علاقة القدرة الانفجارية والعزوم الميكانيكية لدوران الجذع والذراع الرامية بإنجاز رماة القرص المتقدمين

أ.م.د. إيمان صبيح حسين
العراق. جامعة بغداد. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات
eman@copew.uobaghdad.edu.iq

تاريخ تسليم البحث/١٣/١١/٢٠٢٢ تاريخ قبول النشر/١٥/١/٢٠٢٣

الملخص

تَعدّ فعالية رمي القرص واحده من الفعاليات المعقدة بألعاب القوى، وهي تمتاز بطريقة أداء تعتمد على وفق مبدأ العزوم الميكانيكي وتتطلب قدرات انفجارية عالية لدى الرامي بالإضافة إلى بعض المواصفات الجسمانية، وأن الأداء فيها يعتمد على تطبيق النواحي الفنية بشكل مترابط ، والتي تعتمد بشكل فعال ومؤثر على النواحي البايوميكانيكية في توليد عزوم كبيرة أثناء الدوران .وتبرز أهمية البحث من خلال الاهتمام بألعاب القوى وخصوصا فعالية رمي القرص والاستمرار في عملية تطويرها وأهمية التحليل الحركي في كشف أهم نقاط الضعف والقوة لدى الرماة، والى أهمية القوة الانفجارية والعزوم المتولدة في دوران الجذع والذراع الرامية أثناء لحظة الرمي . وتمحورت مشكلة البحث حول بيان القيم الرقمية للعزوم المتولدة أثناء الدوران وعلاقتها بالإنجاز والتركيز على قيم القدرات الانفجارية للرجلين والذراعين والجسم ككل وعلاقتها بالإنجاز المتحقق. وكذلك إهمال علم التحليل الحركي والتعرف على نقاط الضعف بدقة عالية، أضافة الى عدم الاهتمام من قبل المدربين بخصائص قيم العزوم الميكانيكية المؤثرة في انسيابية الرامي لكي يضعوا برامجهم التدريبية وفق أولوية تلك الخصائص في تحقيق أهدافهم بتحقيق أفضل مسافة إنجاز. وهدف البحث إلى التعرف على أهم العزوم المؤثرة في الجذع والذراع الرامية من مرحلة وضع القوة إلى مرحلة الرمي النهائي وإلى القدرات الانفجارية وعلاقتها بالإنجاز لرماة القرص المتقدمين. واستعملت الباحثة المنهج الوصفي والعلاقات الارتباطية في دراستها الحالية لملاءمته طبيعة مشكلة الدراسة وتألف مجتمع البحث من رماة القرص العراقيين المتقدمين والبالغ عددهم (٦) رماة أخذوا بأسلوب الحصر الشامل وأجري الاختبار على عينة البحث في ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة الكوفة استعدادا لبطولة الأندية العراقية الدور الثاني وتم إعطاء لكل رامي ستة محاولات كما في السباقات الرسمية وتم أخذ أفضل محاولة كإنجاز للتحليل وتم استعمال كامرة تحليل نوع (CASIO FH13.5) بسرعة ١٢٠ لقطة بالثانية وتم التحليل ببرنامج التحليل(Kenova).

الكلمات المفتاحية: القدرة الانفجارية ، العزوم الميكانيكية ، رمي القرص للمتقدمين.

The relationship of explosive power and mechanical moments of rotation of the torso and the aiming arm Advanced Discus Throwers

assistant professor.Dr. Eman Sabih Hussain

Baghdad University. College of Physical Education and Sports Sciences for Girls

Abstract

The discus throwing event is one of the complex events in athletics, and it is characterized by a performance method that depends on the principle of mechanical moments and requires high explosive capabilities of the thrower in addition to some physical specifications,which depends effectively and effectively on the biomechanical aspects in generating large moments during rotation. The importance of the research is highlighted by the interest in athletics, especially the effectiveness of the discus throw and the continuation of its development process, the importance of kinetic analysis in revealing the most important weaknesses and strengths of shooters, and the importance of explosive power And the moments generated in the rotation of the torso and the throwing arm during the moment of throwing. The research problem centered on showing the numerical values of the moments generated during rotation and their relationship to achievement, focusing on the values of the explosive capabilities of the legs, arms and the body as a whole and their relationship to the achieved achievement. As well as neglecting the science of kinetic analysis and identifying weaknesses with high accuracy, in addition to the lack of interest by the trainers in the characteristics of the values of mechanical moments that affect the flow of the shooter in order to set their training programs according to the priority of those characteristics in achieving their goals by achieving the best completion distance. The aim of the research is to identify the most important moments affecting the torso and the throwing arm, from the stage of applying force to the stage of the final throw, and to the explosive capabilities and their relationship to achievement for advanced discus throwers. The researcher used the descriptive approach and correlations in her current study to suit the nature of the problem of the study. The research community consisted of advanced Iraqi discus throwers, numbering (6) shooters, who took the comprehensive enumeration method. The test was conducted on the research sample in the stadium of the College of Physical Education and Sports Sciences / University of Kufa in preparation for the Iraqi Clubs Championship, the second round. Each shooter was given six attempts as in the official races, and the best attempt was taken as an achievement for the analysis, and an analysis camera (CASIO FH13.5) was used at a speed of 120 frames. In the second, the analysis was done with the analysis program (Kenova)

Keywords: explosive power, mechanical moments, discus throw for advanced students.

