دراسة مقارنة في قيم بعض المتغيرات لبايوكينماتيكية لسرعتين مختلفتين في مرحلة الاقتراب عند أداء التصويب بالقفز في كرة السلة

أ.م.د. مهند فيصل سلمان

1434 هـ 2013 م

ملخص البحث باللغة العربية.

دراسة مقارنة في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بين سرعتين مختلفتين لمرحلة الاقتراب عند أداء التصويب بالقفز بكرة السلة

تناولت الدراسة لعبة كرة السلة كونها من الألعاب التي تلعب في وقت قصير ومساحة صغيرة تفرض على اللاعبين إتقان مختلف المهارات وكان الاهتمام الأكبر منصباً على مهارة التصويب بالقفز التي تعد واحدة من أصعب المهارات والمستخدمة بسرعات مختلفة تبعا لظروف المباراة وموقع الدفاع، أما أهمية البحث تمثلت في إخضاع لاعبي المنتخب الوطني بكرة السلة إلى الدراسة من اجل الحصول على قيم المتغيرات البايوكينماتيكة حسب سرعة اللاعبين بعد أداء الخطوات التقريبية وما يواكبها من اختلافات في هذه القيم تبعاً لسرعتهم، ونظراً لكثرة التغيرات التي تحدث في المباراة واختلاف سرعة اللاعبين في الانطلاق نحو السلة قبل لحظة التصويب وما يحيط بهذه المهارة من مؤثرات وأن عدم وضوح الرؤية لدى المدربين في اختلاف بعض قيم المتغيرات البيوكينماتيكية تبعاً لتغيير السرعة القادم بها اللاعبين وما تسببه من أخطاء في عملية التصويب فهناك سرع مناسبة كحد أقصى لضمان الحصول على أفضل أداء وبخلاف ذلك يسبب إخفاق في عملية التصويب، وهدفت الدراسة إلى التعرف على الفروقات في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكة في مرحلة الاقتراب وبسرعتين مختلفتين عند أداء التصويب بالقفز.

وقد استخدم في الدراسة المنهج الوصفي على خمسة لاعبين من المنتخب الوطني بكرة السلة إذ تم إعطاء كل لاعب عشرة محاولات يؤدي التصويب بالسرعة التي يرغب بها بعد تحديد المنطقة التي يقوم فيها بعملية التصويب وبعد أجراء عملية التحليل البيوكينماتيكي بواسطة برنامج التحليل Dart fish على متغيرات الدراسة، إذ ظهرت اختلافات في قيم هذه المتغيرات تبعاً لسرعة اللاعبين عند أداء التصويب بالقفز من حيث زاويا الجسم وزمن الطيران وأقصى ارتفاع بالإضافة الى زاوية طيران الكرة وهذا يدل على أن هذه الفروقات كانت نتيجة مقدار الزخم القادم بها اللاعبين والتي تؤثر على القيم الكينماتيكية، واهم التوصيات التي خرجت بها الدراسة هو التأكيد أثناء التدريبات على أن تكون سرعة الاقتراب بمقدار يتناسب مع متطلبات موقع التصويب بالإضافة إلى أن السرعة الغير مناسبة تسبب تغير في بعض المتغيرات التي من المفترض أن يتم السيطرة عليها أثناء التصويب بالقفز بكرة السلة.

Abstract

A comparative study in the values of some variables Bio mechanics between two different speeds in approaching the stage when performing correction by jumping basketball.

The study examined the game of basketball being one of the games that you play in a short time and small space imposed on players master the various skills and was the greatest attention focused "on the skill of shooting jump which is one of the most difficult skills and used at different speeds depending on the circumstances of the game and the defensive, while the importance of the research was to subjecting national team players basketball to study in order to obtain the values of variables bio mechanics depending on the speed the players after the performance steps approximate and accompanied by differences in these values depending on to their speed, and because of the large number of changes that occur in the game and the different speed of the players in the starting to the basket a moment ago correction and surrounding this skill of influences and blurred vision have trained in different some of the values of variables bio mechanics accordingly "to change the speed coming out players and maybe of errors in the process of correction, there Quicken appropriate maximum to ensure you get the best performance and otherwise cause a failure in the process of correction, The study aimed to identify the differences in the values of some variables bio mechanics in approaching the stage and at different speeds when shooting jump performance.

It has been used in the study descriptive approach to five players from the national team basketball as it has been to give each player ten attempts to lead correction as quickly as desired by the After selecting the area where the process of correction and after the analysis process bio mechanics by analysis program Dart fish on the variables of the study, as showed differences in the values of these variables depending on "the speed of the players when performing correction by jumping from where angle body and the time of flight and the maximum height in addition to the angle of flight the ball and this shows that these differences were a result of the amount of momentum coming out of players and that affect the values, the most important recommendations that came out the study is to emphasize during the exercises to be approaching the speed increased commensurate with the requirements of correction in addition to the site that inappropriate speed caused a change in some of the variables that are supposed to be controlled during the correction jumping basketball.

1- الباب الأول: التعريف بالبحث.

1-1 المقدمة وأهمية البحث.

من اجل إتقان أي عمل لابد من فهم ذلك العمل بشكل عميق وإدراك تفاصيل ذلك العمل لذا بدأت الدراسات والبحوث في مختلف مجالات الحياة من اجل تطبيق ذلك المبدأ المهم فنرى أن العلوم التي تحيط بالتربية الرياضية دأبت على دراسة كل تفاصيل الأداء وما يصاحبه من تغيرات، ولعلم البايوميكانيك دورا مهما وفاعلا في الكشف عن أدق تفاصيل الأداء الرياضي إذ حسنت العديد من المهارات من خلال اكتشاف نقاط الضعف وتصحيحها وكذلك تحليل العديد من المهارات للتعرف على شكل أدائها الصحيح والمثالي وهذا واضح في جميع الأنشطة الرياضية.

