ارتفاع مركز ثقل الجسم وعلاقته ببعض المتغيرات الكينماتيكية ودقة التصويب بالقفز المحتسب بثلاث نقاط بكرة السلة للمتقدمين

أ.م.د شكري شاكر فالح
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
جامعة البصرة

ملخص البحث العربي:

جاءت أهمية البحث للارتقاء بالتصويب البعيد من القفز المحتسب بثلاث نقاط من خلال معرفة علاقتها بمتغيرات حركة مركز الثقل الجسم وبذلك نضع معلومة علمية بيد المدرب للعمل فيها إثناء تطبيق التمرينات المطلوبة بالتدريب.

وكانت أهداف البحث :

1- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

2- التعرف على العلاقة بين مركز ثقل الجسم وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

3- التعرف على العلاقة بين مركز ثقل الجسم ودقة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث.

وتوصل الباحث لأهم الاستنتاجات:

1- مركز الثقل له دور فعال في نجاح التصويب بالقفز البعيد المحتسب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

2-المتغيرات الميكانيكية قيد الدراسة لها علاقة وطيدة ومؤثره على نجاح التهديف البعيد المحتسب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

وأوصى الباحث :

1- ضرورة التأكيد إثناء تطبيق التمرينات والتدريب على مركز الثقل لما له دور فعال في نجاح التصويب بالقفز البعيد المحتسب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

2- الاعتماد على المتغيرات الميكانيكية قيد الدراسة إثناء التمرين لها علاقة وطيدة ومؤثره على نجاح التهديف البعيد المحتسب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

The center of the weight of the body and its relationship with some kinetic variables and the accuracy of the jump with three points in the basketball for the applicants

Researcher: AD Shokri Shaker Faleh

The importance of the research to improve remote correction of jump calculated by three points by knowing the relationship to the variables of movement center of gravity body

and thus put scientific information by the coach to work in the application of the exercises required by training.
The research objectives were:
1- Identification of the values of some biochemical variables for the skill of remote correction by jumping three points for the research sample.
2-To identify the relationship between the center of the weight of the body and some biochemical variables of the skill of remote correction by jumping calculated three points of the sample of the research.
3-To identify the relationship between the center of the weight of the body and the accuracy of remote correction by jumping calculated three points for the sample of the research.
The researcher reached the most important conclusions:
1-The center of gravity has an effective role in the success of the long-distance jumping score calculated three points for advanced basketball players.
2-The mechanical variables under study have a strong and influential relationship to the success of remote scoring calculated three points for advanced basketball players.
The researcher recommended:
1-the need to emphasize in the application of exercises and training on the center of gravity as it has an effective role in the success of the long-distance jumping score calculated three points for advanced basketball players.
2-Dependence on the mechanical variables under study during the exercise has a strong and influential relationship to the success of scoring scoring three points for advanced basketball players.

1- التعريف بالبحث :

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

تتقدم الحياة عندما نقدم لها ما تحتاج من متطلبات الضرورية في الإبداع العلمي والبحث وفي مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية والتربوية وحتى الرياضية.

وفي الجانب الرياضي يساعدنا في توفير متطلبات حاجة الإنسان من ممارسة الرياضة لغرض الصحة أو قضاء وقت الفراغ أو تحقيق الانجاز الرياضي.

ولهذا فان الأهم في تحقيق الانجاز الرياضي لابد من استخدام التقنيات العلمية في التدريب وما يحتاج إليه من أمور علمية المرتبطة بمختلف العلوم الأخرى لتحقيق أفضل الوسائل والطرق التدريبية وتحيق الهدف المطلوب.

ويعد علم البايوميكانيك من العلوم المهمة والأساسية التي تبحث بأدق المتغيرات الضرورية في مختلف الألعاب الرياضية وبيان أهمية هذه المتغيرات والعلاقات فيما بينهما لغرض تختصر الزمن والجهد على المدرب في التدريب الهادف ووضع بيده المتغيرات البدنية أو القياسات الضرورية لأداء المهارات المطلوبة .

