https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

دراسة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وعلاقتها بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة

عمر فاروق يونس
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة الموصل, dr.ofy@uomosul.edu.iq

This open-access article is available under the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) International License, which allows for unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original work is properly cited

DOI: https://doi.org/10.37655/uaspesj.2024.154844.1182
Submission Date 2024-10-29
Accept Date 2024-11-24

المستخلص
هدف البحث الى التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وقيم الدقة للإرسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة فضلاً عن التعرف على علاقة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة. واستخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته وطبيعة البحث. تكونت عينة البحث من لاعبات الدوري العراقي للموسم 2023-2024 بالكرة الطائرة للسيدات فئة المتقدمين والبالغ عددهن (10)لاعبات، واستخدم الباحث المصادر العلمية والقياس والاختبار والملاحظة العلمية التقنية كوسائل لجمع البيانات، وتم تنفيذ الملاحظة العلمية التقنية باستخدام آلتي تصوير رقمية نوع (iphone14 pro max) بسرعة (240) صورة/ ثانية). تم معالجة البيانات احصائياً باستخدام الحقيبة الإحصائية (spss). توصل الباحث الى عدد من الاستنتاجات ومن أهمها: كان لمتغيرات (زاوية كتف الذراع الضاربة، زاوية مرفق الذراع الضاربة، ارتفاع الذراع الضاربة) في وضع أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف، ومتغيرات (زاوية مرفق الذراع الضاربة، زاوية الجذع) و(الزمن، الازاحة الأفقية للذراع الضاربة، السرعة الأفقية للذراع الضاربة، السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة) في المرحلة الرئيسة الدور المهم والفاعل في انتاج سرعة انطلاق عالية للكرة فضلاً عن توجيه الكرة بالدقة المطلوبة.
الكلمات المفتاحية: المتغيرات البايوكينماتيكية، الارسال المتموج، الكرة الطائرة.

Study of number of biokinematic variables and their relationship to the speed and accuracy of the float serve of female volleyball players

Omar Faroq Younis
College of Physical Education and Sports Sciences / University of Mosul

Abstract
The research aimed to identify the values of number of biokinematic variables and the accuracy values of the floating serve of female volleyball players, as well as identify the relationship of number of biokinematic variables with the speed and accuracy of the floating serve of female volleyball players. The researcher used the descriptive approach using the correlational method to suit the nature of the research. The research sample consisted (10) of volleyball Iraqi League women's Players for the 2023-2024 season , advanced category, numbering (10).The researcher used scientific sources, measurement, testing, technical scientific observation as means of collecting data. The technical scientific observation was carried out using two digital cameras, type (iphone14 pro max) with speed of (240) images/second. The data was processed statistically using the statistical package (spss). The researcher reached a number of conclusions, the most important are: The variables (shoulder angle of the striking arm, elbow angle of the striking arm, height of the striking arm) in the position of maximum backward of the striking arm, and the variables (elbow angle of the striking arm, trunk angle) and (time, horizontal displacement of the striking arm , horizontal velocity of the striking arm, angular velocity of the elbow of the striking arm) in the main stage played an important and effective role in producing a high launch speed of the ball as well as directing the ball with the required accuracy.
Keywords: kinematic variables, Float serve, Volleyball.

1- التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث

يتأثر أداء مهارات الكرة الطائرة بالظروف البايوميكانيكية المصاحبة والتي تعكس الواقع المثالي والحقيقي لتطبيق هذه المهارات حسب الوضع الحركي لهذه المهارات.

إن الإرسال هو عنصر أساسي في قدرة الفريق على الفوز بالمباريات في رياضة الكرة الطائرة، وتلعب جودة الإرسال دوراً حاسماً في إنجاح الفريق المرسل لأنها تحدد مدى قدرة الفريق المستقبل على وضع الكرة في اللعب.[1]

لقد أصبح الإرسال العائم أكثر شعبية خلال العقدين الماضيين. ووفقاً لعدة دراسات، فقد زاد استخدام الإرسال العائم على مستوى النخبة في كل من الكرة الطائرة الشاطئية والداخلية.[2]

ويعد الارسال المتموج أحد أكثر تقنيات الإرسال شيوعاً وتفضيلًا في الكرة الطائرة وخصوصاً عند لاعبات الكرة الطائرة.

وللحصول على أفضل إرسال للكرة الطائرة ينبغي على اللاعبة إيجاد توازن مناسب بين السرعة والتقنية المستخدمة، إذ يمكن للاعبة توليد سرعة كرة عالية وإعطاء الكرة التموج في حركتها للحد من قدرات الخصم الدفاعية. وهناك العديد من المعايير والمتغيرات البايوميكانيكية التي ينبغي الاهتمام بها أثناء أداء الإرسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.

