دراسة مقارنة بالتحليل ثلاثي الابعاد لبعض المتغيرات البايوكينتيكية لمهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة

م. هيَدي قاسم بايز أ.د. نهاد ايوب قادر

ملخص البحث باللغة العربية

يهدف البحث الحالي الى التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينتيكية لمهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة. ايضاً التعرف على الفروق في بعض المتغيرات البايوكينتيكية بين مهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة. استخدم الباحثان المنهج الوصفي باسلوب المقارنة. شملت عينة البحث لاعبي دوري نخبة العراقية بالكرة الطائرة للموسم (2022-2023) والبالغ عددهم (4) لاعباً. لمعالجة البيانات استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية (SPSS). توصل الباحثان الى ان زخم الحركي للمتغيرات(القدم اليسار، اليد اليمين، اليد اليسار، الجذع اليمين ، الجذع اليسار) لمهارة ضرب الساحق الخلفي اثناء الركضة التقريبية كانت افضل مما عليه في الإرسال الساحق, كذلك لم يظهر فروق معنوية في المتغيرات زخم الحركي (القدم اليمين ، القدم اليسار ، اليد اليمين، اليد اليسار، الورك ، الجذع اليمين ، الجذع اليسار) اثناء القفز للمهارتين الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي .

Abstract

A comparative study on the three-dimensional analysis of some biokinetic variables for the serve and the back smash volleyball skills

By

Heidy Kassim Bayes Prof. Dr. Nihad Ayoub Qader

The current research aims to identify the values of some biokinetic variables for the serve and the back smash volleyball skills, and to identifying the differences in some biokinetic variables between the serve and the back smash volleyball skills. The researchers used the descriptive and comparative approach. The research sample included players from the Iraqi Elite Volleyball League for the season (2022-2023), who numbered (4) players. To process the data, the researchers used the statistical package (SPSS). The researchers concluded that the motor momentum of the variables (left foot, right hand, left hand, right torso, left torso) of the skill of hitting the back smash during the approach run was better than in the smash serve. Likewise, no significant differences appeared in the variables motor momentum (right foot). , left foot, right hand, left hand, hip, right torso, left torso) while jumping for the serve and the back smash volleyball skills.

1- المقدمة

الكرة الطائرة هي رياضة أولمبية تُمارس في أكثر من 200 دولة حول العالم. تستخدم الكرة الطائرة العديد من الحركات المعقدة في الهجوم والدفاع. ومع ذلك، فإن الضربة النهائية عادةً ما تخفف من العمل الهجومي وهي واحدة من أهم التقنيات الأساسية(Laios. Drikos. Kountouris Laios &.2009). ويعد علم البايوميكانيك أحد هذه العلوم التي

ساهمت ومازالت تساهم في تقديم أنسب الحلول الحركية باستخدام التحليل الحركي الذي يشكل الفروض والمقدمات الأولية ذات العلاقة بالأسس العلمية لترشيد التدريب الرياضي لمختلف الألعاب الرياضية بصورة عامة والكرة الطائرة بصورة خاصة ، وتعد مهارتي الأرسال الساحق والضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة من المهارات الأكثر صعوبة من ناحية الأداء الفني والتدريب ومن حيث اعتمادها على الكثير من المتغيرات البايوميكانيكية التي تستوجب الدراسة والتقصي للوصول الى نتائج تتعلق بالأداء والأنجاز .

إن اداء الحركات والمهارة الرياضية اصبح خاضعا للقوانين الميكانيكية و حسابها بشكل دقيق لمساتها الفعلية في حساب المظاهر الحركية المميزة لذلك الاداء ، اذ ان هذه المظاهر الحركية ترتكز على عدد من المتغيرات البيوكينتيكية كالزخم والضغط والقدرة والقوة ، ومدى تطابق هذه المتغيرات وتناسقها عند تنفيذ المهارات الرياضية، التي يشترط ان يكون اداؤها متميزا بعدم ظهور زوايا غير مرغوب فيها وعدم وجود تناقص كبير في السرعة بين مراحلها ونسب متماثلة في أزمان اجزائها اذ يشير(طلحة حسام الدين) في ان نتائج التحليل الكينتيكية تساهم في تطبيق الشروط البيوكينتيكية كايجاد القوة والزخم لحركة اجزاء الجسم والقدرة والضغط والتي تعد من اهم المتغيرات البيوكينتيكية الاساسية والمطلوبة في معظم الفعاليات الرياضية. (حسام الدين :1993 :295)، عند النظر في التحليل ثلاثي الأبعاد لمهارات الكرة الطائرة، من المهم أن نأخذ في الاعتبار التكيفات المحددة التي تظهر لدى لاعبي الكرة الطائرة .على سبيل المثال، يخضع الكتف والقدم المهيمن للاعبي الكرة الطائرة لتكيفات ميكانيكية حيوية ومورفولوجية متعلقة بالرياضة بسبب الحركات العلوية والسفلية المتكررة مثل الإرسال والضرب الساحق .(Duncan, Woodfield et al 2006).من هنا تكمن اهميه البحث في التعرف على نقاط القوة والضعف في الأداء للاعبي دوري النخبة العراقي بالكرة الطائرة من خلال المعلومات التي تزودنا بها وسائل القياس و الأجهزة الآلية متعددة الأغراض والتي تعتمد على التصوير ثلاثي الابعاد وجهاز دايناموت لهذه المتغيرات الخاصة بالأداء الحركي والكشف عنها بشكل ملائم ودقيق مما يساعد على تعزيز نقاط القوة وتقيم نقاط الضعف وفق متغيرات كينتيكية ثلاثية الابعاد في الاداء للوصول الى المظهر مثالي للانسيابية في الاداء مهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي والاستفادة منها في الوحدات التدريبية .

1-2 مشكلة البحث :

تعد لعبة الكرة الطائرة من الالعاب التي يتميز لاعبيها بالحركات السريعة المرتبطة بالعديد من المتغيرات البايوميكانيكية كقوة رد الفعل السريع والاستجابة الحركية المفاجئة لها باقل فترة زمنية، ومايميز اللعبة من خصائص بايوميكانيكية. وكان لعلم البايوميكانيك الفضل الكبير في ايجاد الحلول للعديد من المشاكل التي تواجه مسارات التحليل الحركي من خلال ايجاد سبل ووسائل حديثة في التحليل النوعي والكمي غايتها تسهيل الأداء والوصول الى الانجاز العالي من خلال تحليل وفهم الاداء الحركي الصحيح ومعرفة متطلبات الاداء الكينتيكية وحتى الكينماتيكية .