ولعبة كرة السلة من الألعاب الفرقية ونجاحها يعتمد على التهديف الناجح لذا فان بحث العلاقة بمتغيرات الجسم وخاصة حركة مركز الثقل إثناء التهديف سوف يساعد المدرب على التدريب للحالات الصحيحة وتحقيق الانجاز.

ومن هنا جاءت أهمية البحث للارتقاء بالتصويب البعيد من القفز المحتسب بثلاث نقاط من خلال معرفة علاقتها بمتغيرات حركة مركز الثقل الجسم وبذلك نضع معلومة علمية بيد المدرب للعمل فيها إثناء تطبيق التمرينات المطلوبة بالتدريب.

1-2 مشكلة البحث:

التهديف البعيد المحتسب بثلاث نقاط من القفز أصبحت مهارة مهمة وأساسية لأنها تعطي ثلاث نقاط للفريق وهي حاسمة في بعض الأحيان في المباراة لتحقيق الفوز.

غير إن عامل مركز الثقل إثناء القفز يعد مؤثر على توازن اللاعب والتصويب بالهواء مما يؤثر على متغيرات ميكانيكية ويجب إن ترتبط بمركز الثقل والتصويب الناجح.

وهذه المشكلة دعت الباحث كونه مختص بالبايوميكانيك ولعبة كرة السلة للبحث على العلاقات المهمة بين المتغيرات الميكانيكية ومركز الثقل ودقة التصويب الناجح، وبهذا نتمكن من تحقيق المتغيرات ذات العلاقة بمركز الثقل والارتقاء بالتصويب نحو الأفضل.

1-3 أهداف البحث :

1- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

2- التعرف على العلاقة بين اتفاع رمركز ثقل الجسم وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

3- التعرف على العلاقة بين ارتفاع مركز ثقل الجسم ودقة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

1-4 فرض البحث :

1-هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين ارتفاع مركز ثقل الجسم وبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

2- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين ارتفاع مركز ثقل الجسم ودقة التصويب البعيد بالقفز المحتسب بثلاث نقاط لعينة البحث .

1-5 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: لاعبي نادي الميناء الرياضي المشارك بالدوري الممتاز بكرة السلة العراقي للموسم (2018/2017).

1-5-2 المجال المكاني: قاعة اللجنة الاولمبية المغلقة بكرة السلة في محافظة البصرة.

1-5-3 المجال ألزماني : المدة من 2018/3/5 ولغاية 2018/4/9

2- الدراسات النظرية:

1-1 مركز الثقل:

إثناء التصويب بالقفز بكرة السلة يلعب مركز الثقل دورا مهما في نجاح التصويب ولهذا فان مركز الثقل يعرفه مسلط الهاشمي (1999) (2: 198) على انه "هي النقطة التي تقع عندها كتلة جسم ما في موضع معين بغرض فهم حركة هذا الكائن،أو هو" النقطة التي تظهر بان جميع أوزان نقاط الجسم متركزة فيها"

ويرى صريح عبد الكريم (3: 266) "يتحدد مركز ثقل الجسم حسب الأوضاع التي يتخذها اللاعب عند الأداء الحركي أو التي تتخذها أجزاءه في أي لحظة من اللحظات ، فعندما تتحرك الذراع أو الرجل أو عند إضافة ثقل لجسم الإنسان يحدث وضع جديد وان الاتزان لها علاقة بمركز الثقل وهي كالاتي :

- كلما زادت قاعدة الاتزان زادت حالة الثبات.
- كلما انخفض مركز الثقل زاد الاتزان.
- طالما وقع مسقط مركز ثقل الجسم في قاعدة الارتكاز فان الاتزان حاصل.
- كلما زادت كتلة الجسم زاد الاتزان.
- كلما كان الاحتكاك بين السطحين قوي زاد الاتزان.
- التركيز البصري يساعد في الاتزان.
- العامل النفسي يؤثر على حالة الاتزان.