وكرة السلة واحدة من تلك الألعاب التي حظيت باهتمام المختصين في هذا المجال إذ تؤدى في وقت قصير ومساحة صغيرة تفرض على اللاعبين إتقان مختلف المهارات التي تعد أساس التنافس بين اللاعبين وكان الاهتمام الأكبر منصباً على مهارة التصويب بالقفز، إذ تعد واحدة من أصعب المهارات والمستخدمة بسرعات مختلفة تبعا لظروف المباراة

وموقع الدفاع والتي تتطلب من اللاعبين توجيه التصويب بالشكل الفني الصحيح وفق أسس سليمة وقوية للتغلب على مواقف اللعب المتنوعة وكلما زادت دقة إحساس اللاعبين بالمتغيرات المرتبطة بالحركة ساعد على إتقان المهارة وصولا إلى تحقيق أقصى ارتفاع تمكنهم من التخلص من مراقبة المنافس ومن ثم التصويب بكل يسر وإتقان.

ومما تقدم تتجلى أهمية البحث وهي في إخضاع لاعبي المنتخب الوطني بكرة السلة إلى الدراسة من اجل الحصول على قيم المتغيرات البايوكينماتيكة حسب سرعة اللاعبين بعد أداء الخطوات التقريبية وما يواكبها من اختلافات في هذه القيم تبعا لسرعتهم والتي ستعطينا صورة واضحة عن تفاصيل هذه المهارة وبالتالي توفير المعلومات التي تساعد في تفسير هذه المتغيرات ودورها في تعزيز نقاط القوة مما يؤدي إلى جعلها أداة طيعة لدى المدربين وتساهم في الارتقاء بأداء اللاعبين وتحسينها لتحقيق هدف المهارة.

1-2 مشكلة البحث.

تعد مهارة التصويب بالقفز من المهارات الهجومية المهمة التي يجب إتقانها نظرا لكثرة التغيرات التي تحدث في المباراة واختلاف سرعة اللاعبين في الانطلاق نحو السلة قبل لحظة التصويب وما يحيط بهذه المهارة من مؤثرات والتي عادة ما يغفل المدربين عما يقوم به اللاعبين من حركات أثناء التصويب وعدم التركيز على هذه المعلومات التي تؤثر على الأداء.

أن عدم وضوح الرؤية لدى المدربين في اختلاف بعض قيم المتغيرات البيوكينماتيكية تبعا لتغيير السرعة القادم بها اللاعبين وما تسببه من أخطاء في عملية التصويب فهناك سرع مناسبة كحد أقصى لضمان الحصول على أفضل أداء وبخلاف ذلك يسبب إخفاق في عملية التصويب.

وقد يكون سبب هذا الضعف نتيجة قلة المعلومات المتوفرة لدى المدربين واللاعبين على حد سواء والتي تساهم في فهم أفضل للمهارة مما يساعد على ضياع فرصة التحكم من قبل اللاعبين بالشكل الصحيح وبالتالي يؤدي عادة إلى ارتكاب الأخطاء أثناء التصويب خصوصا عندما تكون السرعة عالية مما يجعل اللاعب أما يقوم بكبح الحركة بشكل كبير يؤدي إلى بطيء الأداء وهذا معاكس لهدف المهارة التي يجب أن تؤدى بسرعة ودقة عالية وبالتالي فان هذا الكبح للسرعة يساعد المدافعين على مدافع اللاعب المهاجم. ونظرا لقلة المعلومات المتوفرة عن التغيرات التي تحدث نتيجة اختلاف سرعة اللاعبين وما يرافقها من اختلاف في المتغيرات البايوكينماتيكة عند التصويب بالقفز دفع الباحث لدراسة هذه المشكلة.

1-3 هدف البحث.

- التعرف على الفروقات في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكة في مرحلة الاقتراب لسرعتين مختلفتين عند أداء التصويب بالقفز.

1-4 فرض البحث.

- هناك فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة الاقتراب وبسرعتين مختلفتين عند أداء التصويب بالقفز.

1-5 مجالات البحث.

1-5-1 المجال البشري: لاعبي المنتخب الوطني بكرة السلة.

1-5-2 المجال الزماني: الفترة من 2012/3/21 ولغاية 2012/6/22.

1-5-3 المجال المكاني: قاعة الناصرية المغلقة بكرة السلة في محافظة ذي قار.

2- الدراسات النظرية.

2-1 مفهوم التحليل الحركي.

لا غرابة في الأمر عندما نشير إلى أن التطور في المستويات الرياضية العليا لا يمكن أن يتم أن لا من خلال التحليل الحركي وذلك من حيث أن التعامل هنا يتم مع حركة الإنسان الرياضي، ويعد احد طرائق البحث في البايوميكانيك والذي يبحث في تأثير القوانين الداخلية والخارجية في أنظمة الحياة الإنسانية فالتحليل الحركي "هو علم يبحث في الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها سعيا وراء تكنيك أفضل" (271:8)، وهنا نقف على حقيقة مفادها أن التحليل الحركي ومنه التحليل الكمي يساعد العاملين في المجال الرياضي في اختيار الحركات الصحيحة والملائمة للظروف المحيطة بالأداء المهاري لأنه يشير إلى الحقائق الثابتة التي تدعم قراراتهم فيما يخص التكنيك الصحيح للأداء الحركي، وينقسم التحليل الحركي إلى نوعين هما:

أولاً: التحليل الكمي.

