتجة لها. ومن المعروف أن الدفع يبدأ من قدمي الارتكاز وعضلات الرجلين ثم الجذع والذراع المستخدم في الرمي ولابد أن يكون هذا التتابع متصلاً حتى يمكن أن تكون السرعة النهائية هي المجموع الكلي لسرعات الأجزاء المشتركة في الحركة ولا يجوز أن نبدأ حركة إلا بعد انتهاء حركة الجزء

السابق له. ويعتمد هذا التتابع المثالي للحركات على مبدأ تقابل الدفع في الارتكاز من جزء لآخر حتى ارتباط دفع اليد للأداة لحظة انطلاقها بالارتكاز الأساسي الذي هو من القدمين والأرض. ( 3 :65-66 )

وبذلك يكون الباحث قد أجاب على التساؤل الثانى وهو : ما العلاقة بين بعض المتغيرات البيوكيناتيكية و مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث ؟

**الاستنتاجات :**

- تؤثر قيم بعض المتغيرات البيوكيناتيكية الخاصة (كمية الحركة لمختلف وصلات الجسم وكذلك مركز ثقل الجسم ) على مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة .
- توجد علاقة إرتباطية طردية بين المتغيرات البيوكيناتيكية (كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر ، القوة المحصلة لمركز الثقل للعضد الايسر، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساعد الايسر ، القوة المحصلة لمركز الثقل الساعد الايسر، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل اليد اليمني ،القوة المحصلة لمركز الثقل لليد اليسري ، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر ، القوة المحصلة لمركز الثقل للساق الايسر ، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايمن ، كمية الحركة المحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر ، القوة لمحصلة لمركز الثقل للقدم الايسر ومسافة الرمى وذلك فى لحظة الارتكاز الفردى فى الدورة الاولى .
- تزداد سرعة المطرقة من دوران الى أخر وهذا بدوره يؤدى الى تناقص بعض المتغيرات البيوكيناتيكية كمية الحركة والقوة فى مركز الثقل العام للجسم وبعض وصلاته .
- أثناء الارتكاز الفردى تزداد قيمه بعض المتغيرات البيوكيناتيكة للرجل اليسرى نتيجة لقيامها بالدوران من المشط والكعب ووقوع وزن الجسم عليها .
- تعتبر لحظة التخلص هى اللحظة التى تتزامن فيها جميع وصلات الجسم بالسرعة القصوى ونقلها الى المطرقة وينعكس ذلك على مسافة الرمى .
- يحدث ثبات شبه لحظة فى الجانب الايسر من الجسم لتحويل القوة منه الى الجانب الايمن وذلك يتضح فى عمل الزراعين المستقيمتان فى الاتجاه الايمن اى عكس إتجاه الرمى .

**التوصيات :**

- الإهتمام بتحسين قيم المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى اللحظات المختلفة فى مسابقة المطرقة وذلك لمساهمتها الفعالة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة .

– فى كل دورة من الدورات الاربعة فى المطرقة لا تتطابق كمية الحركة والقوة بالرغم من تكرار الدورات ويحتاج ذلك الى تمارين للعزل لكل دورة على حدة خاصة بالاداء التكنيكى والبدنى .

– تزداد مساهمة القوة من دوران لاخر كذلك كمية الحركة وتعبر كمية الحركة بشكل أكثر عن مدى إزدياد السرعة فى الدورة الاخيرة ولحظة التخلص .

– إن طبيعة العلاقة بين المتغيرات البيوكيناتيكية ومسافة الرمى تعكس ضرورة إستخدام المدربين لتدريبات باليستية للزراعين بإستخدام أدوات باوزان مختلفة .

– إن المتغيرات البيوكيناتيكية متمثلة فى (كمية الحركة والسرعة ) تتطلب فى تنميتها الى تأسيس حركى شامل تدريبات مختلفة ومترابطة مثل حركات الرفع باوزان والدفع والثبات وذلك فى الاوضاع البيوميكانيكية المختلفة التى تطابق لحظات الاداء فى المطرقة .

**المراجع**

**اولا المراجع العربية:**


1–السيد عبد المقصود: نظريات التدريب الرياضي تدريب وفسيولوجيا القوة، القاهرة: مركز الكتاب للنشر،.1997

2–جمال علاء الدين ، ناهد انور الصباغ : علم الحركة، منشأه دار المعارف، الاسكندرية ، الطابعة التاسعة ،2007 .