ان اداء مهارة الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي يتطلب من اللاعب مجهود عالى خاصة في مرحة الاقتراب التي لابد ان يحصل من خلالها على القوة والسرعة والدقة والمناسبة التي يمكنه من وصول الى مستوى مناسب لضرب الكرة، ومن خلال ملاحظة الباحثان للاعبي دوري النخبة العراقي لاحظا ان معضمهم لايمتلكون الارتقاء المناسب اثناء اداء هذين المهارتين ،وقد يرجع ذلك ربما الى عدم تشخيص النقاط القوة والضعف عند اداء هذين المهارتين من قبل المدربين والعمل على تصحيحيه بالاسلوب علمي سليم، وان عدم اخضاع اللاعبين لعملية التحليل الحركي المستمر والاستعانة بالاجهزة الحديثة لمساعدتهم في التشخيص والحكم على نتائج الاداء ومنها منظومة الثلاثي الابعاد لقياس المتغيرات البايوميكانيكية والاجهزة العلمية لقياس القوة يمكن قد يؤثر ذلك سلبا على التشخيص الدقيق والتصحيح المسارات الحركية كما هو المطلوب وعدمالحصول على معلومات دقيقة حتى تبنى العملية التدريبية بشكل اصح، مما جعل الباحثان الى دراسة

هذه المشكلة والتطرق عليها عن طريق تحليل اهم المتغيرات البايوميكانيكية ودراستها والاهتمام بها علميا من اجل الارتقاء بمستوى الفني للاعبين في هذين المهارتين.

1-3 هدفا البحث

1- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينتيكية لمهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة.

2-التعرف على الفروق في بعض المتغيرات البايوكينتيكية بين مهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي بالكرة الطائرة .

1-4 فرض البحث :

1- هناك فروق ذات دلاله أحصائيه في بعض المتغيرات البايوكينتيكية بين مهارتي الارسال الساحق و الضرب الساحق الخلفي بالكره الطائرة.

1-5 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري : بعض لاعبي أندية دوري النخبة العراقية .

1-5-2 المجال الزماني : الفترة من 27 / 3 / 2023 ولغاية 21 / 9 / 2023

1-5-3 المجال المكاني : قاعة مغلقة لنادي اربيل الرياضي(فرنسوحريري) – محافظة اربيل .

1-6 تحديد المصطلحات :

1-6-1 منظومة الدينافوت (Dynafoot3):

ان هذه المنظومة من الاجهزة الحديثة والمتطورة التي توضع تحت القدم اذ تعطينا مقدار التوزيع الميكانيكي للضغط والقوة بالاضافة الى معلمات كينماتيكية وكينتيكية اخرى تتعلق بالتوازن للقدمين والفرق بينهما وكذلك بصمة القدمين والضغوط التي تسلطها اجزاء القدمين سواء الكعب او الامشاط او الجانب الايمن او الجانب الايسر.

2 منهج البحث وإجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي باسلوب التحليل والمقارنة لملائمته مع طبيعة مشكلة البحث.

2-3مجتمع البحث وعينته:

العينة هي "المجموعة التي يتم فحصها أو مراقبتها والتي تنفذ عليها التجربة وقد تتكون من شخص واحد أو أكثر". (محجوب واخرون ،261، 1988)

تم اختيار مجتمع البحث من بين لاعبي دوري النخبة العراقي، حيث يبلغ عددهم ثمانية لاعبين يمثلون أندية مختلفة، وهذه الأندية هي (غازي جنوب، بيشمركة، شرطة، أربيل) لموسم (2022-2023). أما عينة البحث فتتألف من أربعة لاعبين يمثلون الفرق المتقدمة إلى المربع الذهبي في دوري نخبة العراق لكرة الطائرة في الموسم (2022-2023). تم اختيار هؤلاء اللاعبين بشكل متعمد، ويرجع السبب في ذلك إلى أن لاعبي هذه الأندية يتمتعون بأعلى مستوى من المهارات في دوري النخبة.

2-3 تجانس العينة: Homogeneity of the sample

قام الباحثان بإجراء عملية التجانس بينهم باستخدام اختبار شابير-ولكس. أظهرت جميع النتائج دلالة إحصائية بقيمة أكبر من (0.05)، مما يشير إلى أن البيانات الأنثروبومترية تتبع الفرضية الصفرية، أي أن التوزيع بينهما طبيعي.

جدول (1)

يبين تجانس عينه البحث

ت	المتغيرات	سَ	±ع	أدنى قيمة	أعلى قيمة	شابير – ولكس	الدلالة
1	الطول لكلي (سم)	190.00	2.449	187	193	0.945	0.683
2	كتلة (كغم)	82.25	3.304	79	86	0.916	0.513
3	العمر(سنة)	23.00	0.816	22	42	0.945	0.683
4	العمر التدريبي(سنة)	11.00	0.816	10	12	0.945	0.683

3-2 وسائل جمع البيانات والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث :

2-3-1 وسائل الجمع المعلومات :

لغرض القيام بعملية التقويم للفرق بشكل دقيق ، فلابد من " تهيئة الاجهزة والادوات المستخدمة وتنسيقها حتى يتسنى لنا استغلالها باحسن صورة لاداء العمل بكفاءة ودقة وباقل مجهود في اقصر الوقت " (حسانين ، 1995، 213)

من اجل الوصول الى الحقائق المطلوبة ، استعان الباحثان بما يأتي :

- **المصادر والمراجع العربية والأجنبية.**
- **المقابلات الشخصية.**
- **الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث.**
- **المقابلات الشخصية.**
- **الملاحظة والتحليل الحركي.**
- **استمارات الاستبيان.**
- **المعالجات الإحصائية.**

2-3-2 الأجهزة والادوات المستخدمة:

- **جهاز منظومة (Dynafoot 3) فرنسي الصنع.**
- **آلة تصوير فيديوية من نوع(CASIO) نوع (Exilim) يابانية الصنع ذات سرعة تردد 60 صورة /ثانية عدد(4).**
- **صندوق مقياس الرسم محلي الصنع.**
- **شريط القياس لتحديد الاماكن.**
- **فريق عمل مساعد.**
- **ساعة توقيت عدد(2).**
- **اوراق لتسجيل اسماء اللاعبين وارقامهم وقياساتهم.**
- **جهاز لقياس الوزن والطول.**
- **ملعب قانوني للكرة الطائرة**
- **البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر للتحليل الحركي(APAS Menu).**
- **شريط لاصق لتحديد وتوضيح مناطق الاختبار في الملعب.**
- **جهاز حاسوب لاب توب(HP)**

2-3-2-1 منظومة الدينافوت (Dynafoot)

إن هذه المنظومة من الأجهزة الحديثة والمتطورة، إذ تُعطِينا مقدار التوازن للقدمين والفرق بينهما، وكذلك بصمة القدمين والضغوط التي تسلطها أجزاء القدمين، سواء الكعب أو الأمشاط أو الجانب الأيمن أو الجانب الأيسر. إن هذه المنظومة تعتبر من الأجهزة الحديثة والمتطورة، حيث يتم وضعها تحت القدم لتوفير مقدار التوزيع الميكانيكي للضغط والقوة، بالإضافة إلى معلمات كينماتيكية وكينيتيكية أخرى تتعلق بالتوازن للقدمين والفرق بينهما، وكذلك بصمة القدمين والضغوط التي تسلطها أجزاء القدمين سواء الكعب أو الأمشاط أو الجانب الأيمن أو الأيسر.