تهتم طريقة التحليل الكينماتيكية للمهارات الحركية بتوضيح أنواع الحركات المختلفة ووصفها عن طريق استعمال المدلولات الخاصة بالسرعة والعجلة التي وضعت على أساس قياسات المسافات والزمن (42:15)، ويشمل هذا ضمنيا الشكلين الآتيين (13:5):

- التحليل الدقيق: أي استخدام أجهزة قياسية دقيقة ومتقنة مثل التصوير السينمائي والتصوير الدائري المتتابع أو التصوير بالات التصوير الاعتيادي.
- التحليل التقريبي: أي التحليل باستعمال معلومات نسبية غير دقيقة للأجهزة القياسية.

ثانياً: التحليل النوعي.

إن هذا النوع من التحليل يحتوي على الملاحظة البصرية والتي تنتج عادة أو توصف الحركة وتقوم الحركة من خلال القوة والضعف في الأداء الرياضي، وان اعتماد التحليل النوعي على الملاحظة البصرية بحد ذاته له فائدة من حيث عدم حاجته إلى أجهزة أو معدات غالية الثمن ولكنه من جانب أخر يفتقر إلى الدقة (150:20)، " فالتحليل النوعي يعطي شكلا تقويميا عاما للأداء دون اللجوء إلى تحليلات رقمية أي انه يحدد نوع الأداء جيد، ضعيف، ثقيل، طويل، مرن، دوراني". (13:21)

2-2 التصويب بالقفز.

يعد التصويب بالقفز واحدا من أكثر الأسلحة الهجومية استخداما نظرا لإمكانية استخدامه في معظم مواقف التصويب المتباينة المسافات خصوصا أن هذا النوع من التصويب يتطلب من المهاجم القفز لأعلى نقطة قبل التصويب نحو السلة لذا فهو يعد من أصعب أنواع التصويب والتي تحتاج إلى التوافق والترابط بين أجزاء الجسم للحصول على حركة مستمرة خالية من التوقفات أو الانقطاع بين سلسلة مسارها الحركي كونها حركة انسيابية من أطراف أصابع القدم ولغاية متابعة الكرة بعد تنفيذ الرمي وخروج الكرة من اليد ويجب أن يحدث في هذه المهارة التوقيت السليم بين القفز إلى الأعلى والرمي في أعلى نقطة.

2-2-1 الأسس الفنية والميكانيكية لمهارة التصويب بالقفز.

1. **مرحلة التهيؤ (المرحلة التمهيدية):**

تبدأ هذه المرحلة بعد استلام الكرة من الزميل أو بعد الانتهاء من الطبطبة اذ يقوم اللاعب بمسك الكرة وسحبها باتجاه الصدر وذلك لحمايتها وتجنبا لقطعها من المدافع ويؤكد خالد نجم "في اللحظة التي تمس بها الكرة أطراف الأصابع يثني المرفقان بشكل يساعد على حماية الكرة وذلك بسحبها قريباً من المعدة مع نشر المرفقين" (8:3)، أما

بالنسبة للرجلين فان اللاعب بعد استلام الكرة يقوم بأخذ خطوتين قصيرتين وذلك للتقليل من السرعة القادم بها مع انثناء في مفصل الركبة لغرض الاستقرار والاتزان قبل أداء النهوض.

2. مرحلة النهوض والتصويب:

تعد المرحلة الرئيسة التي يتم فيها تنفيذ الواجب الحركي المطلوب إذ يتم استغلال القوى الناتجة من المرحلة التهيؤ وتحويل السرعة الأفقية إلى عمودية للحصول على أقصى ارتفاع ويتم ذلك من خلال رفع مركز ثقل الجسم والمد الكامل للرجلين والتي يصاحبها رفع الكرة أمام جبين اللاعب بحيث يكون المرفق مواجه لسلة الفريق المنافس ، وفي لحظة النهوض يقوم اللاعب بمد جسمه بصورة كاملة فنرى أن الرجلين يمتدان بصورة واضحة لغرض الحصول على مقدار كبير من القوة التي تساعد اللاعب في الوصول لأعلى نقطة لحظة التصويب.

وللحصول على طيران جيد يتم التأكيد على دفع الأرض بقوة من خلال مد الرجلين ورسغ القدمين ويؤكد رعد جابر "أن الطيران يبدأ بقيام اللاعب بدفع الأرض والقفز بالهواء مع امتداد الجسم لأعلى" (154:4)، ويرافق المد في الرجلين ارتفاع المرفقين وبامتداد حلقة السلة.

أما التصويب فأن هنالك لحظة يحدث فيها التوقف في الهواء وهي أخر نقطة يمكن أن يصل أليها اللاعب عند القفز وهي التي من الأفضل أن يتم فيها الرمي قبل النزول وتسمى (النقطة الميتة) (113:18)، حيث تكون السرعة العمودية في هذه النقطة يساوي صفرا "مما يضع اللاعب في الوضع المناسب للرمي أو التصويب في هذه الفترة ، كذلك فان زاوية انطلاق اللاعب تتأثر بالمسافة والسرعة عند أداء التصويب ويعمل المرفق في اتجاه أمامي خلفي فقط وبذلك يساعد في توجيه الكرة نحو السلة فقط.