١- المقدمة:

إن أهمية البحث تنصب من خلال الاهتمام المتواصل بالإنجازات الرياضية الخاصة بألعاب القوى والاستمرار في عملية تطويرها والى أهمية التحليل الحركي وكيفية حساب العزوم الميكانيكية المؤثرة في فعالية رمي القرص، وان مشكلة البحث تمحورت حول تحليل وايجاد العلاقات الارتباطية بين العزوم المتولدة للجذع والذراع الرامية من مرحلة وضع القوة إلى مرحلة الرمي النهائي وكذلك القدرات الانفجارية لرماة القرص المتقدمين مع الإنجاز المتحقق وللحاجة الماسة في بيان المعلومات الدقيقة التي تساعد المدربين واللاعبين لتطوير الإنجاز بهذه الفعالية مما حدى بالباحثة الى دراسة وتحليل هذه المتغيرات والتعرف إلى علاقات الارتباط لتلك القيم مع الإنجاز ووضعها امام المدربين ليوجهوا تدريباتهم في تحسين الأداء بصورة مباشرة توفيرا للجهد والوقت المبذول. لذا ارتأت الباحثة الخوض في هذه المشكلة من خلال تحليل العزوم المتولدة للجذع والذراع الرامية والمسؤولة بإنتاج السرعة وتحويلها إلى الاداة لحظة الرمي والتي تعتبر من اهم المراحل الفنية المؤثرة بالإنجاز النهائي المتحقق للرماة ، ولتعميق اسس تطبيق استثمار القدرة الانفجارية ووفقا للمسار الفني واعطاء نتائج (قيم رقمية دقيقة) عن تلك العزوم لكي يتدرب عليها الرماة وفقا لنتائج التحليل وتعزيز ذلك بشكل ايجابي في انجازهم وجعل الاداء يبدو منسجما قدر الامكان مع الهدف منه ، فلمرحلة وضع القوة أو التأسيس لها له أهمية بالغة للوضع الذي يليه وهو مرحلة الرمي النهائي. وتبرز أهمية التحليل كما يذكر كل من قاسم حسن حسين وايمان شاكر في ان التحليل الحركي أداة أساسية في جميع الفعاليات والأنشطة الرياضية ، اذ يبحث في الأداء ويسعى الى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول الى دقائقها سعيا وراء تكنيك أفضل فهو إحدى وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير إضافة الى ما يذكره وجيه محجوب في أن التحليل الحركي الرياضي يستخدم في حل المشكلات المتعلقة بالتعلم والتدريب إذ يقوم بتشخيص الحركات ومقارنة أجزائها وأوقاتها وقوتها والمقارنة بين الحركة الجيدة والحركة الرديئة ، ويساعد على تطور الحركة ومعرفة تكنيكها وبذلك يقرب للمدرب صورة الحركة النموذجية ليتمكن من اختيار الأجهزة والأدوات وطرائق التدريب المناسبة لإيصالها الى اللاعب من اجل تجنب الأخطاء الحركية اعتمادا على القياس الدقيق للجوانب المختلفة للظاهرة

ويذكر أحمد صادق القرماني بأنه طريقة تهتم بمسببات الحركة ، وتبحث عن الارتباط السببي بين القوة والحركة الناتجة وما يخص العزوم ودراستها يذكر طلحة حسام الدين وآخرون هي أحد المبادئ الميكانيكية وهو تأثر الجسم بأكثر من عزم في وقت واحد وان محصلة هذه العزوم يعبر عنها ب (مبدأ العزوم) الذي يتناول كيفية استخراج المحصلة النهائية، حيث ينص هذا المبدأ على ان العزم المحصل لنظام من القوى، يجب ان يساوي المجموع الاتجاهي للعزوم لهذه القوى منفردة حول نفس النقطة ونظرا الى ان العزوم كميات متجهة، فان جمعها يجب ان يراعى فيه اتجاهات الدوران التي تحدثها بالإضافة الى مقاديرها. فالعزم (عزم القوة) كما يشير طلحة حسام الدين هو التأثير الدوراني للقوة وان (ذراع

العزم) المسافة بين نقطة تأثير القوة ومحور الدوران والتي تؤدى الى التأثير الدوراني للقوة (المسافة العمودية)

ويذكر عادل عبد البصير بأن العزوم تؤثر تأثير مباشر بالسرعة المحيطية (سرعة الأطلاق) وهي العلاقة بين زيادة المسافة على محيط الدائرة وبين الزيادة التي تقابلها بالزمن

ويذكر طلحة حسام الدين أن عزم آخر يؤثر في الحركات الدائرية وهو عزم القصور الذاتي الذي = الكتلة X (نصف القطر) ^{٢} ...

وتضيف الباحثة أن للعزوم أهمية كبرى في تحقيق الانجاز لهذه الفعالية.

ويهدف البحث الى:

١- التعرف على قيم القدرات الانفجارية للرجلين والذراعين والعزوم المتولدة لرماة فعالية رمي القرص المتقدمين.

٢- التعرف على العلاقة بين قيم القدرات الانفجارية للرجلين والذراعين والعزوم المتولدة لرماة فعالية رمي القرص المتقدمين بالإنجاز المتحقق.