ويرى صائب عطية وآخرون (1991) " (4: 232) بالنسبة إلى الأجسام المنتظمة نجد إن مركز ثقلها يتركز في مركزها فنجد إن مركز ثقل الكرة المستديرة الشكل يقع في مركزها والأشكال الهندسية منتظمة الشكل يقع في وسطها ايضاً ، أما بالنسبة للأجسام غير المنتظمة فان طريقة تحديد مركز ثقلها يتحدد من خلال أسس مختلفة لإيجاد مركز ثقل جسم شكله غيرمنتظم، إذ نقوم بتعليقه من عدة نقاط ونؤشر الخط الرأسي النازل من تلك النقطة باتجاه جذب الأرض في عدة حالات عند ذلك نؤشر نقطة تقاطع هذه الخطوط الممثلة لخطوط الجذب الأرضي نقطة مركز الثقل.

2-2 الدقة :

يرى عامر رشيد (1998) (6: 110) الدقة هي" صفة حركية لأداء مهاري ينفذ بأي طرف أو جزء من أجزاء الجسم وإذا ما نفذ الأداء بدرجة توافق عالية حقق دقة في إصابة الهدف أو إي موقع محدد وذلك استجابة لمغير خارجي أو داخلي" .

ويقسم شمت (2002) (13: 162) الدقة إلى عدة أنواع وهي:

1-الدقة المكانية:نوع من الدقة يتطلب حركات هادفة نسبة إلى الموقع المكاني لنقطة نهاية الحركة .

2-الدقة الزمانية : نوع من الدقة يتطلب سرعة حركية نسبة إلى الدقة في زمن الحركة ، ويشار إليها غالبا" بدقة التوقيت .

3-دقة التوقيت :نوع من الدقة يتطلب سرعة حركية نسبة إلى الدقة في توقيت الحركة ، ويشار إليها غالبا" بالدقة الزمانية .

3-منهجية البحث واجراءاتة الميدانية:

3-1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوبي المسح والعلاقات المتبادلة لملائمة في حل مشكلة البحث وتحقيق اهدافة.

3-2 مجتمع البحث وعينته:

حدد مجتمع البحث بالطريقة العمدية بلاعبي فريق نادي الميناء الرياضي للموسم (2017-2018) والبالغ عددهم (15)لاعب .

وتم اختيار عينة البحث أيضا بالطريقة العمدية بلاعبي المعتمد عليهم بالتصويب البعيد بالقفز والمحتسب بثلاث نقاط ضمن الفريق والبالغ عددهم (5) لاعبين وهم يشكلون نسبة (33.33 %) من المجتمع الأصلي.

3-3 الأجهزة والأدوات المستخدمة:

1- آلة تصوير فيديو نوع (National -M3).
2- جهاز فيديو نوع (National).
3- شريط قياس.
4- ميزان طبي.
5- مقياس رسم بطول (1متر).
6- شواخص عدد(5).
7- ملعب كرة سلة نظامي.

8-كرات سلة عدد(5 كرات).

3-4 إجراءات البحث الميدانية:

3-4-1 تحديد متغيرات البحث:

بالاعتماد على المصادر والمراجع وخبرة الباحث تم تحديد المتغيرات الميكانيكية التالية:

1- زاوية مفصل الركبة عند أقصى انثناء.

2- زاوية ميل الجذع مع الخط الأفقي عند أقصى انثناء.

4- زاوية مفصل كتف الذراع الرامية لحظة التصويب.

5- زاوية مفصل مرفق الذراع الرامية لحظة التصويب.

6- المسافة الأفقية للهبوط.

3-4-2 اختبار التهديف بالقفز بعد أداء الطبطبة: (7: 233)

الهدف من الاختبار :تقيم مهارة دقة التهديف بالقفز (جمب شوت) بعد أداء الطبطبة.

الأجهزة والأدوات المستخدمة: كرة سلة – هدف سلة .

طريقة الأداء : يقوم اللاعب بأداء الطبطبة من منتصـــف الملعب باتجاه الهدف . وعند وصـــوله خط الرمية الحرة يقوم بالقفز والتهديف ويمكن التهديف من المناطق الاتية :

1- منتصف خط الرمية الحرة.

2- نقطة التقاء خط الرمية الحرة بقوس ثلاث نقاط .

3- من قوس الثلاث النقاط. (وهو المكان الذي تم اختياره من قبل الباحث ومن منطقة الأمام لكي يتلائم مع هدف الدراسة)

4- يكون التهديف من النقاط أعلاه من الجهات المختلفة اليمنى والوسطى واليسرى.

