دراسة العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للمتقدمين برمي المطرقة

م.د. محمد جاسم عثمان
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
جامعة بغداد

ملخص البحث العربي:

وفعالية رمي المطرقة واحدة من الفعاليات ذات الأداء الفني الصعب والتي تحتاج الى متطلبات تقنية كبيره لكي يوظف الأداء الصحيح لتحقيق نتائج متميزة والذي يأتي من خلال دراسة المتغيرات البيوكينماتيكية الداخلة في الأداء والعمل على معرفة نقاط الضعف والقوة.

هدف البحث إلى التعرف على دراسة العلاقات الارتباطية بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للرماة فيما بينها، واستخدام المنهج الوصفي وذلك لحل مشكلة البحث، اذ اشتملت عينة البحث على ثلاثة رماة من المطرقة يمثلون محافظة النجف، تم إجراء التجربة الرئيسة بتاريخ 2015/12/15 الساعة الرابعة عصراً على ملعب نادي النجف الرياضي وتنفيذهم لستة محاولات لكل واحد منهم ومن ثم تحليل أفضل محاولة، وبعد معالجة البيانات بجهاز الحاسوب على وفق البرنامج الإحصائي SPSS Ver. 10 ، التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات أهمها:

١ – أظهرت النتائج إن قيم المتوسطات الحسابية لقيم كافة المتغيرات البيوكينماتيكية للرماة المحليين من محافظة النجف في رمي المطرقة لم يحققوا القيم الميكانيكية المثالية المطلوبة اذ ابتعدوا من خلال نتائج المتوسطات عن قيم المستوى المتقدم (للاعبي المنتخب الوطني) وكذلك ابتعدوا عن المستوى العالمي.

٢ – حققت عينة البحث علاقة ارتباط سلبية ومعنوية بين كل من الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة ومع السرعة النهائية للمطرقة وكذلك مع زاوية انطلاق المطرقة.

٣ – حققت عينة البحث علاقات ارتباط معنوية بين زاوية انطلاق المطرقة مع كل من ارتفاع نقطة الانطلاق وأقصى ارتفاع لنقطة الورك، كما حققت أقصى ارتفاع نقطة الانطلاق علاقة معنوية مع أقصى ارتفاع لنقطة الورك.

أما أهم التوصيات فهي:

١ – التأكيد على أهمية تطوير فعالية حركة الرجلين خلال الارتكاز الفردي والزوجي للحصول على اكبر مقدار من الدفع نتيجة لطول مسافة التعجيل على مدى لحظة الارتكاز الكلية خلال الرمي.

٢ – التأكيد على أهمية زمن التخلص وقيم السرعة النهائية للمطرقة من خلال الاهتمام بالارتفاع الحركي الجيد والانسيابية في الأداء وحتى لحظة الرمي والدفع.

٣ – ضرورة التأكيد على عدد الدورانات وزيادة تسارعها كمتطلب ميكانيكي يجب الاهتمام به في تطوير وتحسين الأداء الفني مع ضرورة التكامل مع بقية المتطلبات البيوكينماتيكية الأخرى.

Abstract

Studying the Relationship among the values of some Biokinematic Variables for Advanced Hammer Throwers

Inst. Dr. Mohammed Jasim Othman

Hammer throw is one of the difficult events that requires a high performance technique. In order to achieve distinguished results, good study should be given to the performance interrelated Biokinematic variables and to the strengths and weaknesses as well. The study aims at studying the correlations among the values of certain Biokinematic variables for advanced hammer throwers. To solve the problem of the study, the researcher has conveniently used the descriptive method and chose three hammer throwers from Najaf city as a sample. The experiment of the study has been conducted on 15/12/2015 with six attempts for each thrower. The best attempt has been analyzed and all data have been collected and statistically treated with SPSS.

In conclusion, the results showed that the values of the Biokinematic variables for the local hammer throwers from Najaf neither met the target mechanical values of the advanced level (the national team player) nor the international level. Accordingly, the researcher recommended the need to develop the legs movement during the single and double support to build the largest amount of momentum according to the distance of acceleration at the time of throwing. He also asserted the importance of the releasing time, the values of hammer final speed, as well as the number and speed of rotations and recommended to improve them all.