٢- إجراءات البحث:

٢-١ منهج البحث: استعملت الباحثة المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي والعلاقات الارتباطية لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

٢-٢ مجتمع وعينة البحث:

تألف مجتمع البحث برماة فعالية رمي القرص العراقيين المتقدمين، وعينة البحث هي الجزء الذي يمثل مجتمع الأصل الأنموذج الذي تجري عليه الباحثة مجمل ومحور عملها عليه، وهم الرماة ممن يحققوا أفضل الأرقام في بطولة الأندية العراقية الدور الثاني، واعتمدت الباحثة اختيار العينة بطريقة الحصر الشامل للرماة (٢٠٢٢).

٢-٣ وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستعملة:

٢-٣-١ وسائل جمع المعلومات:

- المراجع والمصادر العلمية العربية والاجنبية.
- الشبكة العالمية للمعلومات (الأنترنيت).
- الملاحظة والمقابلات الشخصية.
- الاختبار والقياس.

٢-٣-٢ الأدوات المستعملة:

- دائرة الرمي الخاصة بفعالية رمي القرص كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة الكوفة.
- أقراص قانونية عدد (٦).
- كاميرا تحليل نوع (CASIO 13.5) بسرعة ١٢٠ لقطة بالثانية فوق عمود تتوسط الدائرة.
- مقياس رسم بطول (١) متر.
- برنامجي التحليل الحركي (Kenova) و(Tracker).
- برنامج (Excel)لتفريغ البيانات وتخزينها.
- برنامج (spas) أصدرا (٢٢) لتحليل النتائج.

٢-٤ اجراءات البحث الميدانية:

٢-٤-١ التجربة الاستطلاعية:

تم تنفيذها يوم الجمعة الموافق ٢٠٢٢/٣/٤ من اجل التعرف على الاختبارات وصحة القياسات الخاصة بالبحث، والوقت المستغرق لإجراء التجربة الرئيسة.

٢-٤-٢ التجربة الرئيسة:

أجري يوم الجمعة الموافق ٢٠٢٢/٣/١١ في ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الكوفة/ملعب العاب القوى في تمام الساعة الرابعة عصرا على عينة البحث.

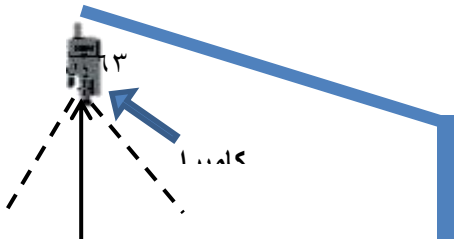
الاختبار الاول: اختبار الانجاز IAAF

الهدف من الاختبار: التعرف على أفضل انجاز للرماة وتصوير جميع المحاولات من خلال الكاميرا العلوية الموضوعة فوق دائرة الرمي لتحليل مراحل الاداء بالكامل كما في الشكل (١).

الادوات المستعملة: دائرة الرمي الخاصة بملعب العاب القوى كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة الكوفة اضافة الى استعمال الأقراص القانونية من حيث وزنها اضافة الى وجود كاميرا تصوير عدد (١) موضوعة فوق مركز الدائرة لتصوير الاداء بالكامل ومن ثم تحليله.

طريقة الاداء: يؤدي اللاعبون محاولاتهم بالتناوب ووفق الوقت القانوني.

طريقة القياس: تقاس المسافة من أول أثر تتركه الأداة على الأرض الى مقدمة دائرة الرمي.



الشكل (١) يوضح كيفية وضع الكاميرا العلوية بارتفاع أربعة أمتار عن مركز دائرة الرمي الاختبار الثاني (الرمي الامامي)

١- الهدف من الاختبار: معرفة قدرة اللاعب الانفجارية عند رمي الثقل من الامام بكلتا الذراعين من خلال المسافة المتحققة

٢- الادوات المستخدمة: ثقل زنة ٧,٢٦٠كغم (رجال) عدد ثلاثة ومجال رمي مستوي بطول ٢٠م وبعرض ١٠م اضافة الى دائرة الرمي الموجودة في الملعب.

٣- طريقة الاداء: يقف اللاعب مواجه لقطاع الرمي وعلى حافة دائرة الرمي ويقوم بمسك الثقل بكلتا اليدين ويعمل مرجحة للأسفل بين الرجلين مع انثناء كبير للرجلين من مفصلي الركبتين ونزول الورك للأسفل ثم بعد ذلك يقوم اللاعب بمد جميع مفاصله للأمام والاعلى ومد الذراعين ابعد ما يمكن لرمي الثقل للأمام.

٤- طريقة القياس: تقاس المحاولة من آخر إثر تركه الثقل وحتى مقدمة الدائرة التي يقف اللاعب عليها ويعطى ثلاث محاولات لكل لاعب بالتناوب وتؤخذ أفضلها.

الشكل (٢) يوضح اختبار الرمي الامامي

الاختبار الثالث (الرمي الخلفي)

١- الهدف من الاختبار: معرفة قدرة اللاعب الانفجارية عند رمي الثقل من الخلف بكلتا الذراعين من خلال المسافة المتحققة.

٢- الادوات المستخدمة: ثقل زنة ٧,٢٦٠كغم (رجال) عدد ثلاثة ومجال رمي مستوي بطول ٢٠م وبعرض ١٠م اضافة الى دائرة الرمي الموجودة في الملعب.