شروط الاختبار:

1- يمنح المختبر (10) محاولات لكل منطقة.

2- لا تحتسب المحاولة التي لا تودي من حالة القفز.

3- لا تحتسب المحاولة التي يرتكب فيها المختبر خطا قانوني.

التسجيل :

1- يمنح المختبر نقطة واحدة عن كل حالة تهديف ناجحة.

2- أعلى نقاط بمكن أن يجمعها المختبر هي (10) نقاط لكل منطقة من مناطق التهديف.

3-4-3 التجربة الاستطلاعية:

إجراء الباحث التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2018/3/5 وعلى (3)لاعبين تم استبعادهم من فريق نادي الميناء الرياضي وكان غرض التجربة الوقوف على المعوقات التي تواجه الباحث في التصوير وإجراء الاختبارات وتوفير كافة المستلزمات المطلوبة للتصوير والقياس.

3-5 التجربة الميدانية والتصوير:

3-5-1 موقع الكامرة ومواصفاتها:

قام الباحث بتصوير عينة البحث باستعمال آلة تصوير فيديو نوع (National -M3) ذات سرعة تردد تبلغ (25 صورة/ثانية) وباستخدام عدسة ذات بعد بؤري قدره (50 ملم) إذ تم نصب آلة التصوير على حامل ثلاثي وكان ارتفاع مركز عدسة آلة التصوير عن الأرض(1.48 م) وقد وضعت آلة التصوير على بعد (7 متر) عن مركز أداء مهارة التصويب بالقفز وعلى الجاني الأيمن للاعب الذي يقوم بأداء مهارة التصويب بالقفز وبزاوية عمودية معه على أساس المحور العرضي لجسم اللاعب وهذا يضمن تصوير أداء المهارة بشكلها المتكامل لدى عينة البحث واستعمل الباحثون مقياس رسم بطول (1متر). وكما موضح بالشكل(2) سلسلة للاعب يؤدي المهارة .

3-5-2 التحليل الصوري:

بغية التوصل إلى نتائج تحليل المتغيرات البيوميكانيكية بشكل موضوعي وتحويل الأفلام من صور وحركات إلى قيم رقمية للمتغيرات عن طريق أتباع خطوات التحليل بالحسبة كان لابد من استعمال حاسبة بمواصفات عالية السرعة والدقة بعد أن تم عرض التصوير الفديوي القبلي والبعدي لعينة البحث على المختصين في مجال لعبة كرة السلة لتحديد أفضل محاولة لأداء مهارة التصويب بالقفز بعد أداء الطبطبة لغرض تحليلها وفيما يأتي الخطوات التفصيلية لعملية تحويل الأفلام المصورة إلى أرقام ونتائج تؤمن الطريق لتحقيق أهداف البحث.

3-5-3 تحويل الأفلام:

تم تحويل الأفلام المصورة إلى الحاسبة عن طريق تطبيق (ADOBE PREMIER) وهو تطبيق عالمي يستخدم في مونتاج الأفلام ، إذ تم تحويل مقاطع الأفلام المراد تحليلها من أشارة فيديو إلى أشارة رقمية تفهمها الحاسبة وعن طريق هذا التطبيق أيضا تمت عملية تحويل الأفلام المخزونة في الحاسبة إلى مجموعة من الصور المتسلسلة (FRAMES) للاستفادة منها واختيار أللقطات المعينة في التحليل.

3-5-4 البرامجيات المستخدمة في استخراج المتغيرات:

تم استخدام تطبيق (Autocad Ver 2016) وهو تطبيق يستخدم في التصميمات الهندسية من اجل استخراج قيم الزوايا والأبعاد عن طريق اختيار أللقطة المطلوبة وتصويرها إلى هذا التطبيق ومن ثم إيصال النقاط المؤشرة مسبقا على جسم اللاعب وإعطاء أمر قياس الزاوية المرسومة من خلال تأشير ضلعي الزاوية أما بالنسبة إلى قياس الأبعاد فيتم عن طريق تحديد نقطة البداية ونقطة النهاية للبعد المراد قياسه ومن ثم أعطاء أمر القياس.

