علاقة الشغل بدلالة الطاقة الحركية لمرحلة الاقتراب بأقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة الطيران بالضرب الساحق القطري في الكرة الطائرة

م.د. صفاء عبد الوهاب إسماعيل

م.م. رافد حبيب قدوري

العراق. جامعة ديالى. كلية التربية الرياضية

safaaismaeel@gmail.com

الملخص

إن دراسة وتحليل المهارات من جوانب البيوميكانيكية تساعد في الوصول إلى نتائج موضوعية دقيقة تعمل على تطوير الأداء المهاري في كافة الالعاب والفعاليات الرياضية سوئ الفردية او الجماعية ، ولعبة الكرة الطائرة واحده من الالعاب التي اخذة بالانتشار الواسع على مستوى العالم واصبحت شعبيتها توازي شعبية باقي العاب ، وللكرة الطائرة مهارات فنية منها هجومية ومنها دفاعية وضرب الساحق هو احد المهارات الهجومية التي يمكن من خلالها الحصول على نقطة مباشرة او التأثير على التشكيلات الدفاعية للفريق المنافس وذلك للحيلولة دون وصول الكرة إلى اللاعب المعد بصورة سهلة ، ويعد الوصول إلى المستويات العليا من الأمور المهمة التي تتطلب معرفة المتغيرات البيوميكانيكية التي تساهم في إتقان المهارة ومعرفة التفاصيل الدقيقة للحركة ومسبباتها فضلاً عن أداء الحركة بجهد اقتصادي ، ومن اهم هذه المتغيرات البيوميكانيكية المصاحب للأداء لمهارة الضرب الساحق هي سرعة حركة الرجلين في الخطوات التقربية والتي يكتسب الجسم فيها طاقة حركية تساعده في مرحلة الارتقاء للوصول لأعلى ارتفاع عمودي من اجل اداء مهارة الضرب الساحق بشكل افضل ، ولدراسة الجوانب الجوهرية لمتطلبات الحركة يجب أن نبتعد عن التقديرات غير الموضوعية في تقويم الحركات لان المصادر العلمية تؤكد على النواحي الأساسية الواجب دراستها والتي تتعلق بزمن الحركة والمسافة والسرعة ، ومسار مركز كتلة الجسم .

الكلمات المفتاحية : علاقة الشغل ، الطاقة الحركية ، الضرب الساحق , الكرة الطائرة .

1- المقدمة :

إن دراسة وتحليل المهارات من جوانب البيوميكانيكية تساعد في الوصول إلى نتائج موضوعية دقيقة تعمل على تطوير الأداء المهاري في كافة الالعاب والفعاليات الرياضية سوئ الفردية او الجماعية ، ولعبة الكرة الطائرة واحده من الالعاب التي اخذة بالانتشار الواسع على مستوى العالم واصبحت شعبيتها توازي شعبية باقي العاب والفعاليات ، وللكرة الطائرة مهارات فنية منها هجومية ومنها دفاعية وضرب الساحق هو احد المهارات الهجومية التي يمكن من خلالها الحصول على نقطة مباشرة او التأثير على التشكيلات الدفاعية للفريق المنافس وذلك للحيلولة دون وصول الكرة إلى اللاعب المعد بصورة سهلة ، ويعد الوصول إلى المستويات العليا من الأمور المهمة التي تتطلب معرفة المتغيرات البيوميكانيكية التي تساهم في إتقان المهارة ومعرفة التفاصيل الدقيقة للحركة ومسبباتها فضلاً عن أداء الحـــركة بجهد اقتـــصادي ، ومن اهم هذه المتغيرات البيوميكانيكية المصاحب للأداء لمهارة الضرب الساحق هي سرعة حركة الرجلين في الخطوات التقريبية والتي يكتسب الجسم فيها طاقة حركية تساعده في مرحلة الطيران للوصول لأعلى ارتفاع عمودي من اجل اداء مهارة الضرب الساحق بشكل افضل ، ولدراسة الجوانب الجوهرية لمتطلبات الحركة يجب أن نبتعد عن التقديرات غير الموضوعية في تقويم الحركات لان المصادر العلمية تؤكد على النواحي الأساسية الواجب دراستها والتي تتعلق بزمن الحركة والمسافة المقطوعة ، ومسار مركز كتلة الجسم ، وتكمن أهمية البحث في التعرف على الشغل المنجز بدلالة الطاقة الحركية للجسم لمرحلة الاقتراب وكذلك مقدار اعلى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة االطيران . وإن مهارة الضرب الساحق بأنواعها المختلفة من المهارات الأساسية والمهمة في لعبة الكرة الطائرة ، والتي تحتاج إلى تدريب يعتمد على أسس علمية حديثة تستند على نتائج التحليل الحركي واكتشاف الاخطاء الفنية للمهارة باستخدام اجهزة القياس المختلفة ، إذ إنّ لهذه الأجهزة دوراً كبيراً ومهماً في تحديد الأخطاء وتعزيز الايجابيات ، وإن الآخذ بنظر الاعتبار العوامل الميكانيكية المصاحبة للأداء في مجال التدريب الرياضي يشكل أحد الأسس العلمية التي تزيد من تطوير الأداء لمعظم الفعاليات والمهارات الرياضية .