1 . التعريف بالبحث

1 . 1 المقدمة وأهمية البحث:

ان فعاليات العاب القوى تتكون من مجموعة من الفعاليات تتطلب من اللاعب شروطاً خاصة لنمو جسمه وبعض الأسس العلمية للميكانيكية الحيوية من الناحية الكمية والنوعية والتي تتطلب الإلمام بالعلوم ذات العلاقة بكل فعالية على أساسها الحركي لاكتشاف العلاقة بين هذه الأسس والتفسيرات العلمية للحركة والتي قد تساهم في حدوث التقدم الملموس في النتائج وذلك من خلال الحلول الحركية الناتجة من الاستغلال الجيد للقوى الذاتية للرياضي وما يرتبط بها من قوى خارجية تؤثر بشكل مباشر في الحركة باعتبار ان استخدام المعلومات والمعارف العلمية هي الطريق الوحيد للتغلب على القصور الشديد في الانجاز الحركي لمسابقات العاب القوى في العراق (1 : 7).

وفعالية رمي المطرقة واحدة من الفعاليات ذات الأداء الفني الصعب والتي تحتاج الى متطلبات تقنية كبيره لكي يوظف الأداء الصحيح لتحقيق نتائج متميزة والذي يأتي من خلال دراسة المتغيرات البيوكينماتيكية الداخلة في الأداء والعمل على معرفة نقاط الضعف والقوة. ومن خلال ذلك يمكننا الحصول على معلومات مهمة عن المستوى الذي وصل اليه الرماة المحليين الذين يعول عليهم لرفد المنتخب الوطني.

ولم نقف عند هذا الحد من العمل الصحيح فزيادةً على ذلك وجب تطوير النواحي الفنية والقدرات البدنية والقوة الانفجارية والقوة السريعة والقصوى، وبتكامل هذه القدرات يكون هنالك نتاج لنقل حركي جيد لدى اللاعبين وينعكس ذلك على تكامل الشروط الميكانيكية للفعالية، ويجب أن يكون هنالك اهتمام جدي عند تدريب هذه القدرات على أساس أداء المهارة لترابط هذه القدرات مع بعضها في إنتاج أداء فني لهذه الفعالية خصوصاً على أداء الدورانات في رمي المطرقة وما تحتاج هذه الدورانات من سيطرة وتوازن في جسم اللاعب لارتباط وتكامل القوة الخاصة عند اللاعبين، لذلك جاءت أهمية البحث في الكشف عن مستويات بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للاعبين المتقدمين ومدى انسجام هذه المتغيرات مع بعضها البعض في تحقيق المستوى الفني والميكانيكي التي تكون نتاج لعلاقات ارتباطيه عالية بينهما من خلال دراسة العلاقات ودراسة الحالة.

2.1 مشكلة البحث:

تحتاج فعالية رمي المطرقة إلى دراسة دقيقة عن طبيعة مكونات الأداء الفني والميكانيكي لها لكونها حركات مركبة تحتاج إلى تحليل علمي لمعرفة كل المتغيرات الميكانيكية المصاحبة لهذا الأداء. وهذا مانعتقده مهماً عند إجراء التدريبات اليومية لرماة هذه الفعالية، إذ أن التحليل الحركي يعد أحد العوامل الأساسية المساعدة التي تمد المدربين بمعلومات دقيقة عن طبيعة الشروط الميكانيكية للرماة والتي تعكس عن صحة الأداء أو وجود بعض الأخطاء فيه من أجل أن يكون تعديل البرامج التدريبية مستنداً على هذه الأسس، وهذه مشكلة علمية تحتاج إلى البحث والدراسة من اجل اكتشاف هذه المتغيرات، لذلك لجأ الباحث إلى دراسة العلاقات

الارتباطية لهذه المتغيرات بعد تحليلها من أجل الخروج بنتائج لتكون دليل على صحة الأداء من عدمه وتزويد المدربين بذلك.