3-5-5 طريقة قياس وتحليل المتغيرات البايوميكانيكية المستخدمة :

1-زاوية مفصل الركبة عند أقصى انثناء لها : (هي الزاوية المحصورة بين خط الساق مع خط الفخذ من نقطة مفصل الكاحل مرورا بنقطة مفصل الورك ومن وضع أقصى انثناء للركبة ، وتم قياسها من الخلف)

2-زاوية ميل الجذع مع الخط الأفقي عند أقصى انثناء لها : (هي الزاوية المحصورة بين خط الجذع من نقطة مفصل الكتف والخط الأفقي المار بنقطة الورك وفي وضع أقصى انثناء لزاوية الجذع ، وتم قياسها من الأمام).

3-زاوية مفصل كتف الذراع الرامية لحظة التصويب : (هي الزاوية المحصورة بين خط الجذع وخط العضد من نقطة مفصل الورك مرورا بنقطة الكتف إلى نقطة مفصل المرفق في أخر صورة تماس الذراع الرامية مع الكرة ، وتم قياسها من الأمام)

4-زاوية مفصل مرفق الذراع الرامية لحظة التصويب : (هي الزاوية المحصورة بين خط العضد وخط الساعد من نقطة مفصل الكتف مرورا بنقطة المرفق إلى نقطة مفصل الرسغ في أخر صورة تماس الذراع الرامية مع الكرة وتم قياسها من الإمام).

5-المسافة الأفقية للهبوط : (هي المسافة المحصورة بين نقطة فقدان اتصال القدم مع الأرض (نقطة النهوض) ونقطة أول مس للقدم على الأرض (نقطة الهبوط) بعد القفز وتقاس بـ (سم))

6- مركز ثقل الجسم: " تلك النقطة التي يكون فيها حاصل جمع القوى وعزومها والمسلطة على نقطة ما في الجسم يساوي صفر " (11: 197).ولإيجاد مركز ثقل الجسم اتبع الباحث (طريقة هوخموث), وذلك بعد اخذ صورة فوتوغرافية لكل لاعب إثناء إجراء التهديف بالقفز المحتسب بثلاث نقاط ولكل محاولات الثلاث وقياس أوزانهم إذ علينا أن نحدد مركز ثقل الجسم إذا عرفنا نسبة وزن أجزاء الجسم المختلفة ونسبة هذه الأوزان تكون معروفة لدينا من خلال جداول مثبتة(جدول الأوزان النسبية لهوخموث) ، فإذا أردنا معرفة أجزاء الجسم يجب معرفة بعد كل جزء من الجسم عن المحاور (x-y) إذ يعين مركز ثقل الأعضاء المختلفة وتؤشر وتضرب البعدي في الوزن الحقيقي لكل جزء حسب قانون (الوزن الحقيقي = وزن اللاعب × الوزن النسبي /100).

3-6 التجربة الرئيسة:

أجريت التجربة الرئيسة في القاعة المغلقة للجنة الاولمبية الوطنية العراقية في محافظة البصرة وذلك بتاريخ 2018/4/9 الساعة (5) عصرا وبعد إجراء الإحماء تم إجراء الاختبار والتصوير في نفس اللحظة.

3-7 الوسائل الإحصائية :

تم استخدام نظام (spss) لمعالجة نتائج البحث إحصائيا وإيجاد ما يلي:

1- الوسط الحسابي.

2-الانحراف المعياري.

3-معامل الارتباط البسيط بيرسون.

4-النسبة المئوية.

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

جدول (1)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث

ت	الاختبارات والقياسات	س	ع
1	دقة التهديف بالقفز / درجة	8.2	0.547
2	زاوية مفصل الركبة عند أقصى انثناء/ درجة	99.66	3.66
3	زاوية ميل الجذع مع الخط الأفقي عند أقصى انثناء/ درجة	72.36	2.88
4	زاوية مفصل كتف الذراع الرامية لحظة التصويب/درجة	136.83	3.19
5	زاوية مفصل مرفق الذراع الرامية لحظة التصويب/ درجة	137.16	4.04
6	المسافة الأفقية للهبوط/ سم	89.76	3.76
7	مركز ثقل الجسم / سم	0.74	0.150

جدول (2)