3–جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ: الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الأداء البدني والمهاري والخططي للرياضيين، منشأة المعارف بالإسكندرية، 2007م .

4–طلحة حسين حسام الدين : مبادئ التشخيص العلمي للحركة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1998م.

5–طلحة حسين حسام الدين : أبجديات علوم الحركة فى مجالاتها وتطبيقاتها الوظيفية والتشريحية ، مركز الكتاب الحديث للنشر ، ط1 ، القاهرة ، 2014م.

6–محمد جابر بريقع ، خيرية إبراهيم السكرى : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ، الجزء الأول ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، 2002م

7– هارلد مولر، فولفجانج ، ريتز دورف : أجرى ! أقفز ! أرمى ! ، مرشد الاتحاد الدولي لألعاب القوى ، ترجمة مركز التنمية الإقليمي ، القاهرة ،2009م.


**المراجع الاجنبية**


8 -Bartonietz, K., Hinz, L., Lorenz, G., & Lunau, G. (1988). The hammer: The view of the DVfL of the GDR on talent selection,

technique and training of throwers from beginner to top level athlete. New Studies in Athletics, 3(1), 39-56.

9 - Bartonietz, K. (1994). A biomechanical analysis of throws with different weight and length hammers. Modern Athlete & Coach, 32(4), 33-36.

10 -Bartonietz, K. (2000). Hammer throwing: Problems and prospects. Enhancement and Injury Prevention, volume 4(pp. 458-486)

11 -Brice, S. M., Ness, K. F., Rosemond, D., Lyons, K., & Davis, M. (2008). Development and validation of a method to directly measure the cable force during the hammer throw. Sports Biomechanics, 7, 274-287.

12 -Brice, S. M., Ness, K. F., &Rosemond, D. (2011). An analysis of the relationship between the linear hammer speed and the thrower applied forces during the hammer throw for male and female throwers. Sports Biomechanics, 10, 174-184. doi:10.1080/14763141.2011.592210

13 -Brice, Sara Michelle.(2014) Biomechanical analysis of hammer throwing: assessment of speed development.PhD ,th Australasian Biomechanics Conference, 30 November - 2 December, Wollongong, NSW, Australia.

14-Dapena, J. (1984). The pattern of hammer speed during hammer throws. and influences of gravity on its fluctuations. Journal of Biomechanics, 17, 553-559.

15-Dapena, J. (1985) Factors affecting the fluctuations of hammer speed in a throw. In D. A. Winter, R. W. Norman, R. P. Wells, K. C. Hayes and A. E. Palta (Eds.), Biomechanics IX (pp. 499-503). Illinois: Human Kinetics

16-Dapena, J., & Feltner, M. E. (1989). Influence of the direction of the cable force and of the radius of the hammer path on speed fluctuations during hammer throwing. Journal of Biomechanics, 22, 565-575.

17-Edmondson, B,.(1996), Basic Hammer Throwing , track and field. Coaches, review,vol, 96, NO, 3.

18-Hommel,G., NSA Photosequence.(1992), hammer throw yuiry sedykh, New studies in Athletics , September, 22.

19-Hopkins,W. G. (2006). A New View of Statistics: A Scale of Magnitudes for Effect Statistics.Retrieved May 4, 2010 from Internet Society for Sport Science: http://www.sportsci.org/resource/stats/

20-Hwang, I., & Adrian, M. (1984). Biomechanical analysis of hammer throwing. in Adrian, M., & Deutsch, H. (Eds), Proceedings of the Olympic Scientific Congress (pp. 79-86). Eugene: Oregon Microform Publications.

21-IAAF. (2009). IAAF Competition Rules. Retrieved August 20, from www.iaaf.org/competitions/technical/regulations/index.html

22-F. Javier Rojas-Ruiz 1, Marcos Gutiérrez-Dávila. (2009) . THE RELATION BETWEEN ANGULAR DISPLACEMENT OF THE HAMMER IN THE DOUBLE SUPPORT PHASE AND ITS VELOCITY IN THE HAMMER THROW , Journal of Human Sport & Exercise Vol IV No III 254-261

23- Konstantinos Spengos, Stavros Kavouras, Panagiota Manta Giorgos Georgiadis.(2010),Muscle Fibre Type Composition and Body Composition in Hammer Throwers , J Sports Sci Med.: 104–109.

24-Maheras, A. V. (2009). Reassessing velocity generation in hammer throwing. New Studies in Athletics, 24(4), 71-80.