ومن خلال متابعة الباحثان للاعبين منتخب جامعة ديالى بالكرة الطائرة للرجال والحضور معهم الى التدريبات اليومية لا حظى إنّ هناك بطأً في الخطوات التقربية للضرب الساحق العالي القطري ولكون ان هذه المهارة هي أكثر استخداماً من باقي أنوع الضرب الساحق انعكس سلباً على مستوى الأداء والانجاز وبناء على ذلك ارتأى الباحثان الى استخدام التحليل الدقيق لما يصاحب الخطوات التقربية للضرب الساحق القطري من متغيرات الزمن والمسافة والسرعة وما تنجزه من شغل لكون الميزة المصاحبة لأداء هذه الخطوات هو بطء التنفيذ وعدم فاعليته في تحقيق الاداء الجيد عند الاعداد للضرب الساحق ، وعلى هذا الأساس تـــــــــم تنـــاول هذه المشـــكـــلة لإيجـــــــــاد العلاقة الارتباطية بـــــــين شغل المنجز بدلالة الطاقة الحركية مرحلة الاقتراب واقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة الطيران وذلك من أجل الوقوف على النقص الحاصل في هذه المهارة ، فضلاً عن قلة الدراسات والبحوث التي تناولت متغير الشغل المنجز لمرحلة الاقتراب واقصى ارتفاع مركز كتلة الجسم في مرحلة الطيران وزمن التوقف بين المرحلتين في اثناء أداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة . ويهدف البحث الى

1- التعرف على الشغل بدلالة الطاقة الحركية لمرحلة الاقتراب أثناء اداء مهارة الضرب الساحق القطري بالكرة الطائرة .
2- التعرف على اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم لمرحلة الطيران أثناء اداء مهارة الضرب الساحق القطري بالكرة الطائرة .
3- التعرف على زمن التوقف بين مرحلتي الخطوات التقربية والطيران أثناء اداء مهارة الضرب الساحق القطري بالكرة الطائرة.
4- التعرف على العلاقة بين الشغل بدلالة الطاقة الحركية لمرحلة الاقتراب بأقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة الطيران أثناء اداء مهارة الضرب الساحق القطري بالكرة الطائرة ..

2- إجراءات البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملائمتهِ طبيعة المشكلة المطروحة وبما يتضمن تحقيق أهداف البحث .

2-1 عينة البحث :

تم تحديد عينة البحث بالطريقة العمدية والتي تمثل بلاعبي منتخب جامعة ديالى بالكرة الطائرة للعام الدراسي (2013-2014) والبالغ عددهم (12) لاعباً ، اذ تم استبعاد اللاعبان المعدان ولاعبان بتخصص اللعب السريع فضلاً الى لاعب في تخصص اللعب الحر لكون طبيعة الاختبار وهدف البحث يختص بلاعبين الضرب الساحق القطري وهم سبع لاعبين بهذا التخصص ، ولكون ان نتائج الاختبارات لكل لاعب ستعامل احصائياً بشكل منفرد لم يقوم الباحثان بإجراء تجانس للعينة .