3. مرحلة الهبوط:

هي المرحلة التي تنتهي بها الحركة ويعود الجسم إلى الأرض ويتم ثني الرجلين لحظة مس الأرض باستخدام أمشاط الأصابع وذلك لامتصاص قوة الجاذبية ويؤكد فائز بشير "أن الهبوط يجب أن يكون على المشطين مع انثناء الركبتين لامتصاص قوة الهبوط" (75:14)، مع ضرورة هبوط اللاعب بمكان قريب من نقطة الانطلاق حتى لا يتسبب بحدوث خطأ أثناء الهبوط من خلال احتكاكه باللاعب المدافع تبعا لمبدأ العمودية.

3- منهج البحث وإجراءاته الميدانية.

3-1 منهج البحث.

أن طبيعة المشكلة وأهداف البحث هما اللذان يحددان منهج البحث الملائم وعليه استخدم الباحث المنهج الوصفي كونه انسب المناهج.

3-2 عينة البحث.

العينة هي النموذج الذي يجري عليه البحث ويتم اختيارها بشكل حر على أساس تحقيق أغراض الدراسة، إذ تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وهم عدد من لاعبي المنتخب الوطني العراقي بكرة السلة 2011 – 2012 والمشاركين في بطولة المرحوم منذر علي شناوة الثانية في محافظة ذي قار والبالغ عددهم (5) لاعبين وهم يمثلون نسبة (41.67 %) من مجتمع الأصل، إذ تم اختيار اللاعبين الذين يلعبون بمركز (2) Guard وتم تجانس أفراد العينة بمتغير الطول إذ بلغ الوسط الحسابي (189.6 سم) وبانحراف معياري (2.702) وباستخدام معامل الاختلاف ظهر تجانس أفراد العينة بهذا المتغير إذ بلغت قيمة معامل الاختلاف (1.425).

3-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة.

- المصادر العربية والأجنبية.
- آلة تصوير فيديو عدد (1) نوع Casio ، ذات سرعة تردد (300 صورة / ثا).
- حامل ثلاثي Stand .
- برنامج التحليل Dart fish Pro Suit 5.5.
- مقياس رسم بطول (1 م).
- شريط قياس جلدي (10 م) .
- ملعب كرة سلة مع كرات سلة قانونية نوع (Molten) عدد (6).
- حاسبة الكترونية شخصية نوع Sharp Scientific Calculator.

3-4 التجربة الاستطلاعية.

تم إجراء التجربة الاستطلاعية يوم الأربعاء المصادف 2012/3/21 في قاعة نادي الناصرية المغلقة على نفس عينة البحث وكان الغرض منها هو تحديد مكان التصويب المفضل لدى اللاعبين، وتثبيت موقع آلة التصوير وارتفاعها عن مستوى سطح الأرض، كذلك التأكد من عمل آلة التصوير.

3-5 التجربة الرئيسية.

1. تم إجراء التجربة الرئيسية يوم الخميس المصادف 2012/3/22 في قاعة نادي الناصرية المغلقة بكرة السلة.
2. تم تحديد مكان التصويب لجميع اللاعبين وهو على بعد (5.8 م) مع خط امتداد خط الرمية الحرة وعلى مسافة (1 م) عن الحافة الخارجية للخط الجانبي للمنطقة المحرمة ومن جانب اليمين باعتبار أن جميع اللاعبين يؤدون التصويب بذراع اليمين.
3. تم إعطاء عشرة محاولات لكل لاعب، وقد طلب منهم أداء مهارة التصويب بالقفز بأي سرعة يجدونها ملائمة مع محاولة التركيز عند التصويب لغرض دخول الكرة في حلقة السلة.
4. بعد أداء كل لاعب عشرة محاولات تم فرز المحاولات الناجحة من خلال دخول الكرة إلى السلة وعزل المحاولات الفاشلة أي التي لم يستطع فيها اللاعبين من تسجيل النقاط.
5. باستخدام برنامج التحليل (Dart fish Pro Suit 5.5) تم تحديد سرعة اللاعبين بعد الاقتراب لأداء مهارة التصويب بالقفز، إذ قسمت سرعة الاقتراب إلى مجموعتين تراوحت سرعة المجموعة الأولى بعد الاقتراب بين (1.8– 2.2م/ثا) في حين تراوحت سرعة المجموعة الثانية بين (3.9_4.4م/ثا) وكما مبين في الجدول (1).

جدول (1)

يبين عدد المحاولات الناجحة وفق سرع الاقتراب المختلفة .

ت	عدد المحاولات	الناجحة	سرعة اقتراب (1.8 – 2.2 م)	سرعة اقتراب (3.9 – 4.4 م)
1	10 محاولات	6	3	3
2	10 محاولات	8	4	4
3	10 محاولات	7	4	3
4	10 محاولات	6	4	2
5	10 محاولات	8	5	3
المجموع الكلي		35	20	15

3-6 مواصفات التصوير الفيديوي.

تم وضع آلة التصوير على يمين اللاعبين المؤدين لمهارة التصويب بالقفز وعلى بعد (7.7 م) وعمودية على المحور العرضي لجسم اللاعب، وكان ارتفاع عدسة التصوير (1.65 م) عن سطح الأرض.

3-7 التحليل بالحاسوب لمتغيرات البحث البايوكينماتيكية.

تم إجراء التحليل بالحاسوب من خلال الخطوات التالية:

- تم إدخال المادة المصورة من خلال ربط آلة التصوير Casio على الحاسوب الشخصي Lap top ونقل المقاطع إلى الحافظة.
- تم نقل المقاطع إلى برنامج (Dart fish Pro Suit 5.5) وهو برنامج تخصصي لتحليل وتجزئة الحركات الرياضية لاستخراج الأزمان والمسافات والقياسات الأخرى، كما في الشكل (1).

شكل (1)

يبين سطح برنامج Dart fish Pro Suit 5.5

3-8 متغيرات البحث البيوكينماتيكية.

