علاقة متغيرات قوة الضربة والزخوم للأطراف العليا ونسبة ومساهمتها في سرعة انطلاق الكرة في الارسال الساحق بالكرة الطائرة للمتقدمين

الباحثان

أ.م.د ياسر نجاح حسين
جامعة بغداد - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م.م علي مناتي احمد
جامعة المستنصرية - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملخص البحث

هدفت الدراسة الى:

١. التعرف على مقدار قوة ضرب الكرة والزخوم للأطراف العليا وسرعة انطلاق الكرة في الإرسال الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة.
٢. التعرف على العلاقة بين مقدار قوة ضرب الكرة والزخوم للأطراف العليا ونسبة مساهمتها في سرعة انطلاق الكرة في الإرسال الساحق.

اعتمد الباحث المنهج الوصفي بالعلاقات الارتباطية، اما مجتمع البحث الذي حدد بالطريقة العمدية فتمثل بأندية بغداد المتكونة وتمثلت بـ (١٢) لاعباً من ناديا (الشرطة والصناعة) ممن يجيدون اداء الارسال الساحق ضمن الدوري الممتاز بالكرة الطائرة، اجرى الباحث التجربة الرئيسة في يومين الاول كان يوم الخميس الموافق ٢٠١٦/٩/١ في الساعة الخامسة عصراً على قاعة نادي الصناعة الرياضي للألعاب الرياضية في بغداد، والثاني يوم الخميس الموافق ٢٠١٦/٩/٨ على قاعة المركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية في بغداد والتي شملت تنفيذ اختبار الارسال المتموج مصحوبة بجهاز قفاز قياس القوة الذي صممه الباحث، اذ تم تصوير الاختبار وتحليله واستخراج المتغيرات البايوميكانيكية، وقد استعان الباحث بالحقيبة الاحصائية(SPSS) لمعالجة نتائج بحثه، ومن خلالها توصل الباحث الى الاستنتاجات الاتية:-

١. ان جهاز قفاز كف اللاعب المرسل الذي صممه الباحث يعطي قياسات مباشرة ودقيقة يمكن اعتمادها في قوة ضرب الكرة الطائرة بالإرسال الساحق.
٢. ان المتغيرات البيوميكانيكية اسهمت في سرعة انطلاق الكرة للإرسال الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة وتؤكد انتقال الزخوم الحركية من الجذع إلى العضد والى الساعد للذراع الضاربة للكرة.

Abstract

Relationship strength strike and Momentum upper limbs variables and the percentage of its contribution to the speed of the start of the ball in the jump spin serve volleyball applicants

Assistant Teacher. Ali M. Ahmed **Asst. Prof. Dr. Yaser N. Hussen**

The aims of the study:

- Identify the amount of power to hit the ball and Momentum for upper limbs and the speed of the ball at the start of transmission overwhelming the volleyball players.
- Identify the relationship between the amount of power to hit the ball and and Momentum upper limbs and the percentage of their contribution to the speed of the ball at the start of the jump spin serve volleyball applicants.

The Procedures:

The researcher used the descriptive method. The subjects were three Baghdad clubs Al Shorta, Al Senaa and Al Joia. Sixteen players were selected and 12 players from Al Shorta and Al Senaa. Four pilot studies were conducted followed by the main experiment for three days starting from 1/9/2016 and 7-8/9/2016 in the national center for gifted. The data was collected and treated using SPSS.

Conclusions:

- The device glove palm of the player which was designed by the sender gives the researcher direct and accurate measurements can be adopted in the strength of hit the Smash Serve volleyball players .
- Biomechanical variables that contributed to the speed of the ball starting to send wavy with volleyball players and emphasizes Momentum for motor of the trunk move to the upper arm and forearm to the arm striking the ball.

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة والاهمية:-

ان المستوى الخططي للأداء الفني العالي وأساليب اللعب الحديثة الذي تتبعه الفرق المتقدمة للعبة عالمياً، والتخصص في مراكز اللعب المختلفة والتطور الذي حصل من حيث إتباع الأساليب الحديثة في التطبيق الخططي، أرتقى بمستوى الأداء الفني لمهارات اللعبة، وبشكل خاص مهارة الإرسال كأحدي مهارات الفوز ونتيجة لانتشار لعبة الكرة الطائرة محلياً صارت هناك حاجة الى مواكبة التطور من خلال تحليل جميع الحركات التي يقوم بها اللاعب ميكانيكياً في اثناء الاداء وربطها مع العلوم المصاحبة الاخرى لتشخيص العوامل المؤثرة في تطور مستوى اداء اللاعب ومراعاة مبدأ الاقتصاد بالجهد. وساعد ظهور الكثير من الاجهزة العلمية الحديثة في الكثير من المجالات ومنها المجال الرياضي في الكشف عن مكامن الخلل والضعف في الاداء الحركي وبذلك اسهمت في تطوير العملية التدريبية.