2-2 الأجهزة والأدوات ووسائل جمع المعلومات :

2-2-1 الأجهزة المستخدمة في البحث : تم استخدام الأجهزة الآتية :

- آلة تصوير فديوية نوع (Casio Exilim Ex-FHZO) يابانية الصنع عدد (1) ذات سرعة (210) صورة في الثانية مع حامل ثلاثي.
- آلة تصوير فيديوية نوعٍ (Sony) يابانية الصنع عدد (1) ذات سرعة (25) صورة في الثانية مع حامل ثلاثي.
- ميزان طبي لقياس الوزن، صيني المنشأ.
- جهاز حاسوب (لأب توب) نوع (Dell, Inspiron, 1440).

2-2-2 الأدوات المستخدمة في البحث :

- ملعب كرة طائرة قانوني مع ملحقاته وكرات عدد (5) .
- مكتب خشبي لوضع الأجهزة عَليهِ مع مرتبة عدد (1) .
- حاسبة الكترونية يدوية عدد (1) نوع Kenko كورية الصنع.
- شريط معدني لقياس الطول (5 م) وحدة القياس سنتمتر.
- علامات فسفورية توضع على مفاصل اللاعبين.
- مساطر خشبية ملونة عرض (5سم) وطول (1.50سم) (1.80سم) (1.20سم) لتحديد مناطق الدقة .

2-2-3 وسائل جمع المعلومات :

1- المصادر العلمية العربية والأجنبية.

2- الملاحظة والتجريب .

3- الاختبارات والقياس.

4- فريق عمل مساعد .

5- استمارة تسجيل بيانات عينة البحث .

6- استمارة تسجيل دقة الضرب الساحق .

7- برنامج لتحليل الحركات واستخراج النتائج (Kinovea) يعمل بجهاز الحاسوب (لابتوب).

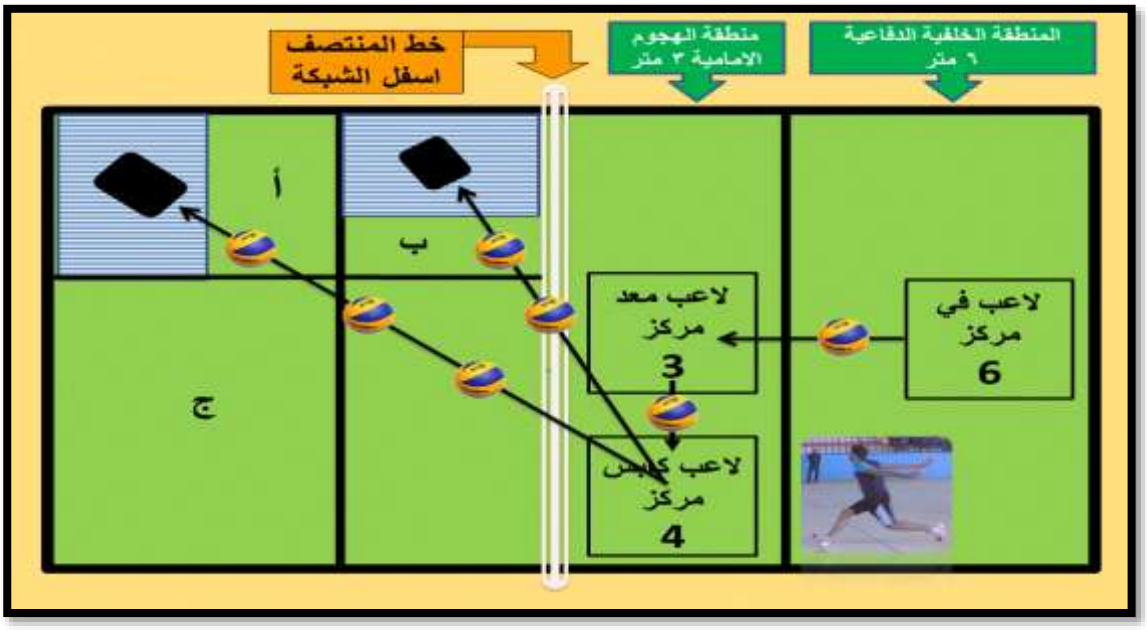
2-3 الاختبارات المستخدمة في البحث :

2-3-1 اختبار دقة مهارة الضرب الساحق القطري :

(محمد صبحي حسانين وحمدي عبدالمنعم ، 1997، ص205-207)

الغرض من الاختبار: قياس دقة الضرب الساحق في الاتجاه القطري.