ويوفر التحليل البايوميكانيكي للأداء الحركي للمهارات الرياضية ومنها الارسال المتموج المعلومات الكافية عن الأداء المهاري والمتغيرات الكينماتيكية التي لها تأثير على قوة ودقة ضربات الارسال، وتوجد علاقة بين التطبيق الصحيح للعوامل الحركية ونتائج الإرسال. وتأتي أهمية البحث في محاولة التوصل لنتائج تساعد في تأسيس وحدة ميكانيكية للإرسال المتموج فضلاً عن تكوين أساس لبنية فاعلة للإرسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.

1-2 مشكلة البحث

تعد مهارة الإرسال المتموج من المهارات الأساسية والمهمة في لعبة الكرة الطائرة، إذ يعتمد نجاح الهجوم وفعالية الأداء بشكل كبير على دقة وسرعة هذه المهارة. ومع ذلك تواجه العديد من اللاعبات صعوبات في تحقيق مستوى عالٍ من السرعة والدقة في الإرسال مما يؤثر سلباً على الأداء العام للفريق تلعب المتغيرات البايوكينماتيكية، مثل الزوايا المختلفة لمفاصل واجزاء الجسم وسرعة الحركة وقوة العضلات دوراً مهماً في فعالية الإرسال المتموج .ورغم ذلك، لم يتم دراسة العلاقة بين هذه المتغيرات وأداء الإرسال بشكل كافٍ خاصة بين اللاعبات. لذا تبرز الحاجة إلى دراسة متعمقة لهذه المتغيرات البايوكينماتيكية وتحديد مدى تأثيرها على سرعة ودقة الإرسال المتموج لدى لاعبات الكرة الطائرة.

ويمكن لتقنيات التحليل البايوميكانيكي، مثل أنظمة التقاط الحركة وتحليل الفيديو، أن توفر تقييماً في الوقت الفعلي وردود فعل حول المتغيرات الحركية، مما يمكن اللاعبات من إجراء التعديلات اللازمة وتحسين إرسالهن. فضلاً عن أن تحديد المتغيرات الحركية الرئيسة المرتبطة بالإرسال المتموج الناجح يمكن أن يساعد في تحديد المواهب وعمليات اختيار اللاعبات، ويأمل الباحث أن يوفر هذا البحث أدلة بايوميكانيكية تؤدي إلى فهم أفضل للعوامل التي تتعلق بالأداء الفني للإرسال المتموج فضلاً عن إيجاد تقنيات تعليم وتدريب أفضل للإرسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.

1-3 أهداف البحث

1. التعرف على قيم الدقة لاختبار الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.

---

[1] Logan, Emily, An Analysis of Float Serves in Women's Collegiate Volleyball, Undergraduate Honors Theses, 341, 2023,p1.

[2] Reiser, Mathias et al: An Approach to Quantify the Float Effect of Float Serves in Indoor and Beach Volleyball, Frontiers in Sports and Active Living, www.frontiersin.org, 2020, p1.

2. التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية للإرسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.
3. التعرف على علاقة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.

4-1 فرض البحث

1. وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية وسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة.

5-1 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري: لاعبات نادي قره قوش الرياضي بالكرة الطائرة للموسم 2023-2024.

2-5-1 المجال المكاني: ملعب الكرة الطائرة في نادي قره قوش الرياضي.

3-5-1 المجال الزماني: للمدة من 2/ 7 / 2024 لغاية 21/ 10/ 2024.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

1-2 منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمته وطبيعة البحث.

2-2 عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتكونت عينة البحث من لاعبات نادي قره قوش الرياضي المشارك في الدوري العراقي للممتاز بالكرة الطائرة للسيدات للموسم 2023-2024 والبالغ عددهن (10) لاعبات من فئة المتقدمات. والجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث.

الجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث

المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	* قيمة اختبار Shapiro-Wilk	نسبة الخطأ Sig	الدلالة
الطول(سم)	167.99	5.70	0.910	0.281	عشوائي
الكتلة (كغم)	59.31	6.17	0.959	0.779	عشوائي
العمر (سنة)	24.70	5.27	0.974	0.926	عشوائي
العمر التدريبي(سنة)	6.52	3.21	0.931	0.454	عشوائي

3-3 وسائل جمع البيانات

استخدم الباحث المصادر العلمية والاختبار والقياس والملاحظة العلمية التقنية والتحليل الحركي كوسائل لجمع البيانات.