وحسب حاجة الدراسة ومنظومة تحليل الحركات الرياضية (Dynafoot3)، تعتمد على التردد اللاسلكي البلوتوث لتبادل المعلومات بين برنامج على الحاسوب والمتحسسات التي تُوضَع تحت القدم. وتُغطي المنظومة موقعًا تقدر بـ (20 مترًا) في الهواء الطلق وتتضاعف في القاعات الرياضية المُغلَقة، أي يمكن تغطية ملعب كرة السلة أو اليد أو الطائرة أو التنس والريشة والمنضدة ومعظم الفعاليات التي تقام في الصالات المغلقة، ورفع الأثقال والملاكمة والمصارعة والجمناستيك وغيرها. يُعتبر هذا الجهاز الأول في تكنولوجيا التقدم العلمي لتقييم البيوميكانيك، ويحتوي على نظام دمج السرعة وحقل الجاذبية الأرضية، ويسمح للكشف عن المتغيرات البيوميكانيكية لأجزاء الجسم. ويُعرض ويُحسب البيانات الكينيتكية والكينماتيكية في زمنها الحقيقي مع حركة الجسم، ويُعطي نماذج تخطيطية مختارة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن منظومة (Dynafoot3) من خلال دبان يُوضَع داخل الحذاء ويُمكن ربطه بالبلوتوث مباشرة أو عن طريق تخزين البيانات بالقطعة الإلكترونية المرتبطة بها. وهي مُختَصَّة لمعرفة موازنة القدم للرياضيين أو الأشخاص العاديين.

وتتضمن هذه المنظومة شكل رقم (1) ما يلي :

1- أربعة ازواج من الدبان بقياسات (36 -37) ، (38 – 39) ، (40 – 41) ، (42 – 43) .

2- وبأحجام تبدأ من (28 ، 29) ، (30 – 31) ، (32 – 33) ، (34 – 35) ، (44 – 45) ، الى (46 – 47) .

3- وحدات الاستحواذ والنقل Acquisition and transmission modules

4- ملحقات أسلاك التوصيل Connection wires extensions

5- اكتساب وتحليل دينافوت © سد البرمجيات Acquisition and analysis DYNAFOOT© software CD

6- شاحن Charger

7- بلوتوث Bluetooth Dongle 2.4GHz

8- حقيبة حمل Carrying case

9- دليل المستخدم User guide

3-2 -3- الملاحظة العلمية التقنية :

الباحثان استخدما التصوير الفيديوي لتحقيق المراقبة العلمية التقنية. تم ذلك باستخدام كاميرات من نوع Sony بسرعة 60 إطارًا في الثانية. وقد تم تثبيت أجهزة التصوير على بُعد 6.23 متر من الجهة اليمنى امام و8.35 متر من الجهة اليسرى. كانت عدسة الكاميرا على ارتفاع 2.20 مترًا فوق سطح الأرض بالنسبة لمهارة ضرب الساحق الخلفي.

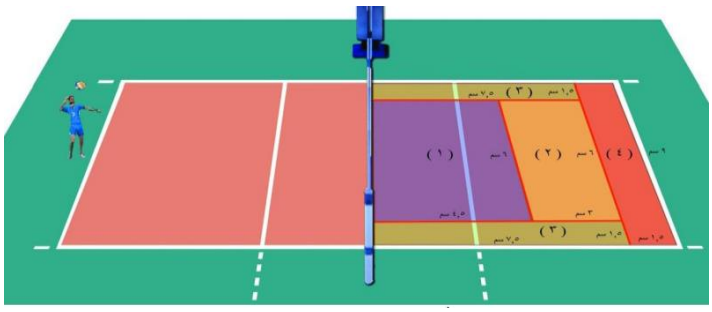
أما بالنسبة لتصوير مهارة الإرسال الساحق، فقد وُضعت الكاميرا على بعد 9.58 متر من الجهة اليمنى امام و9.93 متر من الجهة اليسرى امام، وعلى ارتفاع 2.20 مترًا عن سطح الأرض. ولتحديد خطوات التقريبة، وُضعت الكاميرا على بعد 5.75 متر وعلى ارتفاع 75 سم فوق سطح الأرض.

2- 4وصف الاداء الفني (التكنيك) لمهارة الإرسال الساحق وضرب الساحق الخلفي

2-4-1 وصف الاداء الفني (التكنيك) لمهارة الإرسال الساحق

يتمثل اختبار الأداء الفني لمهارة الإرسال الساحق بأداء المهارة, وحسب الشروط القانونية للعبة، ويقوم أفراد العينة بأداء المهارة بثلاث محاولات على وفق البناء الظاهري للمهارة بأقسامها الثلاثة (التحضيري, الرئيسي, النهائي).

- الهدف من الاختبار: تصوير ثلاث محاولات أداء مهارة لمهارة الإرسال الساحق لكل لاعب بأقسامها الثلاث (التحضيري, الرئيسي, الختامي) وتحليلها حركيا لغرض مقارنتها مع النموذج.
- الأدوات المستخدمة: ملعب قانوني للكرة الطائرة, كرات طائرة قانونية, كاميرات تصوير فديوي نوع Sony يابانية الصنع ذات سرعة60 صورة /ثانية, صافرة, مقياس رسم.
- وصف الأداء: يقوم اللاعب المختبر بأداء مهارة الإرسال الساحق من منطقة الإرسال المحددة بـ (9 م) إلى الملعب المقابل على أن تعبر الكرة الشبكة محاولا إسقاطها في النصف الثاني من الملعب كما هو موضح في الشكل (1)



الشكل (1)

يوضح اختبار لإرسال الساحق

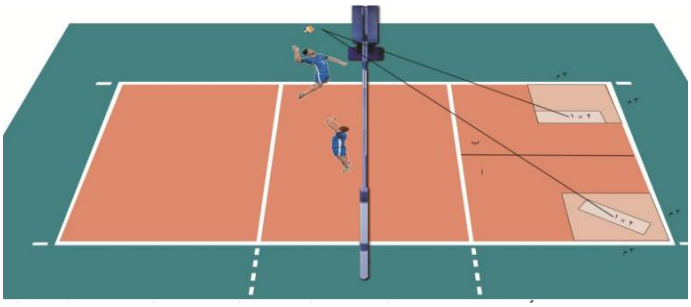
2-4-2 وصف الاداء الفني (التكنيك) لمهارة ضرب الساحق الخلفي

يتمثل اختبار الأداء الفني لمهارة الإرسال الساحق الخلفي بأداء المهارة وحسب الشروط القانونية للعبة، ويقوم أفراد العينة بأداء المهارة بثلاث محاولات على وفق البناء الظاهري للمهارة بأقسامها الثلاثة (التحضيري, الرئيسي, النهائي).