1. زاوية تماس الرجلين مع الأرض بعد الخطوات التقريبية: وهي الزاوية المحصورة بين الخط المستقيم المار بمركز ثقل الجسم إلى القدم لحظة اتصالها بالأرض مع الخط المستقيم الموازي لسطح الأرض بعد الخطوات التقريبية.
2. زاوية مفصل الركبة عند أقصى انثناء: وهي الزاوية المحصورة بين عظم الساق وعظم الفخذ وتقاس من الخلف.
3. زاوية مفصل الورك عند أقصى انثناء: هي الزاوية المحصورة بين عظم الفخذ والجذع وتقاس من الأمام.
4. زاوية مفصل المرفق عند أقصى انثناء: هي الزاوية المحصورة بين عظم الساعد وعظم العضد وتقاس من الخلف.
5. ارتفاع مركز ثقل اللاعب عند أقصى انثناء: وهي المسافة العمودية المحصورة بين سطح الأرض ومركز ثقل الجسم عند أقصى انثناء.
6. زمن النهوض: وهي الفترة الزمنية المحصورة بين لحظة مس القدمين الأرض بعد الخطوات التقريبية إلى لحظة ترك القدمين الأرض نتيجة المد الكامل لمفصل الركبة.
7. زمن الطيران: وهي الفترة الزمنية المحصورة منذ ترك الجسم الأرض إلى لحظة التصويب أي ترك الكرة اليد الرامية.
8. زاوية المرفق لحظة التصويب: وهي الزاوية المحصورة بين عظمي الساعد والعضد لحظة التصويب.
9. أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم عن الأرض لحظة التصويب: وهي المسافة العمودية المحصورة بين سطح الأرض ومركز ثقل جسم اللاعب عند لحظة ترك الكرة ذراع الرامي.
10. أقصى ارتفاع للكرة لحظة التصويب: وهي المسافة العمودية المحصورة بين سطح الأرض ومركز الكرة لحظة ترك الكرة ذراع الرامي .
11. زاوية طيران الكرة: وهي الزاوية المحصورة بين مركزي ثقل الكرة لعدد من الصور بعد ترك ذراع الرامي.
12. المسافة الأفقية التي يقطعها اللاعب أثناء الطيران : وهي المسافة الأفقية المحصورة من مشط القدم عند الطيران وكعب القدم بعد الهبوط.

3-9 الوسائل الإحصائية.

تم معالجة البيانات إحصائيا من خلال برنامج المجموعة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS ver 19) Statistical Package For Social Sciences.

4- عرض وتحليل ومناقشة النتائج.

4-1 عرض ومناقشة نتائج الفروق في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية بين السرع المختلفة عند أداء التصويب بالقفز في كرة السلة.

جدول (1)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحتسبة للمتغيرات البايوكينماتيكية بسرع مختلفة عند أداء التصويب بالقفز في كرة السلة.

ت	المتغيرات	سرعة اقتراب (1.8 – 2.2 م/ثا)		سرعة اقتراب (3.9 – 4.4 م/ثا)		قيمة T المحتسبة	مستوى الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
1	زاوية تماس الرجلين بعد الخطوات التقريبية	60.4	3.14	52.51	2.766	4.216	معنوي
2	زاوية الركبة عند أقصى انثناء	128.1	4.131	121.32	3.303	2.866	معنوي
3	زاوية الورك عند أقصى انثناء	120.79	4.011	112.9	4.242	3.021	معنوي
4	زاوية المرفق عند أقصى انثناء	70.65	2,231	71.53	2.356	1.132	غير معنوي
5	ارتفاع مركز الثقل عند أقصى انثناء	0.82	0.048	0.75	0.032	2.842	معنوي
6	زمن النهوض	0.411	0.016	0.421	0.015	1.828	غير معنوي
7	زمن الطيران	0.2	0.02	0.24	0.023	2.801	معنوي
8	زاوية المرفق لحظة التصويب	151.7	3.691	155.44	4.339	1.468	غير معنوي
9	أقصى ارتفاع لمركز الثقل عند التصويب	1.36	0.022	1.41	0.016	4.082	معنوي
10	أقصى ارتفاع للكرة عند التصويب	2.78	0.037	2.84	0.025	3.300	معنوي
11	زاوية طيران الكرة	47.5	2.347	52.24	2.085	3.361	معنوي
12	المسافة الأفقية أثناء الطيران	0.09	0.049	0.29	0.046	6.601	معنوي

- قيمة T الجدولية عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) = 2.035

أولاً: زاوية تماس الرجلين بعد الخطوات التقريبية.

من خلال الجدول (2) نرى أن قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير زاوية تماس الرجلين مع الأرض بعد الخطوات التقريبية (60.4) وبانحراف معياري (3.14) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (52.5) وبانحراف معياري (2.766) وكانت قيمة T المحتسبة (4.216) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

ويرى الباحث أن اللاعب القادم بسرعة عالية يحاول مد قدميه إذ تتقدم عن مركز ثقل الجسم بشكل واضح وذلك لغرض الحصول على زاوية اقتراب اصغر تساعد اللاعب من تحويل السرعة الأفقية إلى العمودية ، بالإضافة إلى محاولة اللاعب مد رجليه للمساعدة من تقليل الاندفاع نحو الأمام وتقليل مقدار عزم القصور الذاتي نتيجة الزخم القادم به اللاعب.

ثانياً: زاوية الركبة عند أقصى انثناء.