3.1 هدف البحث:دراسة العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية برمي المطرقة للمتقدمين.

4.1 فرضية البحث:وجود علاقة ارتباط بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية برمي المطرقة للمتقدمين.

5.1 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: اللاعبون رماة المطرقة المتقدمين في محافظة النجف.

1-5-2 المجال ألزماني: الفترة من 2015/11/15 إلى 2015/12/15

1-5-3 المجال المكاني: ملعب نادي النجف الرياضي . محافظة النجف.

الباب الثالث

3. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1.3 منهج البحث:استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المسحية (العلاقات الارتباطية)، لأنه أحسن طريقة لحل مشكلة البحث.

3-2 مجتمع وعينة البحث: تالف مجتمع البحث من ثلاثة رماة في فعالية رمي المطرقة، والذين يمثلون منتخب محافظة النجف لألعاب القوى من لاعبي نادي النجف الرياضي وقد تم تصوير (6) محاولات لكل لاعب وبذلك تكون عدد المحاولات قد بلغت (18) محاولة.

3-3 أدوات البحث:

1- المصادر العربية.

2- كاميرا تصوير فيديوية نوع (Nikon)، تردد 120 صورة / ثانية يابانية المنشأ.

3- حاسبة الكترونية بانتيوم كوري المنشأ.

4 . فلم سوني عدد (1)، ياباني المنشأ.

5- حامل ثلاثي للكاميرا عدد (1)، ياباني المنشأ.

6- مطرقتان كل واحدة زنة (7.260) كغم صينية المنشأ.

7- مقياس رسم بطول 1متر.

3-4 التجربة الاستطلاعية:تم اجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2015/11/15 الساعة الرابعة عصراً على ملعب نادي النجف الرياضي لغرض التعرف على المشاكل والنواقص التي قد تواجه سير التجربة الرئيسة. كذلك التعرف على المسافات التي ستوضع على أساسها كاميرا التصوير الفديوية لأجل إظهار حركة الرماة كاملةً.

3-5 التجربة الرئيسة: تم إجراء التجربة الرئيسة بتاريخ 2015/12/15 الساعة الرابعة عصراً على ملعب نادي النجف الرياضي، اذ تم تصوير (6) محاولات لكل رامي.

3-6 التصوير الفيديوي: تم إجراء التصوير باستخدام كاميرا فيدوية نوع (Nikon)، وضعت على مسافة (8.50) متراً عن مركز دائرة الرمي وكان ارتفاع مركز العدسة (1.40) متر مقاسه من الأرض، وكانت هذهالمسافةتظهر فيها حركة الرامي كاملةً من اجل احتساب زاوية الانطلاق والسرعة المحصلة للمطرقة وقد استخدم حامل ثلاثي لتثبيت الكاميرا كما استخدم مقياس رسم بطول (1) متر.

3-7 التحليل بالحاسوب:

تم التحليل بالحاسوب بالخطوات الآتية:

1ـ حولت المادة الصورة من فلم الفيديو تيب إلى صيغة ملفات باستخدام كارت التحويل(files)، إلى الحاسبة ومن ثم إلى قرص ليزري (CD)، وذلك لتسهيل خطوات التحليل.

2ـ تم تقطيع الحركة بواسطة برنامج (VCD CUTTER)، إلى مقاطع لاستخراج المتغيرات المحددة وخزن تلك المقاطع على شكل ملفات تخزن في حافظة الملفات داخل الحاسبة (My Document).

3ـ بعد ان تم تحديد المقاطع المراد تحليلها يتم نقل هذه الصور الى برنامج (ANTOCAD)، المنصب على الحاسبة بانتيوم 3 (MHZ)، 2.26 .

4ـ استخدم برنامج التحليل الحركي (Kinvoei)، وهو برنامج مخصص في تحليل الحركات الرياضيةمن اجل استخدام الزوايا والمسافات والأزمان.