٣- طريقة الاداء: يقف اللاعب وظهره مواجه لقطاع الرمي وعلى حافة دائرة الرمي ويقوم بمسك الثقل بكلتا اليدين ويعمل مرجحة للأسفل بين الرجلين مع انثناء للرجلين من مفصلي الركبتين ونزول الورك للأسفل ثم بعد ذلك يقوم اللاعب بمد جميع مفاصله للأمام والاعلى ومد الذراعين ابعد ما يمكن للخلف من فوق الرأس وعمل قوس في الظهر لرمي الثقل في اتجاه مجال الرمي.

٤- طريقة القياس: تقاس المحاولة من أقرب اثر تركه الثقل وحتى مقدمة الدائرة التي يقف اللاعب عليه ويعطى ثلاث محاولات لكل لاعب ايضا بالتناوب وتؤخذ أفضلها.

الشكل (٣) يوضح اختبار الرمي الخلفي

الاختبار الرابع (الرمي الثابت)

١- الهدف من الاختبار: التعرف على المسافة المتحققة لكل لاعب ولكل محاولة من الثبات.

٢- الادوات المستخدمة: أقراص قانونية زنة (٢) كغم وشريط قياس ومجال قانوني لرمي القرص.

٣- طريقة الاداء: يؤدي اللاعبون بالتناوب بأداء عملية رمي القرص من الثبات حيث يقف المختبر خلف مقدمة الدائرة وهو حامل القرص بالذراع الرامية مع اخذ وضع الرمي المناسب للرياضي بحيث تكون القدمان متباعدتين ، وتكون القدم المقابلة للذراع الحاملة للقرص للخلف والقدم المعاكسة للأمام ويقوم الرياضي بعملية المرجحة ثم الرمي من خلال الدفع بالرجل الخلفية ودوران الورك والجذع وعملية المد للذراع الرامية ومتابعته للأمام .

٤- طريقة القياس: تقاس كل رمية من خلال اقرب اثر تتركه الاداة في مجال الرمي الى مقدمة دائرة الرمي ويتم القياس لأقرب سم ولكل لاعب ثلاثة محاولات بالتناوب وتؤخذ أفضلها.

الشكل (٤) يوضح كيفية آداء الرمي الثابت

الاختبار الخامس (القفز العامودي)

١- الهدف من الاختبار: قياس القوة الانفجارية العمودية لعضلات الرجلين.

٢- الادوات المستخدمة: سبورة تثبت على الحائط بحيث تكون حافتها السفلى مرتفعة عن الارض ١٥٠ سم، على ان تدرج بعد ذلك من ١٥١ سم الى ٤٠٠ سم، (يمكن الاستغناء عن السبورة بوضع علامات على الحائط) ، مانيزيا او قطعة تباشير وسلم المنيوم ومسامير .

٣- طريقة الاداء: يعكس المختبر اليد المميزة في المانيزيا ويقوم المختبر برفع ذراعه بكامل امتدادها لعمل علامة على السبورة، ثم يقوم المختبر بأرجحه الذراعين وثني الركبتين للوثب العمودي لأقصى ارتفاع يستطيع الوصول اليها لعمل علامة اخرى والذراع على كامل امتدادها.

٤- طريقة القياس: يعبر الارتفاع بين العلامة الاولى والعلامة الثانية عن مقدار ما يتمتع به المختبر من القوة المتفجرة للرجلين مقاسه بالسنتمتر ، ولكل مختبر ثلاثة محاولات وتؤخذ افضلها .

الشكل (٥) يوضح كيفية أداء اختبار القفز العامودي

الاختبار السادس (رمي الكرة الطبية)

١- الهدف من الاختبار: قياس القدرة الانفجارية لعضلات الذراعين والكتفين.

٢- الادوات المستخدمة: أرض مستوية بطول ٢٠ متر وعرض ٣ متر وشريط قياس وعلامات أو طباشير وكرسي بارتفاع (٥٠) سم للقاعدة وحزام جلد بطول (٣) متر لربط المختبر بالكرسي.

٣- طريقة الاداء: يجلس المختبر على الكرسي ويربط صدر المختبر بحزام مع ظهر الكرسي لتحديد حركة الذراعين فقط دون أشراك الجذع ويقوم المختبر بمسك الكرة زنة (٣) كغم وإرجاعها خلف الرأس ثم يقوم برميها إلى ابعد مسافة للأمام .

٤- طريقة القياس: يتم قياس المسافة المتحققة من أول أثر تتركها الكرة على الأرض باتجاه الرجل الأمامية للكرسي ولكل مختبر ثلاث محاولات وتؤخذ أفضلها.

الشكل (٦) يوضح كيفية اختبار رمي الكرة الطبية

٢-٤-٣ كيفية حساب متغيرات البحث:

تم الاعتماد على المصادر العلمية ورأي الخبراء من خلال المقابلات الشخصية في كيفية حساب متغيرات البحث.