الأدوات : (30) كرة طائرة، ملعب كرة طائرة، مرتبتان توضع أحدهما في ركن الملعب بحيث تكون زاويتاها الداخليتين على بُعد (5 سم) من خطي الجانب والنهاية وشكل (1) يوضح اختبار الضرب الساحق القطري.



الشكل (1) يوضح اختبار دقة الضرب الساحق القطري

مواصفات الأداء :

يقوم المختبر بالضرب الساحق من مراكز (4)، بحيث يقوم المدرب بالتمرير pass لَهُ من المركز (3) باستخدام التمرير الطويل القطري lange diagonale، على المختبر أداء (15) محاولات بالضرب الساحق على المرتبة الخلفية ثم (15) محاولات أُخرى على المرتبة الأمامية يحسب المختبر المحاولات الصحيحة في الـــ (30) محاولة المخصصة لَهُ وفقًا لقواعد التسجيل.

(تم تحديد عدد المحاولات بـــ(5) محولات ناجحة فقط وفي مركز رقم (5))

التسجيل :

- (4) نقاط لكل ضربة ساحقة صحيحة تسقط فيها الكرة على المرتبة.
- (3) نقاط لكل ضربة ساحقة صحيحة تسقط فيها الكرة في المنطقة المخططة.
- نقطتان لكل ضربة ساحقة صحيحة تسقط فيها الكرة في المنطقة (أ) أو (ب).
- نقطة لكل ضربة ساحقة صحيحة تسقط فيها الكرة في المنطقة (ج).

2-4 تحديد المتغيرات البايوميكانيكية :

تم تحديد المتغيرات البايوميكانيكية والتي يمكن من خلالها استخراج متغير الشغل بدلالة الطاقة الحركية واقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم وزمن التوقف بين مرحلتي الاقتراب والطيران كما يلي

2-4-1 الشغل بدلالة الطاقة الحركية :

تم قياس الشغل بدلالة الطاقة الحركية من لحظة ترك قدم رجل اليسار للأرض (كسر الاتصال) في الخطوة الأولى إلى لحظة تماس قدم رجل اليسار للخطوة الثالثة في مرحلة الاقتراب وذلك من خلال تعين مركز للكتلة في مفصل الورك إذ يتم متابعة مسار مركز الكتلة

في إثناء أداء مهارة الضرب الساحق لاستخراج مسافة و زمن مرحلة الاقتراب وبالتالي استخراج مربع السرعة وهو المتغير الاهم في قانون الطاقة الحركية الخطية .

ولكون الشغل يساوي الطاقة الحركية بحسب العلاقة الرياضية في ادناه

(صريح عبد الكريم الفضلي ، 2010 ، ص 277)

تم حساب الشغل بدلالة الطاقة الحركية .

شغل القوة = القوة المبذولة X المسافة او الازاحة المتحققة التي يقطعها الجسم جراء تلك القوة وبما ان الشغل هو المسبب الحقيقي لاكتساب الجسم الطاقة الحركية ، لهذا فان شغل القوة هنا يساوي الطاقة الحركية إذ ان

الطاقة الحركية =(0.5 XالكتلةX مربع السرعة) والشغل القوة = القوة المبذولة X المسافة

وبما ان

ق= ك ج ولما كان ج = س² / 2م (س² =2ج م)

إذن ق = ك X س² / 2م ومن هذه العلاقة نستخرج ما يأتي

ق م (الشغل) =0.5 ك س² (الطاقة الحركية) أي إن الشغل = الطاقة الحركية .

2-4-2 اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم :

تم قياس متغير اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم من خلال متابعة مسار مركز كتلة الجسم من لحظة ترك القدمين للأرض (كسر الاتصال) الى اقصى ارتفاع يتم الوصول اليه .

2-4-3 زمن التوقف (الامتصاص) بين مرحلتي الاقتراب والطيران :

وهي الفترة الزمنية التي تبدا من لحظة الارتكاز على قدم الخطوة الثانية الى لحظة بداء الارتقاء (مد الركبتين) .