تكمن أهمية البحث بفكرة استخدام جهاز لقياس قوة ضرب الكرة باستخدام متحسسات الكترونية متعددة، ومحاولة الحصول على بيانات علمية دقيقة وما يعكسه ذلك على سرعة الاداء الفني لمهارة الارسال الساحق، وبعض المتغيرات البيوميكانيكية التي تدعم نتائج ذلك الجهاز، كل ذلك من الممكن أن يتيح الفرصة للباحثين والمدربين والمهتمين الوصول الى قراءات علمية دقيقة من خلالها يمكن وضع الحلول الصحيحة لتطوير مستوى الاداء الفني لمهارة الإرسال ذات الاهمية الكبيرة في لعبة الكرة الطائرة كوسيلة لكسب النقاط وتحقيق الفوز.

١-٢ مشكلة البحث:-

تدور مشكلة البحث حول عدم تناول البحوث ذات الصلة بموضوع قياس قوة ضرب الكرة بالقياس المباشر لها إذ تعتمد معظم قياسات القوة التي تنتجها العضلات في لعبة الكرة الطائرة تحديداً على القياس غير المباشر الذي يعتمد المسافة المقطوعة بالمتر أو أجزائه للاستدلال على مقدار القوة الانفجارية أو قوة ضرب الكرة، فضلاً عن قلة دعم هذا القياس بالتحليل الحركي لبعض المؤشرات البيوميكانيكية، والتي تعد التجربة الاولى من نوعها في لعبة الكرة الطائرة، والتعرف على الارتباطات بين القيم المؤثرة بالدقة والسرعة لتعطي مؤشرات علمية دقيقة يعول عليها في العملية التدريبية أو تحسين الأداء الفني بما يحقق الهدف الرئيسي لمهارة الإرسال بتسجيل نقطة وإحراز التقدم المطلوب بالمنافسة.

١-٣ هدافا البحث:-

يهدف البحث الى:-

١. التعرف على مقدار قوة ضرب الكرة والزخوم للأطراف العليا وسرعة انطلاق الكرة في الإرسال الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة.
٢. التعرف على العلاقة بين مقدار قوة ضرب الكرة والزخوم للأطراف العليا ونسبة مساهمتها في سرعة انطلاق الكرة في الإرسال الساحق.

١-٤ مجالات البحث:-

١-٤-١ المجال البشري: لاعبي اندية بغداد بالكرة الطائرة الدوري الممتاز لسنة (٢٠١٦).

١-٤-٢ المجال الزمني : (٢٠١٦/٩/١-٢٠١٦/٩/٢٣).

١-٤-٣ المجال المكاني: قاعتا نادي الصناعة الرياضي والمركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية للكرة الطائرة في بغداد.

٣- منهج البحث وإجراءاته الميدانية:

٣- ١ منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته طبيعة مشكلة البحث.

٣- ٢ مجتمع البحث وعينته:-

تم اختيار مجتمع البحث بالطريقة العمدية والذي تمثل بأندية بغداد المتكونة من (٣٦) لاعباً من أندية (الشرطة، الصناعة) بعدها اختار الباحث عينة بحثه بالطريقة العشوائية والتي تمثلت بـ(١٢) لاعباً من ناديا (من اللاعبين الذين يجيدون اداء (الارسال الساحق) ضمن الدوري الممتاز بالكرة الطائرة وبما أن عينة البحث من ناديين مختلفين وبهدف ضبط بعض المتغيرات الدخيلة التي تؤثر في صدق نتائج البحث عمد الباحث الى إجراء التجانس لها وكما مبين في الجدول (١).

جدول (١) يُبين تجانس عينة البحث في مؤشر كتلة الجسم العمرين الزمني والتدريبي

المتغيرات ووحدة القياس	وحدة القياس	ن	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
العمر الزمني	(سنة)	12	21.67	21.5	2.807	0.292
العمر التدريبي	(سنة)	12	5.17	5	1.267	0.596
مؤشر كتلة الجسم(BMI)	كغم/م٢	12	21.67	21.5	1.231	0.416
طول الجذع	(متر)	12	0.555	0.57	0.044	-0.97

طول العضد	(متر)	12	0.385	0.385	0.015	0.287
طول الساعد مع الكف	(متر)	12	0.514	0.52	0.025	-0.753

* مؤشر كتلة الجسم = الوزن (الكتلة بالكيلو غرام) \ (مربع الطول بالمتر)

يتبين من الجدول (1) أن عينة البحث متجانسة في المتغيرات المشار اليها في الجدول لكون قيم الالتواء كانت محددة فيما بين (3±) وإنها ضمن التوزيع الطبيعي.

٣-٣ وسائل جمع المعلومات والاجهزة المستخدمة:

٣-٣-١ وسائل جمع المعلومات:-

- المصادر العربية والأجنبية.
- شبكة المعلومات العالمية (الانترنيت).
- التجارب الاستطلاعية.
- فريق العمل المساعد.

٣-٣-٢ الاجهزة والأدوات:

- قفاز قياس القوة من تصميم الباحث (محلي الصنع).
- كاميرا ذات سرعة عالية (٢٤٠ ص/ ث) نوع Casio عدد ٢ مع الحامل الثلاثي.
- حاسوب محمول نوع (hp) بمواصفات (cpu 2.2 ،2G RAM،H.D500) عدد٢.
- شريط قياس معدني ٥ متر وشريط قياس نسيجي ٥٠ متراً.
- شريط لاصق الوان.
- كرات طائرة نوع Mikasa تايلندية الصنع عدد (١٠).