أولا: كيفية حساب عزوم الذراع : من خلال الاعتماد على القوانين الميكانيكية المعتمدة في جميع المصادر العلمية ، وعلى النحو الآتي:

عزم القصور الذاتي للجزء من الجسم = نسبة كتلة الذراع مع كتلة القرص × مربع الطول

نسبة كتلة الذراع = ٦,٥% علما أن كتلة الرامي في الشكل (٧) ١٠٠ كغم

نسبة كتلة الذراع = ٦,٥ % × ١٠٠=٦,٥ كغم نحسب معها ٢ كغم وزن القرص = ٨,٥ كغم

عزم القصور الذاتي للذراع = ٨,٥ كغم ×٠,٨١ ^{٢} = ٥,٥٧ كغم/متر ^{٢}

السرعة المحيطية = مسافة الانجاز المتحقق × ج

السرعة المحيطية = $\sqrt{٤٩,٣٨}$ × ٩,٨ = ٢٢ متر/ثانية

المسافة المحيطية = السرعة المحيطية × زمنها

المسافة المحيطية = ٢٢ × ٠,٠٨ = ١,٧٦ متر وهي تمثل طول القوس

عزم القوة للذراع = نسبة كتلة الذراع + كتلة القرص × المسافة المحيطية ÷ مربع الزمن

عزم القوة للذراع = ٨,٥ × ١,٧٦ ÷ ٠,٠٨ ^{٢} = ٢٣٣٧,٥ نيوتن/متر

السرعة الزاوية للذراع = السرعة المحيطية ÷ نصف القطر

السرعة الزاوية = ٢٢ ÷ ٠,٨١ = ٢٧,١٦ قطاع/ثانية كما موضحه في الشكل (٧)

الشكل (٧) يوضح كيفية حساب عزوم الذراع

ثانيا: كيفية حساب عزوم الجذع : من خلال الاعتماد على القوانين الميكانيكية المعتمدة في جميع المصادر العلمية وعلى النحو الآتي:

عزم القصور الذاتي للجزء من الجسم = نسبة كتلة الجذع مع كتلة القرص × مربع الطول

نسبة كتلة الجذع = ٤٣ % علما أن كتلة الرامي في الشكل (٧) ١٠٠ كغم

نسبة كتلة الجذع = ٦,٥ % × ١٠٠=٤٣ كغم

عزم القصور الذاتي للجذع = ٤٣ كغم ×٠,٣٣٥ ^{٢} = ٤,٨٢ كغم/متر ^{٢}

السرعة المحيطية = المسافة بين لقطتين ÷ زمنها

السرعة المحيطية = ٠,٤٥ × ٠,٠٨ = ٥,٦ متر/ثانية

المسافة المحيطية = السرعة المحيطية × زمنها

المسافة المحيطية = ٥,٦ × ٠,٠٨ = ٠,٤٥ متر وهي تمثل طول القوس

عزم القوة للجذع = نسبة كتلة الجذع + كتلة القرص × المسافة المحيطية ÷ مربع الزمن

عزم القوة للجذع= ٤٥ × ٠,٤٥ ÷ ٠,٠٨ ^{٢} = ٣١٦٤,١ نيوتن/متر

السرعة الزاوية للجذع = السرعة المحيطية ÷ نصف القطر

السرعة الزاوية = ٥,٦ ÷ ٠,٤٥ = ١٢,٤٤ قطاع/ثانية كما موضحه في الشكل (8)

الشكل (٨) يوضح كيفية حساب عزوم الجذع

٢-5 الوسائل الإحصائية: استعملت الباحثة برنامج (SPSS) أصدار(٢٢) لمعالجة النتائج .

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط البسيط (بيرسون).

٣- عرض ومناقشة النتائج:

٣-١ عرض الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الارتباط وقيمة (sig) بين القدرات الانفجارية والعزوم المتولدة مع الإنجاز المتحقق ومناقشتها في الجدول (١)

رمز المتغير	المتغيرات المبحوثة	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الارتباط	قيمة Sig
X1	القدرة الانفجارية (الرمي الامامي)	متر	12,71	0,58	0,847(*)	0,033
X2	القدرة الانفجارية (الرمي الخلفي)	متر	14,68	0,70	0,908(*)	0,012
X3	القدرة الانفجارية (للذراعين)	متر	6,96	0,53	0,882(*)	0,02
X4	القدرة الانفجارية (للرجلين)	متر	0,52	0,04	0,854(*)	0,031
X5	السرعة الزاوية للجذع	قطاع/ثانية	12,07	0,52	0,839(*)	0,037
X6	عزم القصور الذاتي للجذع	كغم /م^{٢}	4,71	0,14	0,830(*)	0,041
X7	عزم القوة للجذع	نيوتن / متر	3199,78	118,91	0,826(*)	0,043
X8	السرعة الزاوية للذراع الرامية	قطاع/ثانية	27,02	1,06	0,941(**)	0,005
X9	عزم القصور الذاتي للذراع الرامية	كغم /م^{٢}	5,50	0,25	0,850(*)	0,032
X10	عزم القوة للذراع الرامية	نيوتن/ متر	2389,00	76,30	0,846(*)	0,034
X١١	الرمي الثابت بقرص ٢كغم	متر	43,45	1,23	0,925(**)	0,008
X١٢	الانجاز	متر	49,18	1,26		
قيمة الارتباط معنوي عند درجة حرية (٤) ومستوى دلالة (٠,٠٥) وتبلغ قيمة الارتباط الجدولية ٠,٨١						

مناقشة النتائج في الجدول (١):

أظهرت النتائج بالجدول (١) القدرة الانفجارية (الرمي الامامي) بوجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز وتعزو الباحثة سبب ذلك الى ان القدرة هي مزيج بين القوة والسرعة وهي من أهم الصفات التي يجب أن يتمتع بها رامي القرص والقدرة الانفجارية كما عرفها قاسم حسن حسين وبسطويسي احمد هي "أقصى قوة في اقل زمن ممكن . وهو يشابه في معناه مصطلح القوة السريعة على شرط أن تكون القوة قصوى"

والقدرة الانفجارية كما تراها الباحثة تعني إمكانية المجموعات العضلية العاملة والمشاركة في الأداء على تفجير أقصى قوة في اقل زمن ممكن وهي عبارة عن قوة قصوى انية ، ونجدها عند الأداء المهاري للرماة بصورة عامة وفي هذا الاختبار بصورة خاصة لأن أغلب الوحدات التدريبية اليومية تحتوي في نهايتها إلى هذا الاختبار بشكل تمرين محفز للعضلات.