يبين لنا العلاقة الارتباطية بين المتغيرات البايوميكانيكية ومركز الثقل الجسم

ت	الاختبارات والقياسات	العلاقة الارتباطية
		مركز ثقل الجسم
1	دقة التهديف بالقفز / درجة	0.845
2	زاوية مفصل الركبة عند أقصى انثناء/ درجة	0.745
3	زاوية ميل الجذع مع الخط الأفقي عند أقصى انثناء/ درجة	0.842

4	زاوية مفصل كتف الذراع الرامية لحظة التصويب/درجة	0.881
5	زاوية مفصل مرفق الذراع الرامية لحظة التصويب/ درجة	0.912
6	المسافة الأفقية للهبوط/ سم	0.223

قيمة (R) الجدولية عند درجة حرية (5−2= 3) وتحت احتمال خطا (0.05) =0.636

من خلال ملاحظة جدولي (1) و(2) والذي يوضح نتائج متغيرات البحث والعلاقات الارتباطية بين المتغيرات البحث المستخدمة ومركز الثقل الجسم والتي تبين هناك علاقة ارتباط معنوية بين جميع المتغيرات قيد الدراسة الميكانيكية مع مركز الثقل ماعدا المسافة الأفقية للهبوط وجود علاقة ارتباط ضعيفة وغير معنوية ويرجع تحليل هذه المتغيرات إلى :

– بالنسبة دقة التهديف مع مركز الثقال هي علاقة حتمية من حيث المنطق إذ يلعب مركز الثقل الدور الأكبر في نجاح التصويب والذي يجعل الجسم متوازن إثناء التصويب والتي تتم بسرعة عالية إذ يذكر(طلحة حسام الدين 1993) (5: 271) "أن تداخل كل من عنصري الدقة والسرعة ضروري لضمان تحقيق الهدف ، وجب الأمر استغلال حركات أجزاء الجسم لكل ما يشغلها من أوضاع ومعدلات حرة وإيقاع وتزامن حتى تتحقق هذه الحركات لتحقيق أفضل النتائج ".

– تعلب زاوية الركبة دورا كبيرا لجمع القوة لحظة القفز ودفع الجسم للاعلى وهذا يتطلب عمل دور مركز الثقل في نجاح عملية القفز والتي توثر عليه الجابية الأرضية وهذا ما أشار أليه (محمد يوسف (1986) على أن قوة الجاذبية تعمل أولا على هبوط الجسم إلى الأسفل ولذلك تعمل قوة العضلات على إيقاف هذا الهبوط ويكون تأثيرها في اتجاه عكس تأثير قوة الجاذبية أي إلى الأعلى ولذلك يجدب أن تتواجد قوة عضلية اكبر من قوة الجاذبية أي بمعنى أن تكون هناك قوة ايجابية.(10: 256)

– زاوية ميل الجذع مع الخط الأفقي عند أقصى انثناء: لكي نحصل على الدقة المطلوبة بالتصويب لابد من عمل ميل للجذع الذي يؤثر على مركز الثقل وهنا تأتي أهمية المركز بالحافظ على وضع الجسم إثناء الأداء وهذا ما أكده(محمد يوسف الشيخ 1986) إلى أن قوس الكرة والدوران الخلفي للكرة يعمل على تقليل معدل سقوط الكرة تحت تأثير الجاذبية الأرضية (10: 287). كما لا يجوز المبالغة في ميلان الجذع للأسفل بحيث يشكل وضعا خاطئا للتصويب (1: 49).

كما أكده (كمال عارف ورعد جابر 1987) إلى أن الجذع يجب أن يكون منتصبا باستقامة والرأس عاليا والحفاظ على التركيز في النظر باتجاه الهدف. (8: 143)

– زاوية مفصل كتف الذراع الرامية لحظة التصويب:الإطراف العليا لها دور مباشر وخصوصا مفصل الكتف لحظة التصويب الذي يساعد على ميل الجسم وهنا يؤثر على مركز الثقل لأنه يؤثر على الأطراف السفلى

وخاصة مفصل الركبة وهذا ما أشار أليه (مصطفى محمد1977) إلى انه بعد امتداد الركبتين تستقيم الذراع الرامية عاليا وفي توقيت انسيابي وبحركة أضافية لرسغ اليد (9: 74).