الهدف من الاختبار: تصوير ثلاث محاولات أداء مهارة لمهارة الإرسال الساحق لكل لاعب بأقسامها الثلاث (التحضيري, الرئيسي, الختامي) وتحليلها حركيا لغرض مقارنتها مع النموذج.

الأدوات المستخدمة: ملعب قانوني للكرة الطائرة, كرات طائرة قانونية, كاميرات تصوير فديوي نوع Sony يابانية الصنع ذات سرعة60 صورة /ثانية, صافرة, مقياس رسم.

وصف الأداء: يقوم اللاعب المختبر بأداء مهارة الضرب الساحق الخلفي من مركز(1) إلى الملعب المقابل على أن تعبر الكرة الشبكة محاولا إسقاطها في النصف الثاني من الملعب كما هو موضح في الشكل (2)



الشكل (2)

يوضح اختبار ضرب الساحق الخلفي

2-5 اختيار المتغيرات البيوكينتيكية قيد الدراسة:-

من اجل تحديد أهم المتغيرات البايوكينماتيكية قام الباحثان بتفريغ البيانات من البرنامج واختاروا المتغيرات المهمة التى يرونها لها علاقة بعملية الاداء وفق مراحل الحركة.

2-5-1 المتغيرات ثلاثية الأبعاد (M3D) لزخم الحركة بين مهارتي الضرب الساحق والإرسال الساحق في لعبة الكرة الطائرة أثناء القفز والركضة التقربية كما يلي:

(الزخم الحركي لقدم اليمين – الزخم الحركي لقدم اليسار– الزخم الحركي ليد اليمين– الزخم الحركي ليد اليسار– الزخم الحركي لورك– الزخم الحركي لجذع اليمين – الزخم الحركي لجذع اليسار)

2-5-2 المتغيرات ثلاثي الابعاد (P3D) لقدرة بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة اثناء القفز و الركضة التقربية كما يلي:

(القدرة لقدم اليمين – القدرة لقدم اليسار– القدرة ليد اليمين– القدرة ليد اليسار– القدرة لورك– القدرة لجذع اليمين – القدرة لجذع اليسار)

2-5-9 المتغيرات القوة والضغط عن طريق داينافود بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة كما يلي:

(القوة الرجل اليمين– القوة الرجل اليسار– الضغط الرجل اليمين – ضغط الرجل اليسار ، الزمن القدم اليمين، الزمن القدم اليسار)

2-6 التجربة الاستطلاعية:-

لغرض الوقوف على دقة العمل الخاص بالبحث وصلاحيته وتلافي المعوقات التي قد تظهر خلال إجراءات التجربة الميدانية قام الباحثان بإجراء تجربة استطلاعية على العينة متكونة من (2) لاعب ضمن مجتمع البحث خارج العينة بتاريخ (18 / 3/ 2023) الساعة الرابعة عصرا" في قاعة فرنسو حريري في محافظة اربيل, وكان الهدف من اجراء التجربة الاستطلاعية :

- ❖ تقييم دقة العمل .
- ❖ تحديد مواقع ألآت التصوير الفيديوية.
- ❖ التأكد من صلاحية عمل (تصوير)آلات التصوير ومساندها .
- ❖ التأكد من ملائمة زمن إجراء التجربة كاملة .
- ❖ تهيئة العدد الكافي لكادر العمل المساعد وارشادهم بالمهامهم.
- ❖ معرفة الوقت اللازم لإجراء التجربة ومدى صلاحية الأجهزة ألمستخدمة.
- ❖ معرفة المعوقات التي يمكن أن تواجه الباحث في التجربة الرئيسية .
- ❖ معرفة صلاحية استخدام جهاز داينافوت و الرادار.

2-7 التحليل بواسطة الحاسوب الكمبيوتر

إن دراسة الحركة الرياضية علميا تتطلب معرفة القوانين والمفاهيم والعوامل الميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي للفعاليات الرياضية بطريقة تحليلية، وذلك لرفع وتطوير الإنجاز الرياضي نحو الأفضل. يعتبر التحليل الحركي باستخدام الحاسوب قفزة نوعية في مجال البيوميكانيكا الرياضية. وكلما تم استخدام برامج أحدث وحواسيب ذات مواصفات عالية، كانت نتائج التحليل أدق، وعملية التحليل تكون أسهل. لهذا السبب، اعتمد الباحث حاسوبًا محمولًا (Lap top) بمواصفات عالية.

استخدم الباحثان برنامج (APAS). في هذا البرنامج، يتم أخذ الفيلم المصور كما هو، ويُدخل إلى البرنامج كفيلم خام، حيث يتم استخراج المتغيرات مباشرة.

2-8 التجربة الرئيسية:

التجربة الميدانية هي " تنظيم محكم للظروف والشروط التي يمكن أن تلاحظ فيها ظاهرة معينة سعياً لتحديد العوامل المؤثرة في هذه الظاهرة أو المحدثة أو المسببة "(حطب وفهمي ،58،1984)

تم إجراء التجربة الرئيسية (تصوير الفيديو) لعينة البحث في تمام الساعة التاسعة مساءً بتاريخ 2023/3/27 في قاعة فرنسو حريري بمحافظة أربيل. تم ذلك بتثبيت مواقع أجهزة التصوير وتحديدها بنقاط دالة، حيث تم اختيار أفضل ضاربين خلفيين للموسم الرياضي (2022–2023). وأُعطي كل لاعب ثلاث محاولات لكل مهارة.

وتم تصوير كل لاعب على حدة من كل مهارة (الإرسال الساحق والضرب الساحق الخلفي). نُصِّبت الآلات التصوير في المواقع التي تم تحديدها في التجربة الاستطلاعية، وتم إعطاء إشارة واحدة إلى الكادر المساعد لتشغيل الآلات التصوير قبل بدء اللاعب بأداء المهارة.

كما تم وضع الآلات التصوير على بعد (6.23 م) من الجانب الأيمن أمامًا، و(8.35 م) من الجانب الأيسر أمامًا، وكانت عدسة آلة التصوير على ارتفاع (2.20 م) عن مستوى سطح الأرض بالنسبة لمهارة ضرب الساحق الخلفي. أما بالنسبة لتصوير مهارة الإرسال الساحق، فقد وُضِعت الآلة التصوير على بعد (9.58 م) من الجانب الأيمن أمامًا و(9.93 م) من الجانب الأيسر أمامًا، وبارتفاع (2.20 م).

2-9 الوسائل الإحصائية: -

استخدم الباحثان الحاسوب الآلي لغرض معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (spss V.28).