أما ما يخص القدرة الانفجارية (الرمي الخلفي) فأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية طردية أيضاً مع الانجاز وتعزو الباحثة سبب ذلك الى ما تم ذكره في مناقشة الاختبار السابق ولنفس الأسباب والتي من اهمها تكرار هذا الاختبار بشكل يومي لدى الرماة بصورة عامة كتمرين أساسي اذ يذكر بيتر تومسون "ان تلك النوعية لسرعة الحركة والقوة التي تؤدى لزيادة محصلة القدرة يجب تنميتها بمجرد تأسيس وتطوير السرعة والقوة القصوى، والقدرة لها اهمية ملحوظة في مسابقات القدرة مثل الرمي"

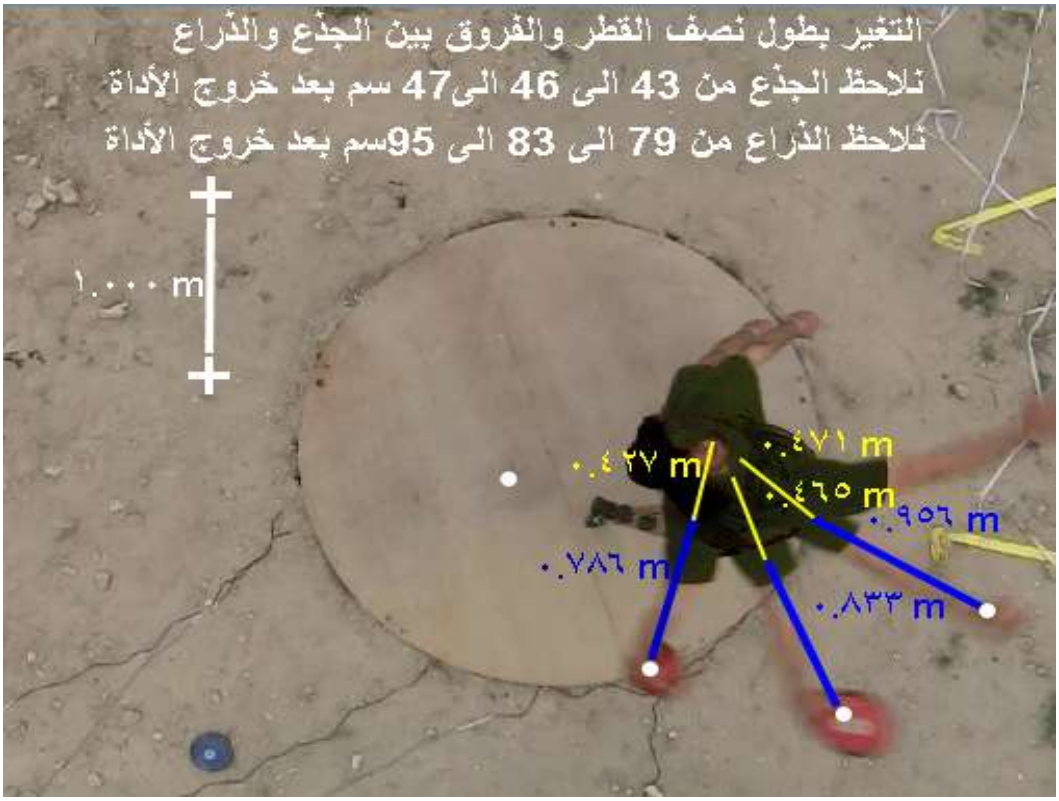
أما ما يخص القدرة الانفجارية (للذراعين) نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك الى أداء التمرينات الخاصة بالكرات الطبية وتكراراها بشكل مستمر مما أدى إلى انعكاس هذه النتائج لدى الرماة ولبعض الاستجابات الحركية في التنظيم الحركي المطلوب "فكل مهارة حركية تتطلب تنظيم وترتيب المجاميع العضلية المعينة وفي اتجاه معين" فضلا عن استخدام التمرينات الخاصة بتقوية الذراعين بشكل يومي لرامي القرص.

أما ما يخص القدرة الانفجارية (للرجلين) نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى ما يتمتع به الرماة المتقدمين من قدرة عالية خصوصا في هذا الاختبار وذلك كما هو معروف يخضع الرماة إلى تدريبات يومية من القفز بأنواعه مما ادى إلى انعكاس هذه العلاقة في نتائج هذا الاختبار.