3-8 المتغيرات الكينماتيكية:

1 -الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة.

2- المسافة الخطية لرأس المطرقة .

3-السرعة النهائية للمطرقة.

4- زاوية انطلاق المطرقة.

5- أعلى نقطة انطلاق للمطرقة.

6-أقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة.

3-9 الوسائل الإحصائية:

أستخدم الباحث الحقيبة الإحصائية SPSSالإصدار (10) ، لاستخراج النتائج الآتية:

ـ الوسط الحسابي.

ـ الانحراف المعياري.

ـ معامل ارتباط بيرسون.

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشاتها:

4-1 عرض نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث البيوكينماتيكية:

جدول (1)

يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البيوكينماتيكية لعينة البحث

المتغيرات البيوكينماتيكية	الرماة المتقدمين في محافظة النجف	
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة (ثا)	2.50	0.23
المسافة الخطية لراس المطرقة (متر)	32.40	0.55
السرعة النهائية للمطرقة (متر\ثا)	21.90	0.80
زاوية انطلاق المطرقة (درجة)	34.20	3.61
أعلى نقطة انطلاق للمطرقة (متر)	1.69	0.03
أقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة (متر)	0.80	0.015

يبين الجدول (1) ان الوسط الحسابي والانحراف المعياري للزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة بلغ على التوالي (2.50) (0.23) ثا. بينما بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري للمسافة الخطية لرأس المطرقة بلغ على التوالي (32.40) (0.55) متر. بينما بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري للسرعة النهائية للمطرقة على التوالي (21.90) (0.80) م\ثا. بينما بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري لزاوية انطلاق المطرقة على التوالي (34.20) (3.16) درجة. بينما بلغت نقطة انطلاق المطرقة من حيث ارتفاعها اذ كان الوسط الحسابيوالانحراف المعياري على التوالي (1.69) (0.03) متراً. بينما بلغ الوسط الحسابي والانحراف المعياري لأقصى ارتفاع لنقطة مفصل الورك في الدورة الثالثة على التوالي (0.80) (0.015) متراً.

4-2 عرض وتحليل ومناقشة نتائج مصفوفة معاملات الارتباط للاعبين المتقدمين في محافظة النجف برمي المطرقة:

وبعد أن تم عرض نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، كما تم إيضاحها في نتائج الجدول (1)، لابد من إجراء المعالجات إلاحصائية من اجل تحقيق هدف البحث وفرضيته الإحصائية في تحليل العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للرماة المتقدمين في محافظة النجف برمي المطرقة، وعليه التجأ الباحث بدراسة معاملات الارتباط لهذه المتغيرات البيوكينماتيكية من اجل دعم فرضيته الإحصائية والهدف الذي جاء به، لذا ارتأى الباحث القيام بعرض وتحليل ومناقشة مصفوفة معاملات الارتباط لمتغيرات البحث البيوكينماتيكية مع بعضها البعض ومدى تأثيرها على المسارات الميكانيكية وزوايا انطلاق المطرقة من أجل تحقيق الهدف المطلوب منها، لذا تم وضع قيم معاملات الارتباط في الجدول (2) وكما يلي:

جدول (2)

يبين مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للاعبي محافظة النجف (المتقدمين) في فعالية رمي المطرقة

المتغيرات البيوكينماتيكية	الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة (ثا)	المسافة لخطية لرأس المطرقة (م)	السرعة لنهائية للمطرقة (م/ثا)	زاوية انطلاق المطرقة (درجة)	ارتفاع نقطة انطلاق لمطرقة (م)	اقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة (م)
الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة		0.45	* −0.60	* −0.51	0.39	0.42
المسافة الخطية لرأس المطرقة			* 0.58	0.64	0.061	0.126
السرعة النهائية للمطرقة				* 0.66	0.096	0.296
زاوية انطلاق المطرقة					* 0.76	* 0.54
أعلى نقطة انطلاق للمطرقة						* 0.65
أقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة						