٣-٤ اختبار الأداء الفني لسرعة مهارة الارسال الساحق:-[1]

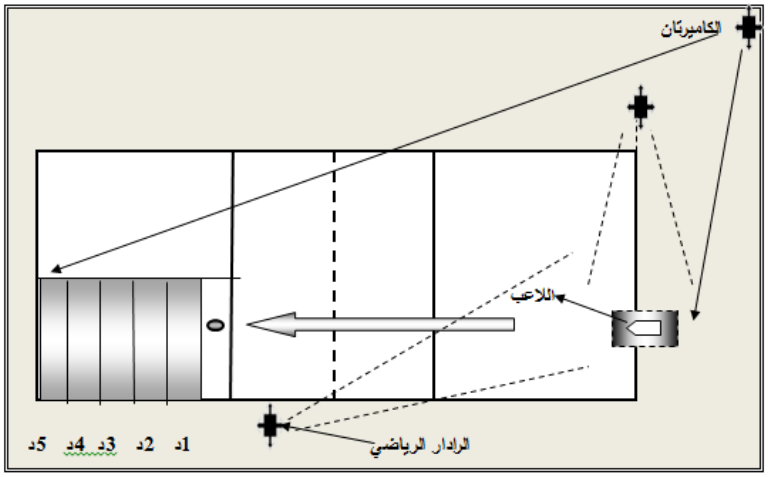
١- **الغرض من الاختبار:** قياس سرعة مهارة الإرسال الساحق.

٢- **الأدوات المستخدمة:** ملعب كرة طائرة قانوني مع شبكة بارتفاع قانوني (٢,٤٣) م، كرات طائرة قانونية عدد (١٠) وكما موضح بالشكل(٢).

٣- **طريقة التسجيل:** يقسم ملعب المنافس بخط يمتد من خط الارسال الى خط المنطقة الامامية وتصبح ابعاد المنطقة (٤,٥ × ٥)م، بعد ذلك تقسم المنطقة الى (٥) خطوط عرضية تمتد من الخط الجانبي للملعب الى الخط الوهمي في المنتصف تبعد (١)م، عن الاخر، وتبقى مسافة (١)م، عن خط المنطقة الامامية (*).

تؤدى المحاولات الخمس للإرسال إلى المناطق المحددة ويمنح المختبر (٥) نقاط في حالة سقوط الكرة في المنطقة البعيدة الاخيرة، وتقل الدرجة كلما اتجهت الى المناطق الاقرب الى الشبكة بمعدل درجة واحدة، واخر منطقة وهي الاقرب الى خط المنطقة الامامية قيمتها (١) د.

تسجل مع كل محاولة الدرجة والسرعة المسجلة على الرادار فتكون مثلا: (٤درجة/ ٧٥كم).



شكل(٢) يوضح اختبار الارسال الساحق

(١) بان فيصل؛ **التحليل الكمي لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية وسرعة الارسال والضرب الساحق في الكرة الطائرة**، رسالة ماجستير (كلية التربية الرياضية للبنات/ جامعة بغداد، ٢٠١٤)، ص٦٩.

(*) تركت هذه المسافة، لأجل ان يكون الاختبار صادقا لمتطلبات السرعة، لان الكرات التي تسقط في هذه النقطة والى خط المنتصف تفقد متطلبات السرعة.

٣-٤ اجراءات البحث الميدانية:

٣-٤-١ تحديد المتغيرات البايوميكانيكية وطريقة قياسها:-

من خلال حدود خبرة الباحث في مجال عمله كونه مدرس مادة الكرة الطائرة في الجامعة المستنصرية كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة وكذلك مراجعة البحوث السابقة التي درست ميكانيكية الاداء لمهارات الكرة الطائرة، وباستشارة السيد المشرف تم تحديد المتغيرات المناسبة وعرضها على اللجنة العلمية التي حصلت على نسبة اتفاق عالية.

جدول (٢) يبين المتغيرات البيوميكانيكية المختارة وطريقة قياسها

المتغيرات	طريقة القياس	وحدة القياس
قوة ضرب الكرة	متحسسات قفاز القوة (الجهاز المصمم)	نت
الزخم الزاوي للجذع	ك الجذع× نق^{٢} الجذع× السرعة الزاوية	كغم. م^{٢}. د/ثا
الزخم الزاوي للعضد	ك العضد× نق^{٢} العضد× السرعة الزاوية	كغم. م^{٢}. د/ثا
الزخم الزاوي للساعد	ك الساعد× نق^{٢} الساعد× السرعة الزاوية	كغم. م^{٢}. د/ثا
سرعة انطلاق الكرة	اصغر مسافة للانطلاق/ زمن الانتقال	متر/ ثانية

٣-٤-٢ التجربة الاستطلاعية:-

تم تنفيذ التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢٠١٦/٧/٢ الساعة ٩:٠٠ مساءً وعلى قاعة الشعب الدولية للألعاب الرياضية على مجموعة من لاعبي المنتخب الوطني للشباب وضمن مدة الاستعداد للبطولة العربية للشباب، وكان الهدف منها:

- التأكد من السرعة الملائمة للتصوير.
- تجربة جهاز قفاز القوة الالكتروني الذي صممه الباحث والتأكد من عمله.
- الوقوف على الزمن الذي يحتاجه اللاعب لأداء الاختبار وبالتالي تقدير الزمن الكلي لاختبار اللاعبين.