2-5 التجربة الاستطلاعية :

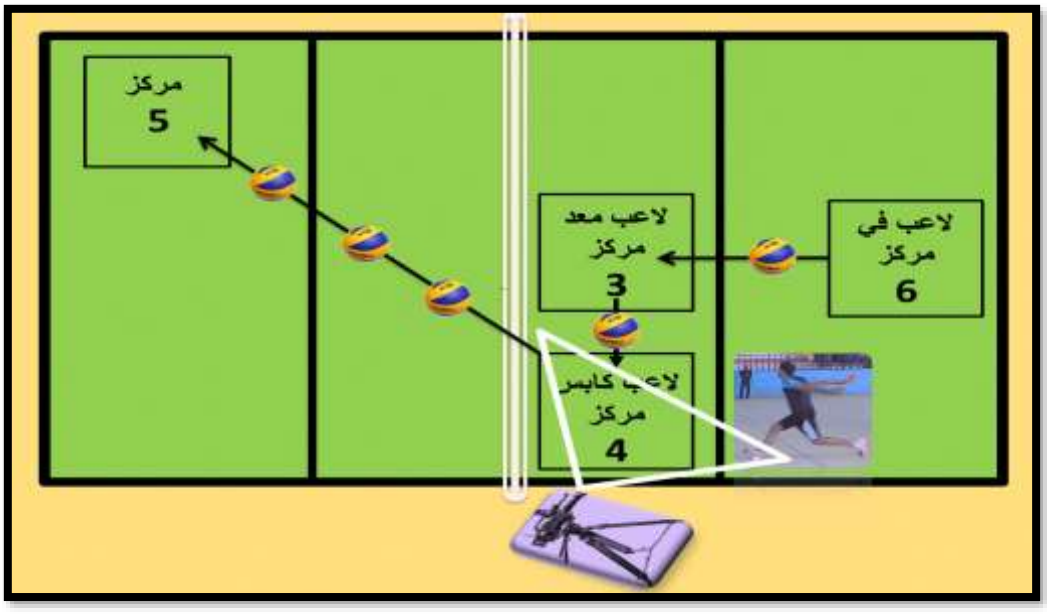
قام الباحثان بأجراء التجربة الاستطلاعية على لاعب واحد من لاعبي منتخب كلية التربية الرياضية بالكرة الطائرة بتاريخ 2014/2/15 في قاعة الشهيد ولهان حميد للكرة الطائرة بكلية التربية الرياضية – جامعة ديالى ، للتعرف على امكانية فريق العمل المساعد في ادارة

الاختبار، وكذلك تعرف على الصعوبات الميدانية التي قد تواجه الباحثان خلال تنفيذ التجربة الرئيسة فضلاً عن التعرف على صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث .

2-6 استخراج متغيرات البحث :

2-6-1 متغيرات المسافة والزمن :

تم استخراج متغيرات المسافة والزمن من خلال تصوير الاداء بواسطة كاميرا ذات سرعة (210 صوره/ الثانية) والتي وضعت بشـــكل عمـــودي على حركة اللاعب في المنطقة الامامية مركز(4) بارتفاع (1،20) سم وهي المسافة بين بؤرة العدسة وسطح الارض وبعد (3.60) سم وقد تم استخدام مقياس رسم ، إذ كان طول المقياس في الحقيقة (1.50سم).كما موضح في الشكل (2) .



الشكل (2) يوضح موضع كاميرا التحليل

وتم استخدام برنامج التحليل الحركي (Kionvea) لأجل استخراج وتحليل متغيرات المسافة والزمن لمهارة الضرب الساحق القطري ، والبرنامج (Kinovea) يغني عن الكثير من الخطوات التي كانت مستخدمة في البحوث على مستوى القطر، إذ إنَّ الفلم المصور يؤخذ كما

هو ويتم إِدخاله إلى البرنامج كفليم خام ويتم استخراج المتغيرات مباشرة، وتبدأ خطوات البرنامج على (12) أداة يمكن أَنْ نستخدم في التحليل الحركي لأي جزء من أجزاء الجسم، فيمكن تحديد أي واحدة من هذهِ الأدوات لتحديد المتغير الذي نريد قياسه وبحسب نوعه.. والشكل (3) يوضح واجهة البرنامج .