إذ تم استخراج المعاليم الإحصائية التالية:

1. الوسط لحسابي
2. الانحراف المعياري
3. اختبار(T.test) للعينات المترابطة
4. شابيرو - ولكس

3- عرض نتائج وتحليلها ومناقشتها

جدول (2) يوضح نتيجة ثلاثي الابعاد (M3D) لمتغير الزخم الحركي بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة اثناء القفز

ت	نتيجة المتغيرات ثلاثي الابعاد	وسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق الاوساط	فرق الانحراف	قيمة (T)	الأهمية الإحصائية	الاهمية المعنوية
1	الزخم الحركي لقدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.3404	.16152	-0.094	0.1717	-1.10	0.351	غير معنوى
	الزخم الحركي لقدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	.4350	.19242					
2	الزخم الحركي لقدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.1974	.08723	-0.033	0.0659	-1.00	0.390	غير معنوى
	الزخم الحركي لقدم اليسار لمهارة الارسال الساحق	.2305	.11314					
3	الزخم الحركي ليد اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.0431	.02171	-.00670	0.01444	-0.92	0.422	غير معنوى

	الزخم الحركي ليد اليمين لمهارة الارسال الساحق	.0498	.02457			8		
4	الزخم الحركي ليد اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.0376	.01127	-.00970	0.01788	-1.08	.357	غير معنوى
	الزخم الحركي ليد اليسار لمهارة الارسال الساحق	.0473	.02619					
5	الزخم الحركي لورك لمهارة الضرب الساحق الخلفي	3.7766	1.98342	0.32923	1.73755	0.379	0.730	غير معنوى
	الزخم الحركي لورك لمهارة الارسال الساحق	3.4473	.43133					
6	الزخم الحركي لجذع اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.2272	.08438	0.08823	0.07636	2.311	0.104	غير معنوى
	الزخم الحركي لجذع اليمين لمهارة الارسال الساحق	.1390	.01795					
7	الزخم الحركي لجذع اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.1862	.08802	0.01510	0.05829	0.518	0.640	غير معنوى
	الزخم الحركي لجذع اليسار لمهارة الارسال الساحق	.1711	.05069					

يبين في جدول (2) نتيجة القيم الاحصائية اثناء القفز للضرب والمتكونة من (فرق الاوساط الحسابية ، والانحرافات المعيارية، وقيم T والاهمية الاحصائية لنتيجة المتغيرات ثلاثي الابعاد (M3D) (الزخم الحركي) حسب التسلسل المعروض في الجدول والتي يبدء من الزخم الحركي لقدم اليمين واليسار وينتهي بالمتغير الزخم الحركي لجذع اليمين و اليسار لمهارتي الضرب الساحق الخلفي ومهارة الارسال الساحق ، ويبين عدم وجود فروق معنوية بين لمهارتي الضرب الساحق الخلفي ومهارة الارسال الساحق لمتغير (M3D) (الزخم الحركي) ، ان متغير الزخم الحركي وفق قانون الفيزيائي هو :الزخم = الكتلة x السرعة (كغم.م/ث)، مفهومها هو الزخم الحركي يتبع قانون الحفاظ الكلي للزخم. "الذي ينص على أن إذا كانت القوى الخارجية غير موجودة، فإن مجموع الزخم الحركي لنظام من الأجسام يظل ثابتًا"(Augustyn.2023)، فان في هذين المهارتين الاعب كان نفس الكتلة ويحتاج الى صرف قوة وبسرعة كبيرة من اجل استخراج اكبر زخم حركي لان مهارة الضرب الساحق ومهارة الارسال الساحق تقريبا من حيث الاداء متشابهين ويحتاج الى اكبر زخم حركي ويؤكد (حسانين و المنعم، 1997)، بان مهارتي الضرب الساحق والارسال الساحق هو نفس الاداء عند لحظة القفز الى الهواء حتى ضرب الكرة .

بما ان المهارتين نفس الاداء ادة الى ان تكون مجموع الزخوم الحركية للاجزاء الجسم تقطع نفس المسافة وبأزمان متساوية مما جعل يكون بنفس السرعة والاتجاه نفس الاتجاه امام اعلى "أثناء مراحل الاقتراب والتهئ لتنفيذ ضربة ساحقة، يولد اللاعب تسارعًا أفقيًا يتحول بعد ذلك إلى تسارع عمود وبقوة ودفع انفجاري."(Pascoal.et.all.2023)

جدول (3) يوضح نتيجة ثلاثي الابعاد (M3D) لمتغير الزخم الحركي بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق اثناء الركضة التقريبية

ت	نتيجة المتغيرات ثلاثي الابعاد	وسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق الاوساط	فرق الانحراف	قيمة (T)	الأهمية الإحصائية	الاهمية المعنوية
1	الزخم الحركي لقدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.6004	.13816	.23653	0.32160	1.471	0.238	غير معنوى
	الزخم الحركي لقدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	.3639	.18822					
2	الزخم الحركي لقدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.6621	.10924	0.39760	0.13231	6.010	0.009	معنوى
	الزخم الحركي لقدم اليسار لمهارة الارسال الساحق	.2645	.02404					
3	الزخم الحركي ليد اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.0671	.01989	0.03623	0.01555	4.660	0.019	معنوى
	الزخم الحركي ليد اليمين لمهارة الارسال الساحق	.0308	.00806					
4	الزخم الحركي ليد اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.0751	.00615	0.04800	0.00641	14.96	0.001	معنوى
	الزخم الحركي ليد اليسار لمهارة الارسال الساحق	.0271	.00530					
5	الزخم الحركي لورك لمهارة الضرب الساحق الخلفي	4.0771	1.00956	1.5536	2.48918	1.248	0.300	غير معنوى
	الزخم الحركي لورك لمهارة الارسال الساحق	2.5235	1.78180					
6	الزخم الحركي لجذع اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.2725	.12329	0.20040	0.09476	4.230	0.024	معنوى
	الزخم الحركي لجذع اليمين لمهارة الارسال الساحق	.0721	.02899					
7	الزخم الحركي لجذع اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.2037	.04981	0.11413	0.03513	6.497	0.007	معنوى
	الزخم الحركي لجذع اليسار لمهارة الارسال الساحق	.0896	.01805					

في الجدول (3) ظهرت قيم معنوية لخمس متغيرات بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة اثناء الركضة التقريبية تمثلت بالزخوم الزاوية (لقدم اليسار، واليد اليمين، واليد اليسار) اضافة الى (الجذع اليمين، والجذع اليسار)، وعند مراجعة الاوساط الحسابية كانت كلها لصالح الضرب الساحق الخلفي ويعزو الباحث السبب لذلك خصوصية الركضة التقريبية لكل مهارة اذ بسبب قصر المسافة في مهارة الضرب الساحق يحاول الاعب استخراج اقصى زخم