٣-٤-٣ التجربة الرئيسة:-

تم أجراء الاختبار الرئيس للبحث على يومين الاول كان يوم الخميس الموافق ٢٠١٦/٩/١ في الساعة الخامسة عصراً على قاعة نادي الصناعة الرياضي للألعاب الرياضية في بغداد على عينة من (٣) لاعبين، أما الثاني فكان اليوم الخميس الموافق ٢٠١٦/٩/٨ على قاعة المركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية في بغداد على عينة من (٩) لاعبين، وقد اجرى الباحث بمساعدة فريق العمل الذي تم تقسيمه كلا حسب مهامه وعليه تم اجراء الاختبارات المهارية مصحوبة بالأجهزة وكما يأتي:

١- ارتداء قفاز القوة الالكتروني في كف الذراع الضاربة الذي يمتد منه اسلاك توصيل كهربائي (تغطى بقطعة قماش مطاطية لكي لا تعيق اللاعب عند الاداء) الى صندوق معالجة البيانات والقراءة الموجود في حقيبة مثبتة بواسطة حزام على خصر اللاعب.

٢- تثبيت الكاميرا السريعة في موقعها إذ ثبتت الكاميرا على بعد (٦) أمتار من موقع اداء الارسال من الجانب (جهة اليد الضاربة) وكان ارتفاع الكاميرا ١,٥ متر وقد تم التسجيل بسرعة (٢٤٠ صورة/ثانية) الغرض منها قياس المتغيرات البايوميكانيكية للجذع والعضد والساعد للذراع الضاربة والكرة.

٣- التأكد من جاهزية كل الاجهزة والادوات وفريق العمل قبل اعطاء اشارة البدء للاعب باداء الارسال، كون اعطاء اشارة البداية هو بمثابة اعطاء الاذن للتشغيل الاجهزة وتسجيل مجريات الاداء للاعبين حرصا لعدم ضياع الوقت وعدم الاطالة.

٤- تم اعطاء (٥) محاولات لكل لاعب للأرسال المتموج بشكل متتالٍ ليتم تسجيل البيانات دون انقطاع.

٥- بعد نهاية كل محاولة يتم تسجيل قراءات قفاز القوة.

٣-٥ الوسائل الاحصائية:-

أستخدم الباحث نظام الحقيبة الإحصائية الاجتماعية (SPSS) لمعالجة نتائج الدراسة.

٤- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

٤-١ عرض نتائج سرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتحليلها:-

يعرض الباحث المعالم الإحصائية الوصفية لكل من قيم المتغيرات المبحوثة المرتبطة والمساهمة بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة قيد البحث كما في الجدول (٣).

جدول (٣) يبين قيم المعالم الإحصائية الوصفية لنتائج المتغيرات المرتبطة والمساهمة بسرعة الإرسال الساحق

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
القوة الكلية لمتحسسات القفاز	نت	386.34	16.635	393.1	-0.708
الزخم الزاوي للجذع	كغم.م٢.درجة/ثا	2605.71	412.226	2634.7	-0.338
الزخم الزاوي للعضد	كغم.م٢.درجة/ثا	180.665	21.032	177.613	0.614
الزخم الزاوي للساعد	كغم.م٢.درجة/ثا	930.62	52.223	907.1	1.252
سرعة الانطلاق للكرة	متر/ثانية	23.5	3.37	24	-0.989

ن = 12 التوزيع الطبيعي = قيمة معامل الالتواء محددة فيما بين (±3)

من الجدول (٣) يتبين أن الوسط الحسابي للقوة الكلية لمتحسسات القفاز قد بلغ (٣٨٦,٣٤)، وانحراف معياري (٤,٨٠٢)، ومعامل الالتواء (٠,٧٠٨)، أما الوسط الحسابي للزخم الزاوي للجذع فقد بلغ (٢٩,٢٤)، وانحراف معياري (٧,٩٦٩)، ومعامل الالتواء (-٠,٥٩٤)، أما الوسط الحسابي للزخم الزاوي للعضد فقد بلغ (٢,٤٤٨)، وانحراف معياري (٠,٦٥٢)، ومعامل الالتواء (-٠,٣٧٤)، أما الوسط الحسابي للزخم الزاوي للساعد فقد بلغ (١٢,٥٤)،وانحراف المعياري (٢,٥٢)، ومعامل الالتواء (-٠,٠٠٣)، أما الوسط الحسابي لسرعة انطلاق الكرة فقد بلغ (٨,١٩٧)، والانحراف المعياري (١,١٠١)، ومعامل الالتواء (-١,١٧١). ويُلاحظ من عرض النتائج الوصفية للمعالم الإحصائية أن قيم معاملات الالتواء جميعها كانت مُحددة فيما بين (±3) مما يدل على التوزيع الطبيعي لهذهِ النتائج التي تخلو من القيم المتطرفة خارج حدود منحنى (كاوس) الاعتدالية، وهي بذلك جاهزة للشروع بالارتباطات.