– زاوية مفصل مرفق الذراع الرامية لحظة التصويب: لكي نحافظ على التوازن لحظة التصويب ونجاحه لابد من امتداد اليد الرامية إذ يشـــير (كمال عارف ورعد جابر) إلى انه تبدأ الذراع الرامية بالامتداد إماما عاليا باتجاه الهدف لحظة التصويب.(8: 161)

– المسـافة الأفقية للهبوط:وسـبب عدم ظهور العلاقة إلى تفوق المركبة العمودية على الأفقية والتي ليس لها دور في بعض الأحيان إثناء التصـــويب البعيد أي بمعنى أخر نتيجة ذلك أصـــبحت المركبة العمودية للقفز اكبر من المركبة الأفقية الأمر الذي أدى إلى تقليل من قيمة المســـافة الأفقية من نقطة النهوض إلى الهبوط (12: 14).

5- الاستنتاجات والتوصيات:

5-1 الاستنتاجات:

1- مركز الثقل له دور فعال في نجاح التصـــويب بالقفز البعيد المحتســـب بثلاث نقاط للاعبي كرة الســـلة المتقدمين.

2-المتغيرات الميكانيكية قيد الدراســـة لها علاقة وطيدة ومؤثره على نجاح التهديف البعيد المحتســـب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

3-المسافة الافقية للهبوط هي حصيلة نهاية وغير مؤثرة على مركز الثقل ولهذا لم تظهر علاقة بينهما .

5-2 التوصيات:

1- ضـــرورة التأكيد إثناء تطبيق التمرينات والتدريب على مركز الثقل لما له دور فعال في نجاح التصـــويب بالقفز البعيد المحتسب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

2- الاعتماد على المتغيرات الميكانيكية قيد الدراســـة إثناء التمرين لها علاقة وطيدة ومؤثره على نجاح التهديف البعيد المحتسب بثلاث نقاط للاعبي كرة السلة المتقدمين.

3- عدم التأكيد على المسافة الأفقية للهبوط بالتدريب على التصويب البعيد لأنها حصيلة نهاية وغير مؤثرة على مركز الثقل ولهذا لم تظهر علاقة بينهما .

المصادر:

1- ريسان خريبط ومؤيد عبدالله . **التمارين الفردية بكرة السلة** : مترجم ، موصل ، مطابع التعليم العالي، 1990.

2- سمير مسلط الهاشمي . **البايوميكانيك الرياضي** : دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،1999.

3- صريح عبد الكريم الفضلي. **البيوميكانيك الحيوي الرياضي لطلبة كليات التربية الرياضية** :مطبعة جامعة بغداد ،2012.

4- صائب عطية (وآخرون). **الميكانيكا الحيوية التطبيقية:** دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،1991.

5- طلحة حسام الدين . **الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية** : القاهرة : دار الفكر العربي، 1993.
6- عامر رشيد سبع . التعلم المهاري باستخدام طرائق التدريب المجتمع و المتوزع تحت نظم تدريب وظروف جهد مختلفة : أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد – كلية التربية الرياضية ، 1998 .
7- فائز بشير حمودات ومؤيد عبد الله جاسم . **كرة سلة** : مطابع وزارة التعليم العالي ، بغداد ،1987 .
8- كمال عارف ورعد جابر . **المهارات الفنية بكرة السلة** : بغداد ،مطابع التعليم العالي، 1987.
9- مصطفى محمد . **كرة السلة للمدرب والمدرس** : الكويت ، دار الفكر العربي ، 1977.
10- محمد يوسف الشيخ . **الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها** : مصر ، دار المعارف ، 1986.
11- نجاح مهدي شلش . **مبادئ الميكانيكا الحيوية في تحليل الحركات الرياضية** : مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1988 .
12- وسام فلاح عطية .اثر التغذية الراجعة في تقويم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للتصويب بالقفز المحتسب بثلاث نقاط بكرة السلة. بحث منشور .مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية .جامعة البصرة .2006 .
13-Sehnidt and Weisberg . Motorlearing and Formance : 2nded 2002.