شكل(3) واجهة برنامج التحليل (Kinovea)

2-7 التجربة الرئيسية :

تم إجراء التجربة الرئيسية بتاريخ 2014/2/20 في القاعة الشهيد ولهان حميد المغلقة على لاعبين منتخب جامعة ديالى بالكرة الطائرة والبلغ عددهم (7) لاعبين ، وبواقع (5) محاولات ناجحة لكل لاعب وتم تحليل جميع المحاولات الـــــ (35) لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية، اذ تم إجراءات التصوير الفيديوي باستخدام كامرتي تصوير فيديوي من نوع (Casio Exilim Ex-FHZO)، ذات سرعة تردد (210 صورة/ثانية) وقد نصبت آلة التصوير الفيديوي على حامل ثلاثي كبير وقد تم وضع إحدى الكامرتين بجانب المختبر وعلى بعد (3,60م) وارتفاع (1,20م) عن الأرض، أمّا الكاميرا الثانية فقد وضعت على يسار المختبر وعلى المدرج الموجود في القاعة الداخلية لغرض تغطية مجال الاختبار الكلي، وقد تم استخدام مقياس رسم، إذ كان طول المقياس في الحقيقة (1,50سم).

2-8 الوسائل الإحصائية :

لغرض معالجة البيانات احصائياً استخدمت الباحثة الحقيبة الاحصائية (spss) لمعالجة البيانات التي تم الحصول عليها إذ تم استخدام الاتي :

1- الوسط الحسابي .

2- الانحراف المعياري .

3- معامل الارتباط البسيط بيرسن .

4- القوانين البايوميكانيكية لحساب الشغل بدلالة الطاقة الحركية .

3- عرض ومناقشة النتائج :

3-1 عرض نتائج الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الشغل بدلالة الطاقة الحركية وزمن التوقف (الامتصاص) واقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم

جدول (1)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الشغل بدلالة الطاقة الحركية لمرحلة الاقتراب وزمن التوفق بين المرحلتين (الامتصاص) واقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة الطيران

اللاعب	الشغل بدلالة الطاقة الحركية		زمن التوقف (الامتصاص)		اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم	
	س	ع	س	ع	س	ع
1	430,54	23,33	0,045	0,003	1,08	0,11
2	496,17	42,59	0,042	0,001	1,17	0,04
3	398,32	21,23	0,057	0,003	0,86	0,07
4	389,62	41,78	0,048	0,004	1,03	0,04
5	273,54	37,09	0,038	0,001	1,02	0,06

6	498,86	17,39	0,052	0,003	0,96	0,03
7	315,18	43,47	0,061	0,004	0,84	0,03

3-2 مناقشة نتائج علاقة الارتباط لمتغير الشغل بدلالة الطاقة الحركية بأقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مهارة الضرب الساحق القطري لعينة البحث.

جدول (2) جدول (2) يبين معامل الارتباط ومستوى الخطأ بين متغير الشغل بدلالة الطاقة الحركية واقصى ارتفاع للضرب الساحق

اللاعب	معامل الارتباط	مستوى الخطأ	الدلالة
1	0,122	0,845	غير معنوي
2	0,175	0,778	غير معنوي
3	0,073	0,907	غير معنوي
4	0,127	0,838	غير معنوي
5	0,298	0,626	غير معنوي
6	0,554	0,333	غير معنوي
7	0,196	0,752	غير معنوي

معنوي عند مستوى خطأ ≤ (0,05)

أشارت النتائج في الجدول (2) إلى ارتباطات ضعيفة بين قيم الشغل بدلالة الطاقة الحركية لمرحلة الاقتراب ومتغير اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم ولجميع اللاعبين السبعة ، اذ ان متغير الشغل بدلالة الطاقة الحركية يتوقف على مقدار مربع السرعة وهو احد متطلبات تطبيق قانون الطاقة الحركية (0,5 x ك x س^2) (حسين مردان عمر واياد عبد رحمن ،2011 ، ص 146)

في الخطوات التقريبية ، ويتم استخراج السرعة من المسافة المقطوعة في لحظة بداء الخطوة الاولى في مرحلة التقريبة الى لحظة ملامس القدم في الخطوة الثلاثة للأرض مع حساب الزمن المستغرق لكون قانون السرعة يساوي (المسافة/الزمن)

(حسين مردان عمر و اياد عبد رحمن ،2011، ص 110)

اذ ان قانون الطاقة الحركية يأخذ بنظر الاعتبار كتلة اللاعب والذي يؤثر بشكل كبير على سرعته "اذ إن مرحلة الخطوات التقريبية من وجهة النظر الميكانيكية مهمة جداً لأنها مسؤوله بصورة مباشرة عن توليد السرعة بالاتجاه الافقي (مركبة افقية) التي تتحول إلى سرعة بالاتجاه العمودي (مركبة عمودية) في أثناء النهوض وأن كفاءة الخطوات التقريبية تزيد بمقدار من

(12-20سم)

القفز للاعب في الهواء ، وان هذه الزيادة تمنحه مناورة أكبر في الهواء".