أما ما يخص السرعة الزاوية للجذع نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز المتحقق وهذا يعني ووفق المنظور الميكانيكي ان الجذع يكون ثابت نسبيا من ناحية حسابه كنصف قطر أي ليس كما في الذراعين عند ثني المرفقين قليلاً على سبيل المثال سوف يؤدي إلى تقليل نصف قطر الدوران وذلك يؤدي إلى التقليل من قيمة السرعة الزاوية وهنا لابد الاشارة الى قانون الزخم الزاوي = الكتلة × السرعة الزاوية

ومن ذلك نستنتج هنا ثبات متغير الكتلة ونصف القطر مع تغير السرعة المحيطية والتي تكون بدورها اضعف لأنها قريبة من محور الدوران مما هو عليه عند الابتعاد عن محور الدوران.

أما ما يخص عزم القصور الذاتي للجذع نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز، وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى ما جرى ذكره سابقا في السرعة الزاوية للجذع حيث نلاحظ ثبات كتلة الجسم مع تغير ملحوظ في نصف القطر قد لا يكون مؤثراً كما في الشكل (٩) على العكس من عزم القصور الذاتي للذراعين والذي سوف يتم مناقشته لاحقاً.



الشكل (٩) يوضح الفروقات بين عزوم القصور الذاتي وعزوم القوة من نقطة الى أخرى

أما ما يخص عزم القوة للجذع نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى أهمية النقل الحركي من الرجلين إلى الجذع ثم النقل إلى الذراع وهنا نلاحظ تناقص القوة لم يكن بصورة كبيرة بين الاوساط الحسابية إذ بلغ الفارق قرابة ٩٠٠ نيوتن ويعتبر فارق مناسب لما يمتلكه الجذع من كتلة كبيرة تبلغ ٤٣% من وزن الجسم مقارنتاً بالذراع التي تبلغ ٦,٥% من الجسم وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى المدى الذي تتحرك فيه النهايات الحرة عن النهايات المقيدة.

أما ما يخص السرعة الزاوية للذراع الرامية نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية عالية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى تحقيق المد الكامل من قبل الرماة في الوضع الذي يسبق الرمي فنصف القطر للذراع الرامية كما نلاحظ بالشكل (٩) في حالة زيادة مستمرة بالطول من نقطة إلى أخرى وهنا نلاحظ أن الرماة المتقدمين كانوا يحققون مسافة منطقية مع قدراتهم ومواصفاتهم الجسمية وكلما زادت هذه المسافة كلما زاد الإنجاز ، إذ تمثل السرعة الزاوية معدل الانتقال الزاوي للجسم ككل أو جزء منه وهي كمية متجهه ، أذ يمكن إيجادها من العلاقة : السرعة الزاوية = الفرق الزاوي÷ الزمن المستغرق...

ولأن السرعة المحيطة تساوي السرعة الزاوية مضربة في نصف القطر أي ان أي زيادة بأحد اطراف المعادلة يحقق زيادة في السرعة المحيطية ومنها تتحقق المسافة الافقية الاكبر للمقذوف ، وتتفق الباحثة مع كل من قاسم حسن حسين وإيمان شاكر "إن الهدف الأساسي لوضع القوة هو التغير لإكساب الجسم كمية حركة فضلاً عن ذلك فإن هذا الوضع سيعمل على إيجاد الزوايا المناسبة

للمفاصل استعداداً للحركة الأساسية مما يؤدي ذلك إلى إنتاج قوة اكبر في المرحلة الأساسية ونتيجة لزيادة مدى الحركة فإن ذلك سوف يساعد تجميع القوة وتزايد السرعة والتي تعد من العوامل المهمة في انطلاق الأداة في الهواء" وهذا ما حققه الرماة وفق إنجازهم.

أما ما يخص عزم القصور الذاتي للذراع الرامية نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك مره أخرى إلى زيادة نصف قطر الذراع مما يولد سرعة عالية ولأن الزخم الزاوي للذراع = عزم القصور الذاتي x السرعة الزاوية ....

لذلك تبرز اهمية عزم القصور الذاتي كعامل مؤثر جداً بالإنجاز النهائي في الفعاليات الدورانية.

أما ما يخص عزم القوة للذراع الرامية نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى زيادة مقدار عزم الدوران عن طريق تطبيق القوة في ابعد مسافة ممكنة عن محور الدوران، او رفع قيمة القوة المطبقة على الذراع، حيث ذكر العالم ارخميدس في وصف العزم انه بإمكانه تحريك العالم في حالة الحصول على رافعة بالطول المناسب