كانت الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير زاوية الركبة عند أقصى انثناء (128.1) وبانحراف معياري (4.131) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (121.32) وبانحراف معياري (3.303) وكانت قيمة T المحتسبة (3.866) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

نلاحظ أن زاوية الركبة كانت أقل عند قدوم اللاعبين بسرعة أكبر لأنه عند الاقتراب بسرعة كبيرة نسبيا يزداد الثني في مفصل الركبة وذلك لامتصاص التصادم إضافة إلى منع اندفاع الجسم للأمام من جانب وتهيئة لعملية النهوض والحصول على قيم القوة العمودية المناسبة من شأنها تحقيق أقصى ارتفاع مستفيدا من ناتج الدفع وتبعا للهدف الميكانيكي للمهارة. أن اللاعب يأتي بسرعة عالية فعلية أن ينقل وضعه الأفقي الذي حصل عليه من خلال الخطوات التقريبية إلى الوضع العمودي عند النهوض ولكي يؤثر في هذا التغيير في الوضع فانه يستخدم أقصى مقدار من القوة مستفيدا من عملية الثني في مفصل الركبة فاغلب الفعاليات التي تعتمد على الوثب بشكل واضح لها خصائص ميكانيكية مشتركة هو تحويل الزخم الأفقي إلى الأعلى والأمام (69:2).

ثالثاً: زاوية الورك عند أقصى انثناء.

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا في متغير زاوية الورك عند أقصى انثناء (120.79) وبانحراف معياري (4.011) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (112.9) وبانحراف معياري (4.242) وكانت قيمة T المحتسبة (3.021) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على فروق معنوية بهذا المتغير.

ويرى الباحث أن طبيعة جسم الإنسان المكون من عدد من الوصلات المترابطة مع بعضها حيث تسجل زاوية مفصل مع زاوية مفصل آخر بمعنى الزيادة في الثني بمفصل الركبة تعمل على زيادة الثني في مفصل الورك كون زاوية الورك تقع بين الجذع وعظم الفخذ وان زيادة اقتراب عظم الفخذ من الورك يكون نتيجة زيادة الثني في مفصل الركبة بسبب طريقة التماس المستخدمة عند الانثناء وهذا ما يطلق علية الزاوية النسبية "عندما تقاس الزاوية في مفصل ما وهذا القياس يرتبط بقياس زاوية مفصل آخر". (125:7)

خامساً: ارتفاع مركز ثقل الجسم عند أقصى انثناء.

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير ارتفاع مركز ثقل الجسم عند أقصى انثناء (0.82 م) وبانحراف معياري (0.048) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (0.75 م) وبانحراف معياري (0.032) وكانت قيمة T المحتسبة (2.842) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

أما ارتفاع مركز ثقل عند أقصى انثناء فأن انخفاض مركز ثقل اللاعبين في السرعات المتوسطة كان اكبر نتيجة لزيادة الثني في مفصل الركبة نتيجة هذه السرعة، إذ تحصل حركة انخفاض في مركز ثقل الجسم نتيجة لانثناء مفاصل القدم والركبة والورك (270:15).

سادساً: زمن الطيران:

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير زمن الطيران (0.2 ثا) وبانحراف معياري (0.02) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (0.24) وبانحراف معياري (0.023) وكانت قيمة T المحتسبة (2.801) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

وكان زمن الطيران للاعبين ذوي السرعة المتوسطة نتيجة الزخم القادم به اللاعب من خلال الخطوات التقريبية وبالتالي ساهمت هذه السرعة المحصلة في زيادة المسافة مما يعني زيادة في الزمن المستغرق لقطع تلك المسافة خاصة وان الزيادة في المسافة العمودية التي تعد مؤثرة بشكل كبير في زيادة الزمن، ويشير طلحة حسام الدين إلى أن المركبة العمودية هي التي تسبب زيادة في زمن الطيران "يزيد زمن البقاء في الفراغ أذا زاد مقدار المركبة الرأسية لسرعة الانطلاق". (307:8)

ثامناً: زاوية المرفق لحظة التصويب.

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير زاوية المرفق أثناء التصويب (151.7) وبانحراف معياري (3.691) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (155.44) وبانحراف معياري (4.339) وكانت قيمة T المحتسبة (1.468) وهي اصغر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على عدم وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

ويرى الباحث أن عدم الاختلاف في زاوية المرفق هو نتيجة لطبيعة أداء مهارة التصويب بكرة السلة والتي تعتمد على المد الكامل للذراع لحظة التصويب وبالتالي فان معدل اختلاف السرعة بين اللاعبين لا يؤثر على طبيعة الذراع الرامية لحظة التصويب.

تاسعاً: أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم لحظة التصويب:

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم لحظة التصويب (1.36 م) وبانحراف معياري (0.022) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (1.41) وبانحراف معياري (0.016) وكانت قيمة T المحتسبة (4.082) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

أن أقصى ارتفاع لمركز ثقل عند التصويب ناتج من السرعة القادم بها اللاعب وزيادة في زمن الطيران والذي يعمل على زيادة ارتفاع مركز ثقل اللاعب أثناء التصويب للاعبين ذوي السرعة المتوسطة، وتجدر الإشارة هنا إلى أن المسافة العمودية التي يقطعها مركز ثقل الجسم المركب تعبر عن مدى الانثناء الحاصل في مفصل ركبة رجل الارتكاز لهذه المرحلة والذي يؤثر على الأداء الجيد "إن ازدياد الانثناء التحضيري لمفصل الركبة عن المعدل المطلوب يزيد من زمن هذه المرحلة" (101:13)، إذ أن الثني العميق (الكبير) يؤدي إلى زيادة المدة الزمنية ومن ثم ضياع في الطاقة الحركية (114:12)، ويرجع ذلك إلى أنه كلما كان الجسم باتجاه الأعلى كلما زاد ارتفاع مركز ثقل الجسم بينما مفصل الكاحل الأيسر يستعد لاستقبال الأرض وذلك للهبوط على مشط القدم مما يؤدي إلى زيادة في ثني زاوية هذا المفصل.