حركي بثلاث خطوات او اقل " ان اثناء اداء مهارة الضرب الساحق يجب على اللاعب اخذ وضع تحضيري جيد اذ يكون مرحلة اقترابها لايكون اقل من خطوتين وان سرعة انطلاق اللاعب اثناء اخر مس للارض والقفز ينتج قوة انفجارية كبيرة وبالاخير مسافة قفز اكبر"(Nihad.et.al.2020)، فاللاعب ملزم بان يحصل على اعلى تعجيل لاجزاء الجسم خلال مسافة محددة على عكس ما يحدث في الارسال الساحق " ويكون الزخم مرتبط ارتباطا طرديا بالسرعة ولهذا كان الزخم اكبر عند الضرب الساحق الخلفي كونه يمتلكون سرعة اعلى اثناء الاداء هذا ما اكده (البصير، 1998)"، كما ان خبرة الاعب ومستواه وتخصصه كلها امور لها تاثير على ميكانيكية المهارة " أن اللاعبين ذوي الخبرة يقفزون إلى ارتفاع أعلى بشكل ملحوظ من المبتدئين. هذا يشير إلى أن الانطلاق السريع في ضرب الكرة الطائرة ينطوي على توليد زخم حركي أعلى من خلال زيادة حركة الكاحل وارتفاع القفزة"(Wdowski& Gittoes.2019). بالاظافة الى ذلك ان مهارة الاسال الساحق الاعب يكون من بداية الحركة عندها اعاقة حركية وهي قذف الكرة مما يجعل هناك تخلخل من بداية الحركة وهذه يؤثر على سرعة واحتكاك القدم بشكل افقي وهناك دراسات كثيرة على ذلك في العاب مختلفة " قامت دراسة من قبل (ناغاهارا وآخرين) بدراسة حركة المفاصل في مرحلة التسارع أثناء الجري المنحني. لوحظ أن العدائين ذوي السرعة القصوى الأعلى ينتجون قوة نتيجة أصغر مقارنة بالرياضيين الأبطأ، ولكن متجه قوة رد الفعل على الأرض للرياضيين الأسرع كان يتجه بشكل أفقي أكثر. وهذا يشير إلى أن توجيه متجه قوة رد الفعل على الأرض بشكل أفقي أكثر أثناء جري الاقتراب يمكن أن يساهم في زيادة الزخم الحركي"(Nagahara.et.al.2018).

ولم يكن هناك فرق معنوي لمتغيري (الزخم الحركي لقدم اليمين، و الزخم الحركي لورك) بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة اثناء الركضة التقربية.

جدول (4) يوضح نتيجة ثلاثي الابعاد (P3D) لمتغيرالقدرة بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق اثناء القفز

ت	نتيجة المتغيرات ثلاثي الابعاد	وسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق الاوساط	فرق الانحراف	قيمة (T)	الأهمية الإحصائية	الاهمية المعنوية
1	القدرة لقدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	2497.3673	1286.73086	-555.64	395.226	-2.81	0.067	غير معنوى
	القدرة لقدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	3053.0078	1652.75280					
2	القدرة لقدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	1309.8382	258.00284	-1488.2	1861.61	-1.59	0.208	غير معنوى
	القدرة لقدم اليسار لمهارة الارسال الساحق	2798.0536	1791.77931					
3	القدرة ليد اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	2520.5851	1309.28451	-486.49	356.067	-2.73	0.072	غير معنوى
	القدرة ليد اليمين لمهارة الارسال الساحق	3007.0754	1656.22007					
4	القدرة ليد اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	1988.5928	379.84842	-349.45	737.831	-0.947	0.413	غير معنوى
	القدرة ليد اليسار لمهارة	2338.052	1006.64					

	الارسال الساحق	7	826					
5	القدرة الورك لمهارة الضرب الساحق الخلفي	3717.0238	693.05680	69.288	257.501	0.538	0.628	غير معنوى
	القدرة الورك لمهارة الارسال الساحق	3647.7357	886.06111					
6	القدرة لجذع اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	6837.6116	1958.64587	1930.6	5002.73	0.772	0.496	غير معنوى
	القدرة لجذع اليمين لمهارة الارسال الساحق	4906.9548	3130.94268					
7	القدرة لجذع اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	6688.6106	1992.74293	1477.5	3587.53	0.824	0.470	غير معنوى
	القدرة لجذع اليسار لمهارة الارسال الساحق	5211.0542	1865.61849					

اما في جدول (4) لايوجد فروق معنوية بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة اثناء اداء القفز لضرب الكرة وفق النتائج السابقة اذا كان هناك فرق فيكون بسبب الركضة التقريبية ومسافة الاداء لكن نرى اثناء التهئ للقفز يكون هناك توقف من اجل تحويل المركبة الافقية الى العمودية هنا تكمن هل الاعب يؤدى المهارتين بشكل متشابه او متغير حيث من خلال هذه النتائج يكون الاداء متاشبه من قبل العينة حيث " وجدوا أن لاعبي الهجوم الذين كانوا أكثر نجاحًا في ضرب الساحق تمتلكون سرعة ضرب أعلى، وارتفاع قفزة أعلى، وسرعة تأرجح ذراع أكبر مقارنة باللاعبين غير الناجحين. تم تحديد هذه المتغيرات الحيوية كعوامل هامة في تحقيق ضربة ساحقة ناجحة"(Conti, G. et al.2018). لذلك عندما يكون هناك تكنيك متشابه وخصتا مرجحة الذراعين الاعبين تقريبا ينتجون نفس القوة والقدرة القفز وهذا ماحصلنا عليه من قبل العينة باعتبار اداء المهارتين من قبل نفس الاعبين "تحتاج الضارب إلى إنتاج أكبر قدر من القوة في القفزة ممكن، لذلك عندما تنفصل القدم عن الأرض في الخطوة الثالثة، يجب أن تصل الذراعان إلى أبعد مدى ممكن إلى الخلف"(Youngstrom.2014). وهذه من اهم خطوات تكنيك مهارة الارسال الساحق ومهارة الضرب الساحق . والقدرة تعتمد على السرعة والقوة وفق القانون الميكايكي(قدرة =القوة x السرعة)، تنص هذه المعادلة على أن القوة تساوي حاصل ضرب القوة والسرعة. لذلك عند الرجوع الى جدول متغير السرعة نرى اثناء القفز السرعة ايظا غير معنوي وهذه دليل لترابطها بالقدرة القفز يشير (سايز دي فيياريال وآخرين) " ان تدريب الموجه لتطوير القوة القدرة اثناء اداء مهارات الضربة القوية في للعبة الكرة يؤدي الى زيادة بشكل كبير من سرعة ضرب الكرة بنسبة 8-17%"(Sáez.ed.al.2023).