25-Murofushi, K., Sakurai, S., Umegaki, K., & Kobayashi, K. (2005). Development of a system to measure radius of curvature and speed of hammer head during turns in hammer throw. International Journal of Sport and Health Science, 3, 116-128.

26-Murofushi, K., Sakurai, S., Umegaki, K., & Takamatsu, J. (2007). Hammer acceleration due to thrower and hammer movement patterns.Sports Biomechanics, 6, 301-314.

27-Otto, R.M., A: (1992),Kinematic Analyses of Yourity Syedikh's World Record Hammer Throw, Track Technique No. 119, spring

28-Ohta, K., Umegaki, K., Murofushi, K., & Luo, Z. (2010) Analysis of hammer movement based on a parametrically excited pendulum model. Procedia Engineering 2.

29-Susanka, P., Stepanek, J., Miskos, G., & Terauds, J. (1987). Hammer-athlete relationship during the hammer throw in Proceedings of oral sessions, IV International symposium of biomechanics in sports(pp. 194-200). Del Mar: Academic Publishers.

30-Tutevich, V. N. (1969). Teorija sportivnych metanij. [Theory of the throwing events]. Moscow: Fizkultura i Sport.

31 -Wang YWan B, Li H, Shan Gfor a . (2016) Wireless sensor biofeedback training of hammer throwers. Springer plus 22;5(1):1395. doi: 10.1186/s40064-016-3069-5

32-Winter, D. A. (2005). Biomechanics and motor control of human movement(3rd edn.). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.

33-Vladimir m.Zatsiorsky, William J.Kraemer. (2006). Science and practice of strength Training, Human Kinetics.

34 -Zaras N1, Spengos K, Methenitis S, Papadopoulos C, Karampatsos G, Georgiadis G, Stasinaki A, Manta P, Terzis G (2013) Effects of Strength vs. Ballistic-Power Training on Throwing Performance J Sports Sci Med. Mar; 12(1): 130–137 .

## ملخص البحث

### دراسة بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة

أ.م.د/ محمد سليمان سلام سالم

**هدف البحث :**

يهدف البحث إلى دراسة بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة خلال التعرف على :

3. القيم الكمية لبعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث.
4. دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث .

**الاستنتاجات :**

– تؤثر قيم بعض المتغيرات البيوكيناتيكية الخاصة (كمية الحركة لمختلف وصلات الجسم وكذلك مركز ثقل الجسم ) على مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة .

تزداد سرعة المطرقة من دوران الى أخر وهذا بدوره يؤدى الى تناقص بعض المتغيرات البيوكيناتيكية كمية الحركة والقوة فى مركز الثقل العام للجسم وبعض وصلاته .

**التوصيات :**

– الإهتمام بتحسين قيم المتغيرات البيوكيناتيكية المؤثرة فى مسافة الرمى فى اللحظات المختلفة فى مسابقة المطرقة وذلك لمساهمتها الفعالة فى مسافة الرمى فى مسابقة إطاحة المطرقة .

– فى كل دورة من الدورات الاربعة فى المطرقة لا تتطابق كمية الحركة والقوة بالرغم من تكرار الدورات ويحتاج ذلك الى تمارين للعزل لكل دورة على حدة خاصة بالاداء التكنيكى والبدنى .

## Research Summary

# Study of some biokinetic variables affecting the throwing distance in the hammer throwing competition

*Prof. Dr. Mohamed Suleiman Salam Salem*

Search objective:

The research aims to study some biokinetic variables affecting the throwing distance in the hammer throwing competition by identifying:

3. Quantitative values of some biokinetic variables affecting the throwing distance in the hammer throwing competition for the research sample.

4. Studying the relationship between some biokinetic variables affecting the throwing distance in the hammer throwing competition among the research sample.

Conclusions:

- The values of some special biokinetic variables (the amount of movement of the various connections of the body as well as the center of gravity of the body) affect the throwing distance in the hammer throwing competition.

The speed of the hammer increases from one rotation to another, and this in turn leads to a decrease in some biokinetic variables, the amount of movement and the force in the general center of gravity of the body and some of its connections.

Recommendations:

- Paying attention to improving the values of biokinetic variables affecting the throwing distance at different moments in the hammer competition, due to their effective contribution to the throwing distance in the hammer throwing competition.

In each of the four cycles of the hammer, the amount of movement and strength does not match, despite the repetition of the cycles, and this requires isolation exercises for each cycle separately, especially for the technical and physical performance.