عاشراً: أقصى ارتفاع للكرة لحظة التصويب:

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير أقصى ارتفاع للكرة لحظة التصويب (2.78م) وبانحراف معياري (0.037) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون

بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (2.84م) وبانحراف معياري (0.025) وكانت قيمة T المحتسبة (3.300) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

كما تبين أن أقصى ارتفاع للكرة عند التصويب كان اكبر عند الاقتراب بالسرعة المتوسطة وهذا ناتج من خلال سرعة اللاعب القادم بها وتحويلها الى محصلة سرعة عمودية أكثر من الأفقية وكذلك فان زيادة زمن الطيران يساعد في تحقيق أقصى ارتفاع للاعبين ذوي السرعة المتوسطة كذلك فان ارتفاع مركز ثقل اللاعب يؤدي بالتأكيد الى زيادة ارتفاع الكرة.

احدى عشر: زاوية طيران الكرة:

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير زاوية طيران الكرة (47.5) وبانحراف معياري (2.347) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (52.24) وبانحراف معياري (2.085) وكانت قيمة T المحتسبة (3.361) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

زاوية طيران الكرة نرى أن الزاوية كلما كبرت حققت مسافة أفقية اكبر وهذا تبعا لهدف المقذوف إذا كان يسعى لتحقيق أقصى مسافة عمودية أو أفقية أو مستوى عالي من الدقة وبما أن التصويب من مسافة محددة وبالتالي ثبات المسافة الأفقية فان زاوية الطيران تلعب دورا كبيرا في تحقيق دقة التصويب، وبما أن اللاعبين ذوي السرعة العالية يقطعون مسافة أفقية اكبر عند الطيران نتيجة مقدار السرعة القادم بها وبالتالي فان مقدار المسافة ستكون اقرب الى حلقة السلة مقارنة باللاعبين ذوي السرعة الخفيفة وهذا حتما سيؤدي الى زيادة زاوية الطيران، فزيادة زاوية الطيران يعني زيادة المركبة العمودية باعتبار أن المسافة الأفقية ثابتة وكلما زادت زاوية الطيران زادت نسبة دخول الكرة بالسلة ناهيك عن مقدار القوة التي تكتسبها الكرة من الجسم فيعمل اللاعب على زيادة الزاوية حتى لا تذهب الكرة بصورة أفقية كبيرة وبالتالي تصطدم بالحافة البعيدة لحلقة السلة وهذا واضح جدا في بعض الفرق الرياضية عند اللاعبين الذين لا يكون هناك تناسب بين مقدار السرعة وزاوية الطيران فنلاحظ اغلب الكرات تصطدم بالحافة البعيدة، كذلك أن زيادة الزاوية جاء نتيجة كبر زاوية المرفق عند التصويب للاعبين ذوي السرعة العالية فبالرغم من عدم ظهور فروق معنوية لكن كانت هناك فروق إحصائية وهذا بالطبع يؤدي الى زيادة زاوية طيران الكرة أي أن نقطة انطلاق الكرة ستكون اكبر نتيجة كبر زاوية المرفق.

اثنا عشر: المسافة الأفقية:

كانت قيمة الوسط الحسابي للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 2م/ثا لمتغير المسافة الأفقية (0.09 م) وبانحراف معياري (0.049) في حين كانت قيمة الوسط الحسابي لنفس المتغير للاعبين الذين يقتربون بمعدل سرعة 4.2 م/ثا هي (0.29) وبانحراف معياري (0.046) وكانت قيمة T المحتسبة (6.601) وهي اكبر من قيمة T الجدولية والبالغة (2.035) عند درجة حرية (33) ومستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بهذا المتغير.

المسافة الأفقية المقطوعة كانت اكبر لدى اللاعبين ذوي السرعة المتوسطة لان كمية الحركة العالية ستعمل على قطع اللاعب مسافة افقية عند القفز اذ بالرغم من محاولة اللاعب كبح الحركة من خلال تقليل زاوية الركبة لكن لا يصل الى مرحلة فقدان كمية الحركة القادم بها اذ يكون هناك انخفاض يساعد من تحويل المركبة من الافقية الى العمودية وبالتالي تحقيق ارتفاع جيد لكن بنفس الوقت يحدث زيادة في مقدار المسافة الافقية المقطوعة نتيجة السرعة.

زاوية الهبوط نجد ان زاوية الهبوط ترتبط بمقدار السرعة فكلما كانت السرعة كبيرة يعمد اللاعب الى زيادة زمن الاتصال لامتصاص كمية الحركة القادم بها وهذه الزيادة في الزمن ناتج من خلال اتصال الجسم بالأرض وهو في وضع ميلان الجسم للخلف ليساعد على امتصاص السرعة خلال وصول مركز الثقل من الخلف الى امام الجسم وكلما كانت

السرعة عالية كلما قلت زاوية الهبوط لامتصاص كمية الحركة، اذ ان كلما كانت كمية الحركة كبيرة تطلب زيادة زمن الاتصال لزيادة قوة الدفع لكن بهذه الحالة بشكل معاكس من خلال زيادة الزمن لامتصاص القوة القادم بها وبالتالي تساعد في تحويل مسار الجسم من الافقي الى العمودي، ان ارجاع الجذع للخلف يحدث بسبب جعل زاوية الهبوط على الارض بعد الحركة الزاوية تسمح بإيقاف تلك الحركة بسرعة حيث لو كان الجذع متقدما على الرجلين فانه من الصعب احداث التغيير في الحركة كون الجذع المتقدم يسحب الجسم نحو الامام (84:19).