٤-١-١ عرض نتائج علاقة ونسبة مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتحليلها:-

جدول (٤) يُبين معامل الارتباط الخطي المتعدد ونسبة المساهمة والخطأ المعياري للتقدير للمتغيرات البيوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة

المتغيرات	معامل الانحدار المتعدد $(R)^2$	نسبة المساهمة	الخطأ المعياري للتقدير
القوة الكلية (قفاز القوة)	0.882	0.871	0.00477877
الزخم الزاوي للجذع	0.991	0.983	0.00094
الزخم الزاوي للعضد	0.991	0.983	0.00094
الزخم الزاوي للساعد	0.989	0.979	0.001030718

مستوى الدلالة (0.05) ن = 12

يُلاحظ من الجدول (٤) أن قيمة معامل الانحدار الخطي البسيط لنتائج قيم القوة الكلية من القفاز بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بلغت (0.882) بنسبة مساهمة (0.871) وبخطأ معياري للتقدير (0.00477). وأن قيمة معامل الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم متغير الزخم الزاوي للجذع بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بلغت (0.991) بنسبة مساهمة (0.983) وبخطأ معياري للتقدير (0.00094). في حين نجد وأن قيمة معامل الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم متغير الزخم الزاوي للعضد بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بلغت (0.991) بنسبة مساهمة (0.983) وبخطأ معياري للتقدير (0.00094). وكانت قيمة معامل الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم متغير الزخم الزاوي للساعد بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة بلغت (0.989) بنسبة مساهمة (0.979) وبخطأ معياري للتقدير (0.001030718).

٤-١-٢عرض نتائج تحليل تباين المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتحليلها:-

الجدول (٥) يُبين تحليل التباين الخاص بفحص جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم المتغيرات البيوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق

القيم	التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	درجة (Sig)	الدلالة
القوة الكلية	الانحدار	0.002	1	0.002	74.995	0.000	دال
	الأخطاء	0.000228	10	0.000023			
الزخم الزاوي للجذع	الانحدار	0.000552	5	0.000110	125.509	0.000	دال
	الأخطاء	0.000005	6	0.000001			
الزخم الزاوي للعضد	الانحدار	0.000552	5	0.00011	125.467	0.000	دال
	الأخطاء	0.000005	6	0.000001			
الزخم الزاوي للساعد	الانحدار	0.001	5	0.00011	103.737	0.000	دال
	الأخطاء	0.000006	6	0.000001			

* مستوى الدلالة (0.05) ن = 12 دال إذا كانت قيمة درجة (Sig) ≤ (0.05)

من ملاحظة الجدول (٥) يتبين أن قيمة اختبار (F) الخاص بفحص جودة توفيق أنموذج الإنحار الخطي البسيط لنتائج قيم القوة الكلية من القفاز بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة قد بلغت (74.995) بدرجة (sig) (0.000) < (0.05) ما يدل على جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجتي حرية (1-10).

وأن قيمة اختبار (F) الخاص بفحص جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم متغير الزخم الزاوي للجذع بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة قد بلغت (125.509) بدرجة (sig) (0.000) < (0.05) ما يدل على جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجتي حرية (5-6). وأن قيمة اختبار (F) الخاص بفحص جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم متغير الزخم الزاوي للجذع بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة قد بلغت (125.467) بدرجة (sig) (0.000) < (0.05) ما يدل على جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجتي حرية (5-6). وأن قيمة اختبار (F) الخاص بفحص جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد لنتائج قيم متغير الزخم الزاوي للجذع بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة قد بلغت (103.737) بدرجة (sig) (0.000) < (0.05) ما يدل على جودة توفيق أنموذج الانحدار الخطي المتعدد عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجتي حرية (5-6).

٤-١-٣ عرض نتائج الحد الثابت للمتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتحليلها:-

الجدول (6) قيم تقديرات الحد الثابت والميل (الأثر) لنتائج قيم المتغيرات البيوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة واخطائها المعيارية ودلالتها الإحصائية

المتغيرات	بيتا β	الخطأ المعياري	قيمة (t) المحسوبة	درجة (Sig)	الدلالة
الحد الثابت	-0.214	0.034	6.282	0.000	دال
القوة الكلية	0.001	0.000121	8.66	0.000	دال
الحد الثابت	0.085	0.056	1.524	0.178	عشوائي
الزخم الزاوي للجذع	1.485	0.00004	3.768	0.009	معنوي
الحد الثابت	-0.038	0.018	2.087	0.082	عشوائي
الزخم الزاوي للعضد	0.000116	0.000051	3.28	0.043	معنوي
الحد الثابت	-0.127	0.054	2.338	0.048	معنوي
الزخم الزاوي للساعد	1.057	0.000007	3.528	0.008	معنوي

مستوى الدلالة (0.05) ن= 12 قيمة (t) دالة إذا كانت قيمة درجة (Sig) ≤ (0.05)