القيمة الجدولية لـ (R) 0.468 تحت مستوى دلالة 0.05% ودرجة حرية 18−2=16

1- يتضح من نتائج الجدول (2)، وجود علاقات ارتباط عكسية ومعنوية بين متغير الزمن الكلي وحتى التخلص من المطرقة ومتغيرات السرعة النهائية للمطرقة وزاوية انطلاق المطرقة بلغت على التوالي (0.60)، (0.51)، والتي هي أكبر من قيمتها الجدولية تحت درجة حرية (16)، ومستوى معنوية (0.05)، والبالغة (0.468)، وهذا يعني ان قيمة معامل الارتباط معنوية بين هذه المتغيرات وباتجاه عكسي أي كلما أزادت السرعة النهائية للمطرقة وزاوية الانطلاق كلما قل الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة، وهذا يعني انه كلما

ازدادت السرعة النهائية للمطرقة وكذلك ازدادت زاوية انطلاق المطرقة وهذه العلاقة تسير بشكل منطقي ومع المتطلبات البيوميكانيكية التي تتطلبها مراحل الأداء الفني لرمي المطرقة، بينما لم تظهر المتغيرات الأخرى أي علاقة ارتباط تذكر.

اذ تؤكد المصادر أن النقصان بالزمن أمر مهم جداً ويعد الزمن معياراً للتفاضل بين حركة الأجسام، إن النقصان بالزمن يدل على ان هناك دفع فعال في عضلات الجسم مما يعطي إمكانية عالية لبذل سرعة انطلاق في اقل زمن ممكن كما ان التعجيل لايعتمد فقط على مقدار القوة المبذولة ولكن على زمن بذل هذه القوة أيضاً أي على مقدار الدفع (2 : 243).

2- يتضح من نتائج الجدول (2) وجود علاقات ارتباط معنوية وطردية بين كل من المسافة الخطية لرأس المطرقة والسرعة النهائية للمطرقة بلغت (0.58) والتي هي اكبر من قيمتها الجدولية تحت درجة حرية (16) ومستوى معنوية (0.05) والبالغة (0.468) وهذا يعني ان قيمة معامل الارتباط معنوية بين هذين المتغيرين، أي كلما ازدادت المسافة الخطية لرأس المطرقة كلما ازدادت السرعة النهائية للمطرقة وهذه العلاقة تسير بشكل منطقي وتتماشى مع المتطلبات الميكانيكية التي تتطلبها مراحل الاداء الفني لرمي المطرقة وهذا يمكن ان نعزيه ان الإطالة بالقسم التحضيري وإطالة طريق التعجيل تلعب دوراً أساسياً في زيادة السرعة المحصلة النهائية للمطرقة وهذا يتماشى مع المتطلبات الميكانيكية واستناداً الى قانون نيوتن الأول ومن اجل التغلب على القصور الذاتي يجب ان يكون هنالك طريق تعجيل أو تغير حالة الجسم من السكون إلى الحركة اذ ان من العوامل التي تزيد من القصور الذاتي هي حالة الجسم قبل تأثير القوة فيه (3 :155).

إضافة الى ما تقدم نجد هناك توقفات وتباين في أزمنة الدورات الثلاثة مما يوثر على انسيابية الاداء وعليه فان هذه العلاقة تعززها الكثير من المصادر وهذا ما أشار إليه بسطويسي احمد اذ يذكر انه كلما زاد مسار الرمي يعني إطالة مسار تزايد السرعة والذي يعطي فرصة اكبر لنقل اكبر طاقة حركية ممكنة للأداة والتي تعمل على زيادة سرعة انطلاقها، اذ نلاحظ طول ذلك المسار ممثلاً في زيادة دورانات الجسم عند رمي المطرقة (4 : 221).

كما ان قيمة سرعة انطلاق الأداة العالية تعد شرطا مهما وأكيداً لمسافة الرمي البعيدة ويأتي هذا من خلال الأداء الفعال للرمي وبذل اكبر قوة زمنية لتحقيق الهدف المطلوب (5 : 312).