جدول (5) يوضح نتيجة ثلاثي الابعاد (P3D) لمتغيرالقدرة بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق اثناء الركضة التقريبية

ت	نتيجة المتغيرات ثلاثي الابعاد			فرق الاوساط	فرق الانحراف	قيمة (T)	الأهمية الإحصائية	الاهمية المعنوية
1	القدرة لقدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	2236.7016	948.9960	-1694.	2037.61	-1.66	.195	غير معنوى

	القدرة لقدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	3931.5257	1270.385	8				
2	القدرة لقدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	1677.2226	119.2501	-3699.0	501.80	-14.7	0.001	معنوى
	القدرة لقدم اليسار لمهارة الارسال الساحق	5376.2281	475.5544					
3	القدرة ليد اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	4181.9367	762.5422	-146.01	1512.28	-.193	.859	غير معنوى
	القدرة ليد اليمين لمهارة الارسال الساحق	4327.9551	769.3508					
4	القدرة ليد اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	2785.3030	480.7011	-576.69	1380.11	-.836	.465	غير معنوى
	القدرة ليد اليسار لمهارة الارسال الساحق	3361.9956	1003.179					
5	القدرة لورك لمهارة الضرب الساحق الخلفي	4632.7500	643.5197	-2071.6	1152.08	-3.59	0.037	معنوى
	القدرة لورك لمهارة الارسال الساحق	6704.4391	555.9934					
6	القدرة لجذع اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	3093.6035	571.1855	-3584.5	1490.10	-4.81	0.017	معنوى
	القدرة لجذع اليمين لمهارة الارسال الساحق	6678.1947	1159.843					
7	القدرة لجذع اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	2687.5633	380.1499	-4115.4	708.957	-11.6	0.001	معنوى
	القدرة لجذع اليسار لمهارة الارسال الساحق	6802.9927	1053.330					

يُوضح الجدول(5) لمتغير القدرة أثناء الركض التقريبي لاداء مهارتي الضرب الساحق الخلفي والارسال الساحق، حيث ظهرت لنا أربع متغيرات معنوية (P3D) لمتغير القدرة، (قدم اليسار، وجذع اليمين، وجذع اليسار، والورك)، حيث كان جميعها لصالح مهارة الارسال الساحق ان القدرة تعتمد على القوة باقل زمن ممكن او اسرع مايمكن وفق قانون (القدرة =القوة ×السرعة) وهذه تعتمد على مدى السرعة الحركية من بداية الحركة الى اثناء ضرب الكرة لذلك المفتاح الرئيسي هو السرعة الحركية اذ يمكن الحصول على اعلى سرعة حركية في مهارة الارسال الساحق مقارنتا بمهارة الضرب الساحق الخلفي في البداية، يظهر وجود تأثير فعّال على السرعة الحركية، وهو الشرطُ ألاساسيً لاكتساب مهارة الضرب. ومن أجل تعزيز القدرة على القفز ونقل الطاقة، وتقليل مدة الدفع والطيران، يتطلب الأمر زيادة في سرعة الحركة الأفقية التي يحتاجها اللاعب عند الانتقال إلى السرعة العمودية."(قادر،2012)، ويشير (Bouch and Godbout) الى"ان السرعة الحركية هي تلك الصفة التي تسمح بانجاز عمل سريع جدا لاحد اجزاء الجسم او الجسم بكامله"(Bouch and Godbout.1979)،

وبسبب طول الازاحة . كما يمكن توزيع القوة على الجسم أثناء مهارة الارسال الساحق قد يكون مختلفًا عن توزيعه خلال مهارة الضرب الساحق، وهذا يمكن أن يؤثر على متغير القدرة الميكانيكية.

جدول (6) يوضح نتيجة المتغيرات القوة والضغط عن طريق جهاز داينافود بين مهارة الضرب الساحق و مهارة الارسال الساحق

ت	نتيجة المتغيرات ثلاثي الابعاد	وسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق الاوساط	فرق الانحراف	قيمة (T)	الأهمية الإحصائية	الاهمية المعنوية
1	الزمن القدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.1600	.02944	.00000	.05888	.000	1.000	غير معنوى
	الزمن القدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	.1567	.01886					
2	القوة القدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	1157.1883	123.2020	-12.488	102.114	-.245	.823	غير معنوى
	القوة القدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	1067.9724	149.2105					
3	زمن القدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	.1967	.04922	.00333	.04784	.139	.898	غير معنوى
	زمن القدم اليسار اليمين لمهارة الارسال الساحق	.1967	.01247					
4	القوة القدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	1166.6248	59.22859	89.215	60.7306	2.938	.061	غير معنوى
	القوة القدم اليسار لمهارة الارسال الساحق	1179.1136	69.84044					
5	الضغط القدم اليمين لمهارة الضرب الساحق الخلفي	338.9744	36.08951	-3.658	29.9123	-.245	.823	غير معنوى
	الضغط القدم اليمين لمهارة الارسال الساحق	312.8404	43.70813					
6	ضغط القدم اليسار لمهارة الضرب الساحق الخلفي	341.7386	17.34979	26.133	17.7897	2.938	.061	غير معنوى
	ضغط القدم اليسار لمهارة الارسال الساحق	345.3970	20.45831					

يبين من جدول (6) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين مهارتي الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي في المتغيرات (الزمن القدم اليمين ، الزمن القدم اليسار، القوة القدم اليمين ، القوة القدم اليسار، ، الضغط القدم اليمين ، الضغط القدم اليسار) ، ويعزو الباحثان سبب ذلك الى العينة كانو متجانسين في القياسات المورفولوجية ومستوى التدريبي مما جعل ان يتخرجوا نفس القوة والضغط اثناء اداء المهارتين " هناك الارتباط متكرر بين تكوين الجسم المشترك والمتغيرات الجسمية مع المهارات الفنية للكرة الطائرة لدى لاعبات الكرة الشابات، مع المتغيرات المورفولوجية والعوامل

المسؤولة عن نسبة العضلات إلى الأنسجة الدهنية مما يدل على تحديد كبير لأداء القفز لمهاراي الارسال الساحق والضرب الساحق ومهارة الصد.(Farley.et.al.2020)" ، يتم تنشيط عضلات الطرف السفلي بعد غرس القدم من خلال دورة التمدد والتقصير، وتنخفض زوايا المفاصل ويتم إنزال الجسم في حركة مضادة لزيادة المسافة أثناء التسارع .يعد توقيت التنشيط الصحيح لعضلات الطرف السفلي أمرًا بالغ الأهمية لنمط التنسيق الذي يزيد من قوى رد الفعل الأرضي وبالتالي ارتفاع القفز(Bobbert & van Ingen Schenau.1988).