ولهذه الأسباب فإنه من الصواب أن نقول "إن أجزاء الجسم جميعها تشترك في كل حركة من الحركات "وكلما كان هناك توافق في قيام كل جزء من أجزاء الجسم بوظيفته مع باقي الاجزاء أثناء تلك الحركات كان من الممكن أن تخرج هذه الحركات أكثر اكتمالاً ودقة (1: 157 – 158)، إذا كانت كتلة الجسم متمركزة في نقطة قريبة من محور الدوران فأنه يسهل تدويره لقصر المسافة العمودية بين كل جزء ومحور دوران وبالتالي يقلل ذلك من عزم الدوران أما إذا تركزت الكتلة في نقطة بعيدة عن محور الدوران فسوف يزيد ذلك من قصوره وبالتالي فانه يتطلب قوة اكبر لوضعه في حالة حركة أو لإيقافه عن الحركة (260:6)، وفي جسم الإنسان يمكن تغيير توزيعات كتل الأجزاء بتغيير أوضاع الجسم.

5- الاستنتاجات والتوصيات.

5-1 الاستنتاجات.

1. ظهرت هناك فروق في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية عند أداء مهارة التصويب بالقفز وبسرعات مختلفة.
2. يسبب التغيير في سرعة الاقتراب تغيير في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية وبما يتناسب مع مقدار سرعة الاقتراب.
3. تساعد السرعة العالية في تحقيق ارتفاع أفضل.
4. مقدار السرعة العالية قد يؤثر في دقة التصويب مقارنة بالسرعة الأقل.

5-2 التوصيات.

1. التأكيد أثناء التدريبات على أن تكون سرعة الاقتراب بمقدار يتناسب مع متطلبات موقع التصويب.
2. تسبب السرعة الغير مناسبة تغير في بعض المتغيرات التي من المفترض أن يتم السيطرة عليها أثناء التصويب بالقفز بكرة السلة.
3. ضرورة تدريب اللاعبين على التصويب بالقفز وبسرعات مختلفة لكي يتكيف مع مختلف ظروف اللعب.
4. عدم قطع مسافة أفقية كبيرة أثناء التصويب لأنه قد يسبب بحصول خطأ هجومي على اللاعبين المصوبين.
5. إجراء بحوث أخرى على عينة اكبر ومن أماكن أخرى وبمسافات متباينة.

المصادر العربية والأجنبية.

1. جيرد هوخموث: الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبد الحميد، مصر، دار المعارف، 1978.
2. حاجم شاني عودة: تحليل العلاقة بين المنحنى ألخصائصي الكينماتيكي والديناميكي لمرحلة النهوض في الحجلة وبعض المتغيرات البيوميكانيكية لمراحل أداء الوثبة الثلاثية، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، 1995.
3. خالد نجم عبد الله: العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية للتصويب المحتسب بثلاث نقاط من القفز بكرة السلة، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، 1997.
4. رعد جابر وكمال عارف: المهارات الفنية بكرة السلة، بغداد، مطبعة التعليم العالي،1987.
5. ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش: التحليل الحركي، ط1، عمان، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، 2002.
6. طلحة حسام الدين وآخرون: علم الحركة التطبيقي، ط1، ج1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1998.
7. طلحة حسام الدين: مبادئ التشخيص العلمي للحركة، ط1، القاهرة، دار الفكر العربي، 1994.
8. طلحة حسام الدين: الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، القاهرة، دار الفكر العربي، 1993.
9. عادل عبد البصير: التحليل البيوميكانيكي لحركات جسم الإنسان (أسسه وتطبيقاته)، القاهرة، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، 2004.
10. عادل عبد البصير: الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ، 1998.
11. عبد علي نصيف وكيرها ردميزر: البيوميكانيك، بغداد، مطبعة الميناء، 1972.
12. عفاف عبد الكريم وحسن شلتوت: حركات الرشاقة، مصر، مطبعة المصري، 1963.
13. علي حسين القصعي: الوثب والقفز في العاب القوى، ط1، مصر، دار الكتب الجامعية، 1986.
14. فائز بشير وآخرون: كرة السلة، بغداد، مطبعة التعليم العالي، 1985.
15. قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود: البايوميكانيك الرياضي، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، 2006.
16. قاسم حسن حسين وأيمان شاكر محمود: الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 2000.
17. قاسم حسن حسين وآخرون: تحليل الميكانيكية الحيوية في فعاليات العاب الساحة والميدان، البصرة، دار الحكمة، 1991.
18. ليث فارس وهدى حميد: علاقة عزم القصور الذاتي والزخم الزاوي للجذع بالتصويب المحتسب بثلاث نقاط من القفز بكرة السلة، بحث منشور، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، المجلد التاسع، العدد الثالث، 2009.
19. يعرب عبد الباقي دايخ: دراسة تحليلية مقارنة في بعض المتغيرات البيوميكانيكية بين استقبال الإرسال والدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، 2002.
20. Simonies؛ Fundamentals of sports Biomechanics, New jersey, prentice hall, 1981.
21. Susan J. Hall؛ Biomechanics, Mosby, Co. 1995.
22. Cooper, A. John & Sidestep Daryl, The Theory & Science of Basketball, 2nd Philadelphia. Lea & Feigner, 1975 .