يُبين الجدول (6) أن في الحد الثابت قد بلغ مقدار الأثر (-0.214) بخطأ معياري (0.034)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (6.282) بدرجة (sig) <(0.05) مما يعني دلالتها عند مستوى الدلالة (0.05)، أما في القوة الكلية فقد بلغ مقدار الأثر (0.001) بخطأ معياري مقداره (0.000121)، وقيمة (ت) المحسوبة (8.66) بدرجة (sig) <(0.05) مما يعني دلالتها عند مستوى الدلالة (0.05). كما يُلاحظ أن الحد الثابت لزخم الجذع بلغ مقدار الأثر (0.085) بخطأ معياري (0.056)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (1.524) بدرجة (sig) >(0.05) مما يعني عدم معنويتها عند مستوى الدلالة (0.05)، أما الزخم الزاوي للجذع فقد بلغ مقدار الأثر (1.485) بخطأ معياري مقداره (0.00004)، وقيمة (ت) المحسوبة (3.768) بدرجة (sig) <(0.05) مما يعني معنويتها عند مستوى الدلالة (0.05). ومن مراجعة الحد الثابت لزخم العضد يُلاحظ بأنه بلغ مقدار الأثر (-٠,٠٣٨) بخطأ معياري (0.018)، وقد بلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.087) بدرجة (sig) >(0.05) مما يعني عدم معنويتها عند مستوى الدلالة (0.05)، أما في الزخم الزاوي للعضد فقد بلغ مقدار الأثر (0.000116) بخطأ معياري مقداره (0.000051)، وقيمة (ت) المحسوبة (3.28) بدرجة (sig) <(0.05) مما يعني دلالتها عند مستوى الدلالة (0.05). يُلاحظ أن الحد الثابت لزخم الساعد في بلغ مقدار الأثر (-0.127) بخطأ معياري (0.054)، وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (2.338) بدرجة (sig) <(0.05) مما يعني دلالتها عند مستوى الدلالة (0.05)، أما في الزخم الزاوي للساعد بلغ مقدار الأثر (1.057) بخطأ معياري مقداره (0.000007)، وقيمة (ت) المحسوبة (3.528) بدرجة (sig) <(0.05) مما يعني دلالتها عند مستوى الدلالة (0.05).

٤-١-٤ مناقشة نتائج علاقة ونسبة مساهمة المتغيرات البايوميكانيكية بسرعة الإرسال الساحق:-

من مراجعة النتائج في الجدول (4) يتبين أن قيمة القوة الكلية بالقياس المباشر من متحسسات القوة في الكف الذي صممه الباحث، ترتبط بانحدار معنوي بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتساهم في ظهور قيم هذا الاختبار المهاري والذي توكده نتائج الجدول (3) أما العوامل الأخرى التي لم تساهم في هذهِ النسبة فهي عوامل عشوائية أخرى لم يتم تحديدها، والجدول (5) الذي يؤكد معنوية علاقة ومساهمة هذهِ القوة وأثرها بسرعة الإرسال الساحق، ويعزو الباحث ظهور هذهِ النتائج إلى سلامة الخطوات المنهجية المُتبعة في تصميم كف القفاز والمتحسسات التي أعطت قيم حقيقة مباشرة لقوة ضرب الكرة وحسب الوحدات الحقيقية المذكورة في الجدول (3) فضلاً عن اعتماده الأساليب العلمية في أماكن وضع المتحسسات الأربعة في كف القفاز التي تعطي مقدار القوة المنتجة بحسب الملامسة مع الكرة والتي تم تحويل القراءات مباشرةً لوحدة قياس (النيوتن) وهي الوحدات المعتمدة في قياس القوة، كما أن مكان وضع جهاز القراءة على ظهر اللاعب

المرسل وشكل القفاز والمادة المصنوعة منه لم يؤد إلى أعاقة حركة الأداء لمهارة الإرسال الساحق بدءاً من القسم التحضري من ثم الارتقاء للطيران والضرب وصولاً للهبوط، وبذلك فأن قيمة الانحدار تؤكد أهمية اعتماد القياس المباشر الموضوعي لأثرهِ الواضح في الارتباط بسرعة الإرسال وان توجيه قوة ضرب الكرة باتجاه المناطق المحددة ساعدت اللاعب المُرسل على تحسين مقدار السرعة المناسبة للكرة المرسلة وتحقيق الدقة المكانية المطلوبة.

إذ يذكر علي سلوم جواد (٢٠٠٧) حين يتحدث عن القوة وتأثيراتها في الحركات الرياضية ليس فقط من جانب القوة العضلية وانما حدوث الحركة هي عبارة عن تأثير متبادل بين القوى التي تتمثل بقوة العضلات والقوى الخارجية المحيطة بالفرد والتي تؤثر بشكل فاعل في مقدار القوة التي يستخدمها الفرد لأداء حركة معينة.[١] وكما يذكر زكي محمد محمد حسن (٢٠١٢) ان علم الميكانيكا الحيوية يقيم مظاهر الحركة موضوعياً من خلال الخوض في معرفة مسببات القوة وكمية الدفع.[٢] أن قيم المؤشرات البيوميكانيكية للجذع، ترتبط بانحدار معنوي بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتساهم في ظهور قيم هذا الاختبار المهاري والذي توكده نتائج الجدول (4)، ويعزو الباحث ظهور هذهِ النتائج إلى أن الجذع يمثل الجزء الأكبر والاهم من الجسم والتي أثبتت الحقائق العلمية أن انتقال الزخوم يبدأ من الجزء الأكبر إلى الجزء الأصغر في الجسم. وأن متغير الزخم الزاوي للجذع هو من أهم المؤشرات البيوميكانيكية التي تسهم في سرعة ودقة الإرسال الساحق التي ترتبط بالقوة المنتجة بحسب النتائج السابقة في قفاز القوة، وهذا حسب ما تم تسجيله من نتائج معنوية دالة في الجدول (٦) على خلاف ما جاء في كل من متغيري زوايا الجذع للخلف والامام ومتغير زمن انتقال الجذع إذ لم تحقق هذه المتغيرات العلاقة المعنوية مع سرعة ودقة الارسال. ويعزو الباحث السبب في كل ذلك الى ان الزخم الزاوي هو الحصيلة النهائية للمتغيرات الخاصة بحركة وانتقال الجذع حول محوره العرضي والذي يحسب من خلال قانون الزخم الزاوي، إذ توجد ثلاثة عوامل تؤثر في مقدار الزخم الزاوي للجذع هي (كتلة الجذع، نصف قطر دوران الجذع، السرعة الزاوية للجذع).[٣]