(حيدر شمخي جبار العيداوي ، 2009 ، ص

(39

(احمد عبد الأمير شبر ،2008 ، ص47)

اي ان قيم اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم يتوقف على سرعة الاتجاه العمودي (المركبة العمودية) والتي تعتمد على المركبة الافقية لكون الهدف الرئيس لمرحلة الاقتراب هو "تحقيق سرعة كبيرة (زخم حركي) من خلال الخطوات الثلاثة(المرحلة التقريبية) كي يتمكن اللاعب من تحقيق الاستخدام الأفضل لقوة الدفع وهذا يعني سرعة أفقية تحول إلى سرعة عمودية مما يسمح ويساعد على القفز أعلى ما يمكن" .

(احمد عبد الأمير شبر ،2008 ، ص113)

ومن جدول (1) يمكن ملاحظة نتائج كل لاعب على حدى ومقارنة مقدار الشغل المنجز مع مقدار اقصى ارتفاع ، اذ بلغ الوسط الحسابي للاعب الثاني (496,17 جول) وهو اعلى وسط حسابي بين السبع لاعبين وقد حقق ايضاً اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم (1,17 م) وبزمن امتصاص مقدرة (0,042 ثا)، بينما كان اقل وسط حسابي للشغل المنجز للاعب الخامس(273,54 جول) وقد حقق اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم

(1,02 م) وبزمن امتصاص مقداره (0,038 ثا) . ويكمن تفسير التباين في نتائج بين الشغل المنجز واقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم الى الضعف الواضح في تكنيك الضرب الساحق القطري فمن خلال تحليل الاداء من قبل الباحثان واجراء المقابلات الشخصية مع اساتذة الكرة الطائرة تبين ان زمن الامتصاص الذي يقع بين مرحلتي الخطوات التقريبية ومرحلة الطيران لها تأثير كبير على ارتفاع مركز كتلة الجسم من خلال القطع الحاصل في النقل الحركي (الزخم الحركي) بين هذه المرحلتين . اذ ان "الربط الصحيح بين المرحلة التقريبية ومرحلة الطيران يجب ان يؤمن تحقيق دفع لحظي فعال وبدون نقص كبير في الطاقة الحركية الابتدائي

(مرحلة الاقتراب) الطاقة الحركية النهائي (مرحلة الدفع) وباقل ما يمكن من تناقص الطاقة الميكانيكية

(زمن الامتصاص) كي يحقق بها اللاعب افضل نقل حركي له ، إذ ينبغي أن يتم الارتقاء في مدة زمنية قصيرة" (رافد حبيب قدوري ،2012، ص 32)

ومن خلال ما تقدم من نتائج للأوساط الحسابية لمتغيرات المبحوثة ودلالات الارتباط الغير معنوية يرى الباحثان ان عينة البحث لا تملك الشغل كافية للمرحلة التقربية والتي تساعد في زيادة مقدار القفز العمودي لكونها تعتمد على القوة الانفجارية للأطراف السفلى اي تحتاج الى سرعة عالية في هذه المرحلة(شغل) فضلاً الى ان زمن التوقف (الامتصاص) بين المرحلتين الاقتراب والارتقاء كان كبيراً فبزيادة زمن التوقف (الامتصاص) يقل ارتفاع مركز كتلة الجسم في مرحلة الارتقاء اي ان هذه الزيادة تكون على حساب النقل الحركي بين المرحلتين ، لكون ان "النقل الحركي هو مصطلح علمي يلجأ إليه الجسم البشري لزيادة فاعلية العضو المكلف وكفاءته وقوته وسرعته بالأداء ... والمصطلح المناسب لمفهوم النقل الحركي في البايوميكانيك هو نقل الزخم (الزخم الحركي) والذي يكون بين أجزاء الجسم الواحد او بين الجسم كل وجسم أخر كالأرض مثلاً ، وكما هو معروف أن لكل جزء من أجزاء الجسم كتله . (صريح عبد الكريم الفضلي ،2010 ، ص 153)