يعبّر مفهوم عزم الدوران في الفيزياء عن القوة التي تدفع الأشياء للدوران أو تغيير الاتجاه، وفي الحياة العملية يولّد الفرد الرياضي العزم من خلال اطالت نصف القطر والابتعاد عن محور الدوران او بذل قوة اعلى وبثبات نصف القطر مع تثبيت الكتلة، وان طريقة عمل عزم الدوران تعتمد على مقدار عزم الدوران المتولّد في ثلاثة عوامل، وهي: قيمة القوة المؤثّرة، وطول الذّراع الذي يربط المحور والنقطة التي تؤثّر أو تطبق عليها القوة.وترى الباحثة أن رامي القرص يمثل عتلة من النوع الثالث كأغلب الرياضات والتي فيها يعمد الرياضي إلى تحقيق ربح في السرعة من خلال اطالة ذراع المقاومة. أما ما يخص الرمي الثابت بقرص ٢كغم نلاحظ وجود علاقة ارتباط معنوية طردية عالية مع الإنجاز المتحقق وتعزو الباحثة سبب ذلك إلى الارتباط الوثيق بين وضع الجسم للرامي من الثبات مع وضعه من الحركة خصوصا عندما نقارن الاوساط الحسابية نلاحظ الفارق قرابة ال٦ امتار وهو أمر منطقي. أما ما يخص الانجاز المتحقق فتعتبر الباحثة أنه إنجاز بعيد جداً عن الإنجازات العالمية فالفارق قارب ال ٢٠ متر بين أرقام لاعبينا والارقام العالمية وهو أمر غير ملبي للطموح وتود الباحثة استعراض أهم النقاط الحيوية في هذه الدراسة ، إذ بينت هذه الدراسة في انه يجب ان يكون لعزوم القوى للأطراف الحرة دورا فاعلا في اكساب السرعة المطلوبة ونحن نتحدث عن سرعة محيطية بلغت ٢٢ متر/ثانية بينما تسجل معدلات السرعة لدى الرماة العالميين نسباً تجاوزت حاجز ال ٢٨ متر/ثانية وتعد العزوم الدورانية الحجر الأساس في إعطاء زخم زاوي نهائي عالي للأداة لحظة الرمي ويجب على الرماة أن يحشدوا قواهم في الارتكاز الزوجي الاخير مع تحقيق المد الكامل بالذراع .

٤- الاستنتاجات والتوصيات:

٤-١ الاستنتاجات:

١- أن للقدرات الانفجارية أهمية كبيرة في فعالية رمي القرص ومؤثرة بشكل مباشر على الانجاز النهائي.

٢- ان للسرعة الزاوية للجذع وعزم القصور الذاتي للجذع وعزم القوة للجذع وعزم القصور الذاتي للذراع الرامية وعزم القوة للذراع الرامية علاقة ارتباط طردية معنوية مع الانجاز المتحقق.

٣- أن للسرعة الزاوية للذراع الرامية والرمي الثابت علاقة ارتباط معنوية طردية عالية مع الإنجاز النهائي.

٤-٢ التوصيات:

١- التأكيد على المدربين واللاعبين استعمال نتائج الدراسة الحالية خلال التدريب والاستفادة منها لجميع فعاليات الرمي والاهتمام بالجانب البايوميكانيكي من قبلهم.

٢- التأكيد على استعمال التحليل الحركي العلم الذي يكتشف نقاط الضعف والقوة وتحديدها بصورة دقيقة.

٣- اجراء دراسة مشابهه على فعاليات اخرى ومن أهمها رمي المطرقة ودفع الثقل من الدوران.

المصادر

- احمد صادق القرماني: الميكانيكا النظرية الاستاتيكا والديناميكا ، ط١ ، بيروت: الدار العربية للموسوعات ، ١٩٨٤

- بيتر تومسون: المدخل للتدريب مرشد الاتحاد الدولي الرسمي لتدريب ألعاب القوى ، مركز التنمية الاقليمي بالقاهرة ، ٢٠٠٩

- طلحة حسام الدين وآخرون: علم الحركة التطبيقي ، الجزء الاول ، ط١ . مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨

- طلحة حسام الدين: ابجديات علوم الحركة علم الحركة الوصفي الوظيفي . مركز الكتاب الحديث ، ط١ ، ٢٠١٤

- طلحة حسام الدين: الميكانيكا الحيوية الاسس النظرة والتطبيقية ، ط١ ، القاهرة : دار الفكر العربي ، ١٩٩٣

- عادل عبد البصير: الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨

- عادل فاضل علي: تأثير بعض استخدامات أنظمة وقواعد المعرفة في برامج التعلم بالأنموذج الرمزي لتعلم المهارات الهجومية بالمبارزة ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية ، ٢٠٠٠

- علي سلوم الحكيم: الاختبارات والقياس والإحصاء في المجال الرياضي ، الطيف للطباعة ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٤

- قاسم حسن حسين وإيمان شاكر: طرق البحث العلمي في التحليل الحركي ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر ، ١٩٩٨

- قاسم حسن حسين وبسطويسي احمد: التدريب العضلي الايزومتري في مجال الفعاليات الرياضية ، بغداد ، مطبعة الوطن العربي ، ١٩٨٧

- محمد صبحي حسانين وحمدي عبد المنعم: الاسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس ، ط١ : القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٧

- وجيه محجوب: التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية ، بغداد : مطابع التعليم العالي ،١٩٩٠

-Reda. Kadham K ; Find in education and science curricula psychology , Baghdad, Al Nuaimi, 2011).

-International Law of AthleticsIAAF: Competition Rules, translated by the Development Center for Athletics in Cairo, 2019.

-Severin,Lipovsek, et al,Biomechanical Factors of Competitive Success With the Rotationl Shotput Technique , NSA 26/12(2011).

-Muhammad Jassim Othman. Encyclopedia of Athletics Training Technique Education, 1st Edition, Kuwait: Dar Al-Qalam, 1990.

-Susan . Hall : basic Biomechanics. McGraw-Hill, U.S.A ,1995.

-McGinnis, Peter, 1999, Biomechanics of sport and Exercise, State University of New york, College at Cortland, U.S.A

-Torque in physics – Definition and Example , www.thoughtco .com ,Retrieved 5- 10 – 2017 Edited.