الزخم الزاوي = ك × نق^{٢} × السرعة الزاوية

ولان كتلة جذع اللاعب ونصف قطره ثابت فستكون السرعة الزاوية هي العنصر الاكثر اهمية ووضوحا في عملية التحكم بزيادة او تقليل الزخم الزاوي له، وعندما نعود الى حساب السرعة الزاوية للجذع سنجدها تأتي من خلال احتساب مقدار الانتقال الزاوي للجذع مقسوم على زمن الانتقال وبالتالي عندما يريد اللاعب زيادة السرعة الزاوية للجذع سيعمل على زيادة زاوية الانتقال وتقليل زمن الانتقال وهذا ما عمل عليه اللاعبين من خلال زيادة نقل الجذع بزاوية انتقال معينة باقل زمن ممكن والتي نتج عنها سرعة زاوية فعالة عملت على زيادة الزخم الزاوي للجذع والذي يتناسب عكسياً مع القوة المنتجة وبالمحصلة زيادة سرعة ودقة الارسال الكابس.

ويعزو الباحث ظهور المؤشرات البيوميكانيكية للعضد والتي ترتبط بانحدار معنوي بسرعة الإرسال الساحق وفيما يخص نتائج جدول (4)،(5)،(6) التي تشير إلى أن العضد يمثل الجزء الناقل والاهم لكمية الحركة من الجذع الى الجزء الاخير الضارب للكرة والذي ظهر واضحا في قراءات القفاز وبالتالي في سرعة الإرسال الساحق فمنطقة العضد تعد وسط ينقل ويضيف الى القوة الضاربة النهائية للكرة لذلك لو كان هناك تقصير في الواجب الحركي للعضد من قبل عينة البحث لظهر لنا بوضوح في نتائج القوة الكلية مع سرعة الإرسال الساحق.

ان اهمية الزخم الزاوي للعضد يعتمد على كتلة العضد وسرعته والتي ترتبط سرعته بقلة زمن انتقال العضد وهذا هو حصيلة الانحدار المتعدد في ايضاح مساهمة مؤشرات العضد البيوميكانيكية ومساهمتها في سرعة الإرسال الساحق وهذا ما يؤكده (رياض خليل وآخرون) "ان الالياف العضلية السريعة مطلوبة لأداء هذا الارسال بفاعلية، وكلما كانت مرجحة الذراع اسرع وانتقال الزخم من الجذع الى الذراع الضاربة كلما انتقلت الكرة أسرع فوق الشبكة وتسقط على الارض بوقت اسرع مما يعطي للمنافس زمن أقل للاستجابة الحركية"[٤].

اما المؤشرات البيوميكانيكية للساعد، ترتبط بانحدار معنوي بسرعة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة وتساهم في ظهور قيم هذا الاختبار المهاري والذي توكده نتائج الجدول (٤) أما العوامل الأخرى التي لم تساهم في هذهِ النسبة فهي عوامل عشوائية أخرى لم يتم تحديدها، والجدول (٦) يؤكد معنوية علاقة ومساهمة هذهِ المؤشرات وأثرها بسرعة الإرسال الساحق، ويعزو الباحث ظهور هذهِ النتائج التي جاءت متطابقة مع النتائج السابقة في هذهِ الدراسة ولكن الأمر هنا يختلف جزئياً على الرغم أنها لا تختلف عن النتائج السابقة في اهمية الزخم الزاوي للساعد الذي جاء أكثر أثراً من بقية المؤشرات المبحوثة لهذا الجزء من الذراع الضاربة إلا أن زاوية الذراع للأمام وللخلف جاءت بعده وهذا يعود لطبيعة الأداء المهاري للإرسال الساحق الذي يعتمد على عضلات العضد والرسغ في ضرب الكرة يدعمه انتفاع الزخم من العضد للكف من خلال الساعد اذ جاء زمن انتقال الساعد وسرعته الزاوية في اخر التأثيرات بهذهِ القيم بحسب معطيات الجدول (٦) وهنا لابد من التركيز على زيادة كتلة الساعد اكثر من التركيز على سرعته لكون الاخيرة تعتمد

---

١ علي سلوم جواد؛ مصدر سبق ذكره، ١٧٩.