4- الاستنتاجات والتوصيات :

4-1 الاستنتاجات : في ضوء النتائج التي تم التوصل اليها استنتج الباحثون ما يلي :

1- ان لاعب الثاني يملك اعلى ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة الارتقاء اذ بلغ (1,17 متر) وبزمن توقف بين المرحلتين مقداره (0,042 ثا) مع قيمة شغل عالية نسبياً وبالتالي فأن اللاعب الذي يمتلك شغل(طاقة حركية) عالية وباقل زمن توقف يمكن ان يحقق نقل حركي جيد وتوجيهها نحو المركبة المفضلة بالعمل .

2- ان لاعب السابع يملك اقل ارتفاع لمركز كتلة الجسم في مرحلة الارتقاء اذ بلغ (0,84 متر) وبزمن توقف بين المرحلتين بلغ (0,061 ثا) وبقيمة شغل قليلة نسبياً وهو تفسير منطقي للضياع بالطاقة وعدم استغلالها بالشكل الجيد للوصول الى ارتفاع مناسب .

3- ان زيادة سرعة الخطوات التقربية تزيد من الشغل المنجز وبالتالي يزداد ارتفاع مركز كتلة الجسم في مرحلة الارتقاء.

4- ان زمن التوقف (الامتصاص) بين مرحلة الخطوات التقربية ومرحلة الارتقاء له تأثير واضح على ارتفاع مركز كتلة الجسم فبزيادة الزمن يقل ارتفاع وبنقصان زمن التوقف يزداد الارتفاع وفقاً للنقل الحركي بين اجزاء الجسم والارض .

4-2 التوصيات : واستناداً إلى ما أفرزته نتائج البحث واستنتاجاته يوصي الباحثون بالآتي :

1- وضع تمرينات خاصة لتطوير القوة الانفجارية للأطراف السفلى بشكل خاص لما لها من تأثير مباشر على سرعة الخطوات التقريبية .

2- التأكيد على تقليل زمن التوقف (الامتصاص) بين مرحلتي الاقتراب والارتقاء بشكل خاص ومراحل الضرب الساحق بشكل عام وذلك لتحقيق لزيادة سرعة النقل الحركي بين اجزاء الجسم والجسم والارض لتحقيق الغاية من مهارة الضرب الساحق.

3- التأكيد على إجراء اختبارات للتحليل الحركي الاطراف السفلى بشكل خاصة والجسم بشكل عام قبل وخلال وبعد تطبيق البرامج التدريبية من قبل المدرب او المختص للوقوف على النقص الحاصل في المهارة ومراقبة التطور .

4- اجراء دراسات حول العلاقة بين ارتفاع مركز كتلة الجسم ودقة الضرب الساحق القطري بالكرة الطائرة .

المصادر

- احمد عبد الأمير عبد الرضا شبر؛ تأثير تمرينات خاصة وفق بعض المتغيرات البيوميكانيكية في تطوير أداء مهارة الضرب الساحق المواجه (الأمامي والخلفي) بالكرة الطائرة للشباب . (أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بابل ، 2008) .

- رافد حبيب قدوري ؛ النشاط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية والتوأمية والشغل بدلالة الطاقة الحركية لمرحلة الاقتراب وعلاقتهما بقوة الدفع لحظة الارتقاء بالضرب الساحق في الكرة الطائرة .(رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة ديالى،2012) .

- حسين مردان عمر و اياد عبد رحمن ؛البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، ط 1 . النجف : مطبعة النجف الاشرف ،2011 .

- حيدر شمخي جبار العيداوي ؛ مقارنة في قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لأداء الضرب الساحق وعلاقتها بالدقة بين مركزي(1) و(6) للمتقدمين بالكرو الطائرة (اطروحة دكتوراه . كلية التربية الرياضية ، جامعة بابل ، 2009) .

- صريح عبد الكريم الفضلي ؛ تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، ط 1 . عمان : دار دجلة ، 2010 .

- محمد صبحي حسانين وحمدي عبدالمنعم : الأسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس والتقويم بدني مهاري معرفي نفسي تحليلي، ط1، جامعة حلوان: 1997.