3- يتضح من نتائج الجدول (2) وجود علاقة ارتباط معنوية وطردية بين كل من السرعة النهائية للمطرقة وزاوية انطلاق المطرقة والتي بلغت (0.66) والتي هي اكبر من قيمتها الجدولية تحت درجة حرية (16) ومستوى معنوية (0.05) والبالغة (0.468) وهذا يعني ان قيمة معامل الارتباط معنوية بين هذين المتغيرين ومن الجدير بالذكر نجد ان هذه العلاقة بين هذين المتغيرين تعد من اعقد المشاكل الحركية التي تعترض سبيل تحقيق التقدم في المستويات العليا (6 : 314).

وعلى الأرجح وغالبا مانجد ان هذين المتغيرين يسيران باتجاه عكسي أي انه كلما ازدادت سرعة الانطلاق كلما كانت الحاجة الى زاوية اقل من الزاوية المثالية اذ تشير المصادر بان زاوية الانطلاق تؤثر في مقدار المركبتين العمودية والأفقية لمسار الجسم او الأداة المقذوفة (7 : 143).

والباحث يفسر ذلك بان زاوية الانطلاق تتأثر بسرعة الانطلاق. ومن الثابت علميا يميل اغلب اللاعبين وخاصةً في فعاليات الوثب والقفز بان يحققوا سرعة كبيرة أفضل من القيم المطلوب تحقيقها في زاوية الانطلاق وهذا ما تم إثباته علميا بأن انخفاض السرعة يؤدي إلى انخفاض مستوى الانجاز إلى النصف مقارنةً بانخفاض الزاوية، اذ يتأثر مستوى الانجاز اقل من تأثره بانخفاض السرعة، كما ان زيادة المركبة الأفقية للسرعة تختلف باختلاف المهارة والفعالية، اذ تصل قيم المركبة الأفقية للسرعة أقصاها اذا كانت زاوية الانطلاق (صفر) وتصل أدناه اذا كانت زاوية الانطلاق (90°)، ففي حالة تساوي الكل من ارتفاع نقطة الانطلاق وزاوية الانطلاق فأن الأداة الأسرع سوف تحقق مسافة أفقية اكبر، ولكل ارتفاع مسافة أفقية ممكنة وكلما زاد الفرق فان مستوى الانطلاق والهبوط قل مقدار الزاوية التي يمكن عدها الزاوية النموذجية ويجب النظر في الاعتبار ان زاوية الانطلاق النموذجية والمثالية يجب ان تكون في ضوء كل من سرعة الانطلاق وارتفاع الانطلاق.

وفي ضوء كل ما تقدم تحققت العلاقة الطردية وهذا يعني أن عينة البحث لم تتطابق مع المتطلبات الميكانيكية للأداء الفني في رمي المطرقة.

4- يتضح من نتائج الجدول (2)، وجود علاقات ارتباط طردية ومعنوية بين زاوية انطلاق المطرقة ومتغيري أعلى نقطة انطلاق للمطرقة وأقصى ارتفاع للورك في الدورة الثالثة بلغت على التوالي (0.76) (0.54) والتي هي اكبر من قيمتها الجدولية تحت درجة حرية (16) ومستوى معنوية (0.05) والبالغة (0.468) وهذا يعني ان قيمة معامل الارتباط معنوية بين هذا المتغيرات وباتجاه طردي أي كلما ازدادت قيم نقطة ارتفاع الانطلاق وقيم أقصى ارتفاع للورك كلما انعكس ذلك على زيادة زاوية الانطلاق والتي تعد من المتغيرات البايوميكانيكية المهمة لقانون المقذوفات وهذه العلاقات تسير على وفق الأسس المنطقية وتتلائم وتنسجم مع المتطلبات الميكانيكية والتي تتطلبها مراحل الأداء الفني لرمي المطرقة، ويفسر الباحث سبب العلاقة الطردية بين متغير زاوية الانطلاق ومتغير خط ارتفاع لنقطة انطلاق المطرقة وخط ارتفاع للورك بان زاوية الانطلاق تعد من أهم المتغيرات البيوكينماتيكية التي تؤدي دورا فاعلا ومباشرا في رسم مسار قوس طيران المطرقة والمتمثلة بتحقيق الهدف الميكانيكي أثناء أداء الرمي وذلك من خلال تحقيق التطبيق الصحيح للقوة المتجهة اذ تعد زاوية الانطلاق وسرعتها من متطلبات تحقيق المسار الميكانيكي الصحيح لقوس الطيران.