٢ زكي محمد محمد حسن؛ **الكرة الطائرة تنمية وتطوير المهارات الحركية الفنية**، (القاهرة، دار الكتاب الحديث، ٢٠١٢)، ٣٧.

٣. محمد جاسم محمد الخالدي؛ **البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضية**، (بغداد، دار الكتب والوثائق، ٢٠١٢)، ص١٥٢-١٥٣.

٤. رياض خليل وآخرون؛ **الكرة الطائرة تاريخ. مهارات. خطط. ادارة المباراة والتدريب**: (النجف، الكلمة الطيبة، ٢٠١٢)، ص٦٧.

على سرعة العضد التي يوفرها التآزر العضلي للساعد مع العضد وتتحرك بحركتهِ، وكذلك انقباض عضلات الساعد ستبينه نتائج الاشارة الكهربائية في النتائج اللاحقة.

ويرى الباحث انه يجب على اللاعب المحافظة على الفرق بين الزخوم الى اقل ما يمكن، وان افضل انواع الاداء عندما يكون الفرق بين الزخوم لأجزاء الجسم المشتركة في المهارة، كلما اقترب الفرق الى الصفر، يتم تحقيق الهدف المطلوب. إذ يذكر محمد جاسم محمد الخالدي (٢٠١٢)[١] ان الزخم الزاوي يبقى ثابت مع امكانية تحويل السرعة الزاوية لأقل جزء من محور رئيس الى آخر اصغر.

إن تنشيط عضلات الكتف والصدر يساعدان على مد الذراع لضرب الكرة وضربها إلى الأسفل، ويعتمد ذلك دائماً على الارتفاع الذي يتم منه الفعل ومن اهم العوامل التي تساعد على دقة التوجيه[٢].

- ❖ استخدام الاصابع ورسغ اليد في توجيه الكرة.
- ❖ قابلية الجسم على الرشاقة والتوافق في الهواء.
- ❖ مكان ضرب الكرة.
- ❖ المساحة المضروبة من الكرة.

٥- الإستنتاجات والتوصيات:

٥- ١ الإستنتاجات :-

١- ان جهاز قفاز كف اللاعب المرسل الذي صممه الباحث يعطي قياسات مباشرة ودقيقة يمكن أعتمادها في قوة ضرب الكرة الطائرة بالإرسالين الساحق والمتموج .

٢- ان قوة ضرب الكرة الطائرة الحقيقية تسهم وترتبط بسرعة الإرسال الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة .

٣- ان المؤشرات البيوميكانيكية للجذع، العضد، الساعد، الكرة تسهم وترتبط بسرعة الإرسال الساحق لدى لاعبي الكرة الطائرة وتؤكد انتقال الزخوم الحركية من الجذع إلى الذراع الضاربة للكرة ، ويأتي الزخم الزاوي للجذع في مقدمة أهمية أثر هذهِ المساهمة.

٥-٢ التوصيات والمقترحات:-

١- اعتماد القفاز المصمم في هذهِ الدراسة في قياس قوة ضرب الكرة الطائرة .

٢- استخدام انواع اخرى من المتحسسات لقياس متغيرات اخرى (Flex sensor) لقياس الانحناء، (Accelerometer sensor) لقياس التعجيل.

٣- من الضروري ان يهتم المدربون بالتقنيات الحديثة من الاجهزة التي تساعدهم في القياس والتشخيص لمكامن القوة والضعف بقيم رقمية.

٤- على الأندية الرياضية الاهتمام بنتائج الدراسات الاكاديمية بمجال البايوميكانيك الرياضي والعمل على توفير مستلزمات المختبرات الخاصة به.

٥- إجراء دراسات مشابهة على مهارات أخرى أو في فعاليات والعاب كروية اخرى.

المصادر العربية والاجنبية:

- بان فيصل؛ **التحليل الكمي لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية وسرعة الإرسال والضرب الساحق في الكرة الطائرة**، رسالة ماجستير (كلية التربية الرياضية للبنات/ جامعة بغداد، ٢٠١٤).
- رياض خليل وآخرون؛ **الكرة الطائرة تاريخ. مهارات. خطط. ادارة المباراة والتدريب**: (النجف، الكلمة الطيبة، ٢٠١٢).
- طارق حسن وحسين سبهان؛ **الكرة الطائرة، تعليم، تدريب، بناء وقيادة الفريق، التغذية، انواع الكرة الطائرة، قواعد اللعبة**، ط١ (الكلمة الطيبة، النجف الاشرف، ٢٠١١).
- قاسم حسن حسين وقيس ناجي عبد الجبار؛ **مكونات الصفات الحركية**: (جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٤).
- محمد جاسم محمد الخالدي؛ **البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضية**، (بغداد، دار كتب وثائق، ٢٠١٢).
- **http://www.squidoo.com/volleyball-spike-approach**.

١. محمد جاسم محمد الخالدي؛ مصدر سابق ذكره، ٢٠١٢، ص ١٥٥.

٢. طارق حسن وحسين سبهان؛ **الكرة الطائرة، تعليم، تدريب، بناء وقيادة الفريق، التغذية، انواع الكرة الطائرة، قواعد اللعبة**، ط١ (الكلمة الطيبة، النجف الاشرف، ٢٠١١)، ص٦٠.