4-1استنتاجات : لقد توصل الباحثان إلى مجموعة من الاستنتاجات وكالتالي :

1. ان زخم الحركي للمتغيرات(القدم اليسار، اليد اليمين، اليد اليسار، الجذع اليمين ، الجذع اليسار)) لمهارة ضرب الساحق الخلفي اثناء الركضة التقربية كانت افضل مما عليه في الإرسال الساحق .
2. ان متغير القدرة (القدم اليسار، الورك، الجذع اليمين ، الجذع اليسار) لمهارة الارسال الساحق اثناء الركضة التقربية كانت افضل مما عليه في ضرب الساحق الخلفي .
3. لم يظهر فروق معنوية في المتغيرات زخم الحركي (القدم اليمين ، القدم اليسار ، اليد اليمين، اليد اليسار ، الورك ، الجذع اليمين ، الجذع اليسار) اثناء القفز للمهارتين الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي .
4. لم يظهر فروق معنوية في المتغيرات القدرة (القدم اليمين ، القدم اليسار ، اليد اليمين، اليد اليسار ، الورك ، الجذع اليمين ، الجذع اليسار) اثناء القفز للمهارتين الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي
5. لم يظهر فروق معنوية في المتغيرات القوة والضغط (القوة اليمين ، القوة اليسار ، الضغط اليمين ، الضغط اليسار ،) لمهارتين الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي .

4-2التوصيات

1- اعتماد النتائج التي توصل اليه الباحثان لغرض تطوير المتغيرات التي ضهرت الارتباط عند اداء مهارة الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي لغرض التمكن من تحقيق الدقة والاداء المثالي .
2- ضرورة استخدام جهاز داينافود لقياس المتغيري القوة والضغط للرجلين لاهميته ودقته في تحليل .
3- تحليل الحركات ثلاثية الأبعاد للعضلات والمفاصل أثناء أداء مهارات الإرسال والضرب. مع التركيز على الزوايا والسرعات وتوقيت الحركة.
4- ضرورة التأكيد على الاداء الفني الصحيح لحركة الرجلين و الذراع الضاربة في الارسال الساحق والضرب الساحق الخلفي .

المصادر

- شركة TECHNO CONCEPT (2017): الفرنسية وهي شركة عالمية في تصنيع الاجهزة الميكانيكية التي تحاكي الاداء الرياضي .
- صريح عبد الكريم الفضلي(2010): تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضة والاداء الحركي ، داردجلة لنشر والتوزيع ، المملكة الاردنية الهاشمية .
- طلحة حسام الدين(1993)؛ الميكانيكا الحيوية الاسس التطبيقية و النظرية : (القاهرة ، دار الفكر العربي .
- عادل عبد البصير(1998) : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي , ط2 , مركز الكتاب للنشر .
- فؤاد أبو حطب ومحمد سيف الدين فهمي(1984): معجم علم النفس والتدريب، ج1، القاهرة، مطابع الأميرية .

- قادر ،نهاد ايوب(2012): تأثير التمرينات المركبة الخاصة بتطويرالقدرة الانفجارية وبعض مظاهر الحركة والمتغيرات البايوميكانيكية لمهارة الضرب الساحق الخلفي للاعبي الكرة الطائرة.اطروحة دكتوراه.جامعة كوية .كلية التربية الرياضية.
- محمد صبحي حسانين – حمدي عبد المنعم(1997) : الأسس العلمية للكرة الطائرة – بدني – مهاري – معرفي – نفسي – تحليلي ، مركز الكتاب ، القاهرة .
- محمد صبحي حسانين (1994): القياس والتقويم في التربية البدنية ، ط1 ، ج1، : (القاهرة ، دار الفكري العربي .
- وجيه محجوب (واخرون)(1988): طرق البحث العلمي ومناهجه في التربية الرياضية, بغداد, مطبعة التعليم العالي والبحث العلمي.
- Bobbert, M. F., & van Ingen Schenau, G. J. (1988). Coordination in vertical jumping. Journal of Biomechanics, 21(3), 249–262
- Bouchard .C.and Godbout. (1979) :Phyical Qual and training .in Wiecorek E(ed).Problems of sports medicine and coaching Published by Oimpic Solidarity of International Commidlep40.
- Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. International Journal of Performance Analysis in Sport, 9(2), 149–156.
- Duncan, M. J., Woodfield, L., & al., e. Posterior Muscles of the Lower Leg in Male Volleyball Players. Central European Journal of Sport Sciences and Medicine, 4
- Eduardo Sáez de Villarreal1, Daniel Ramos-Garcia, Julio Calleja-González, Pedro E. Alcaraz, and Rodrigo Ramirez-Camillo, COMPARISON OF TWO 8-WEEK TRAINING INTERVENTIONS ON THE ATHLETIC PERFORMANCE OF PADEL PLAYERS, Kinesiology, 55(2023)1:38-48. DOI:10.26582/k.55.1.5
- Farley, J. B., Stein, J., Keogh, J. W., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness qualities and sport-specific technical skills in female, team-based ball players: A systematic review. Sports medicine-open, 6(1), 1-20.
- Gustavo Conti, Auro Freir, Breno Evangelista, Gustavo Pedrosa, Herbert Ugrinowitsch, and Henrique Castro. BRAZILIAN HIGH-LEVEL MEN'S VOLLEYBALL: CHARACTERIZATION OF THE ATTACK PERFORMED BY THE OPPOSITE PLAYER. J. Kinesiology 50(2018) 1:211-217. https://doi.org/10.26582/k.50.2.4, UDC: 796.325:796.052.24.
- Jessica Youngstrom, Mechanical and Anatomical Analysis of Spiking.2014. https://www.academia.edu

- Journal of Sport Science, vol. 20, no. 3, pp. 366-374 https://dx.doi.org/10.1080/17461391.2019.1629178
- Momentum", britannica.com, 2020-3-4, Last Updated: Nov 17, 2023. Edited. This article was most recently revised and updated by Adam Augustyn.
- Nagahara, R., Mizutani, M., Matsuo, A., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2018b). Step-
- NIHAD AYYUB QADIR1, NAWZAD HUSSEIN DARWEESH2, NADHIM JABBAR JALAL. Journal of Physical Education and Sport (JPES), Vol.20 (1), Art 30, pp. 229 - 234, 2020 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 – 8051. DOI:10.7752/jpes.2020.01030.
- Pascoal, A.G.; Ribeiro, A.; Infante, J. Scapular Resting Posture and Scapulohumeral Rhythm Adaptations in Volleyball Players: Implications for Clinical Shoulder Assessment in Athletes. Sports 2023,11, 114. https://doi.org/10.3390/sports11060114
- Siclovan. I.; Teoria Antrenamentului Sportiv(1996); (Bucuresti, Editura Sport-Turism.
- to-step spatiotemporal variables and ground reaction forces of intra-individua fastest sprinting in a single session. Journal of Sports Sciences, 36 (12), 1392-1401
- Wdowski, M & Gittoes, MJR 2019, 'First-Stance Phase Force Contributions to Acceleration Sprint Performance in Semi-Professional Soccer Players', European