كما إن تحقيق المتطلبات او الأسس الميكانيكية للانطلاق يتطلب تحقيق السرعة والزاوية الجيدة في الحصول على قيم هذين المتغيرين وهذا يعني تحقيق زاوية انطلاق مناسبة تتطلب نقطة انطلاق عالية وهذا يدل على ان هناك توقيتا جيدا لأداء هذه المهارة.

وتشير المصادر ان التناسب طردي بين ارتفاع نقطة الانطلاق والزاوية، أي كلما ازدادت قيم نقطة ارتفاع الانطلاق تأثرت زاوية الانطلاق بالزيادة تبعاً لذلك، كما يعتمد الارتفاع أيضا على طول اللاعب وطول ذراعه إذ إن امتداد الجسم لحظة الرمي أو الدفع يؤثر على انطلاق الأداة أو الجسم وهذا يعني زيادة في سرعة الانطلاق (8 : 314).

5- يتضح من نتائج الجدول (2)، وجود علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين أعلى ارتفاع لنقطة الانطلاق وأقصى ارتفاع لنقطة مفصل الورك بلغت (0.65) والتي هي اكبر من قيمتها الجدولية تحت درجة حرية (16) ومستوى ومعنوية (0.05) والبالغة (0.468) وهذا يعني ان قيمة معامل الارتباط معنوية بين هذين المتغيرين وباتجاه طردي أي كلما ازدادت قيم أقصى ارتفاع نقطة مفصل الورك كلما ازدادت أعلى ارتفاع نقطة انطلاق المطرقة وهذا مبدأ ميكانيكي يجب أن يحافظ عليه الرامي وعليه يجب أن يقوم بالمد الكامل وتعد زاوية الانطلاق من العوامل الرئيسية المرتبطة بالقياسات الجسمية للاعب كارتفاع مركز الثقل لحظة الانطلاق والذي يعتمد على طول الذراع والجسم عند الرامي، اذ ترى المصادر ان المسارات النظرية للمقذوف في عدة زوايا مختلفة وبسرع ثابتة تتخذ مسارات ذات أشكال مختلفة وقد اثبت هوخموث بان هناك علاقة طردية (ايجابية بين زيادة سرعة الانطلاق وامتداد الجسم والتي تستلزم تزامناً في الأداء وتوافقاً حركياً بين أجزاء الجسم والدفع في ان واحد)، أي إن للقياسات الجسمية تأثيرها المهم على مسافة الرمي فكلما ارتفع مركز ثقل الجسم ازدادت المسافة الأفقية ونجد هذا العامل مهم وأساسي في فعاليات الرمي اذ نجد أهمية المد الكامل لمفصل الجسم لحظة الانطلاق والتي تزيد من ارتفاع نقطة الانطلاق والتي تؤثر على مسافة الطيران وتحقيق الانجاز المطلوب وكذلك الحال في فعاليات الوثب والقفز اذ يتغلب اللاعب على تأثير الجاذبية الأرضية من خلال زيادة المسافة بين مركز ثقل الجسم عن مركز الجاذبية الأرضية فيؤدي الى إمكانية تحقيق مسافة اكبر مع أهمية انجازها بسرعة انطلاق عالية اذ ان زيادة 5% في سرعة الانطلاق تؤدي الى زيادة في الانجاز.

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5 - 1 الاستنتاجات:

1. أظهرت النتائج إن قيم المتوسطات الحسابية لقيم كافة المتغيرات البيوكينماتيكية للرماة المحليين من محافظة النجف في رمي المطرقة لم يحققوا القيم الميكانيكية المثالية المطلوبة اذ ابتعدوا من خلال نتائج المتوسطات عن قيم المستوى المتقدم (للاعبي المنتخب الوطني) وكذلك ابتعدوا عن المستوى العالمي.
2. حققت عينة البحث ثمانية علاقات غير معنوية بين المتغيرات البيوكينماتيكية مع بعضها البعض وسبعة علاقات معنوية.
3. حققت عينة البحث علاقة ارتباط سلبية ومعنوية بين كل من الزمن الكلي حتى التخلص من المطرقة ومع السرعة النهائية للمطرقة وكذلك مع زاوية انطلاق المطرقة.

4. حققت عينة البحث علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين كل من المسافة الخطية لرأس المطرقة ومع السرعة النهائية للمطرقة وهذا أمر منطقي يطابق الحقائق الميكانيكية التي يتطلبها الأداء الفني.

5. حققت عينة البحث علاقة ارتباط طردية ومعنوية بين السرعة النهائية للمطرقة وزاوية انطلاق المطرقة وهذه العلاقة تؤكد عدم تطابق العينة مع المتطلبات الميكانيكية.

6. حققت عينة البحث علاقات ارتباط معنوية بين زاوية انطلاق المطرقة مع كل من ارتفاع نقطة الانطلاق وأقصى ارتفاع لنقطة الورك كما. حققت أقصى ارتفاع نقطة الانطلاق علاقة معنوية مع أقصى ارتفاع لنقطة الورك.

5-2 التوصيات:

1 – التأكيد على أهمية تطوير القوى العمودية والأفقية للرماة خلال عملية الدفع والتي تعكس الجهود المبذولة للرجلين في تحقيق اكبر اندفاع وتعجيل للانطلاق.

2 – التأكيد على أهمية تطوير فعالية حركة الرجلين خلال الارتكاز الفردي والزوجي للحصول على اكبر مقدار من الدفع نتيجة لطول مسافة التعجيل على مدى لحظة الارتكاز الكلية خلال الرمي.

٣ – التأكيد على أهمية زمن التخلص وقيم السرعة النهائية للمطرقة من خلال الاهتمام بالارتفاع الحركي الجيد والانسيابية في الأداء وحتى لحظة الرمي والدفع.

٤ – التأكيد على أهمية تطوير قيم زاوية الانطلاق من خلال الاهتمام بالمسار ألتعجيلي لمركز الثقل للاعب لبلوغه أعلى ارتفاع ممكن بحيث يتعرض لأقل ما يمكن من الجذب الأرضي.

٥ – ضرورة التأكيد على عدد الدورانات وزيادة تسارعها كمتطلب ميكانيكي يجب الاهتمام به في تطوير وتحسين الأداء الفني مع ضرورة التكامل مع بقية المتطلبات البيوكينماتيكية الأخرى.

المصادر:

1ـ قاسم حسن حسين وآخرون: **تحليل الميكانيكية الحيوية في فعاليات ألعاب الساحة والميدان**، دار الحكمة، البصرة، 1991.

2ـ سوسن عبد المنعم وآخرون: **البيوميكانيك في المجال الرياضي**، ج1، دار المعارف، مصر، 1977.

3ـ سمير مسلط الهاشمي: **الميكانيكا الحيوية**، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، 1991.

4ـصائب عطية وآخرون: **الميكانيكا الحيوية التطبيقية**، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل،1991.

5ـ قاسم حسن حسين وآخرون:**التدريب بالعاب الساحة والميدان**، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 1990.

6ـ طلحة حسام الدين:**الميكانيكا الحيوية**، دار الفكر العربي، القاهرة، 1993.

7ـ نجاح مهدي شلش: **بايوميكانيكية الأداء الرياضي**، ط1، دار الضياء للطباعة والتصميم، النجف الأشرف، 2010.

8ـ طلحة حسام الدين:**الميكانيكا الحيوية**، دار الفكر العربي، القاهرة، 1993.