1-3-3 اختبار دقة الارسال المتموج في الكرة الطائرة[3]

الهدف من الاختبار: قياس دقة الارسال المتموج في الكرة الطائرة.

الأدوات: ملعب كرة طائرة قانوني، كرات طائرة عدد (10)، شريط قياس، شريط لاصق، طباشير.

يتم تقسيم احدى جهتي الملعب كما موضح في الشكل (1) مع تعيين درجات الدقة المطلوبة للاختبار.

وصف الأداء: تعطى فترة احماء كافية للمختبرين للتدرب على أداء الارسال المتموج، وبعد توضيح طريقة أداء الاختبار من قبل القائمين على الاختبار، يقف المختبر خلف خط نهاية الملعب في الجهة المقابلة لتنفيذ الارسال المتموج، يقوم المختبر بأداء (10) ارسالات.

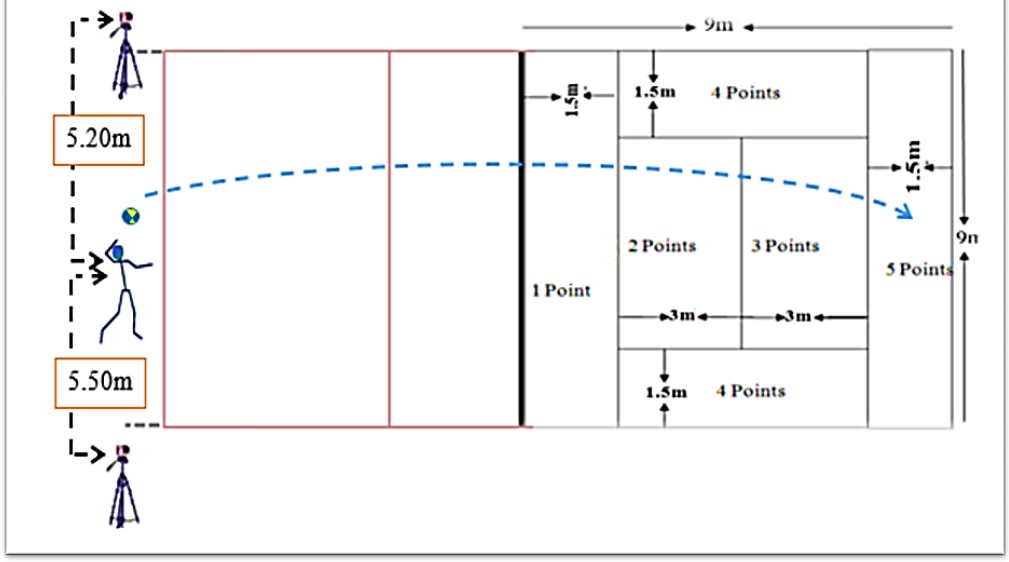
التسجيل:

- تحتسب لكل ارسال ناجح درجة المنطقة التي سقطت فيها الكرة. (1، 2، 3، 4، 5)
- في حال سقوط الكرة على الخطوط المشتركة لمناطق الدقة تحتسب الدرجة الأعلى.
- في حال عدم عبور الكرة الشبكة أو خروجها خارج حدود الملعب أو لمس المختبر خط الارسال قبل لعب الكرة تعطى المحاولة (صفر). أعلى درجة للاختبار (50) درجة.

* من اجل التعرف على مدى تجانس عينة البحث تم استخدام اختبار(Shapiro-Wilk) وكان مستوى الدلالة (sig) أكبر من (0.05) وبالتالي تجانس افراد عينة البحث في المتغيرات المقاسة.

[3] Sultana, Naghma & Yadav, S.K: Construction of Floating Serve Test in Volleyball, Research Journal of Physical Education Sciences Vol. 3(11), 2015, p1-3.

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29



الشكل (1) يوضح اختبار دقة الارسال المتموج وموقع التجربة الرئيسة

2-3-2 الملاحظة العلمية التقنية

تم تنفيذ الملاحظة العلمية التقنية باستخدام آلتي تصوير رقمية نوع (iphone14 pro max) بسرعة (240) صورة/ ثانية، وضعت آلة التصوير رقم (1) بشكل عمودي على يمين اللاعبة بمسافة (5.50) متر وبارتفاع عدسة (1.32) متر، في حين وضعت آلة التصوير رقم (2) بشكل عمودي على يسار اللاعبة بمسافة (5,20) متر وبارتفاع عدسة (1,24) متر والشكل (1) يوضع أماكن وضع آلات التصوير.

3-3-2 تحديد أوضاع ومراحل أداء الارسال المتموج في الكرة الطائرة

من خلال تحليل محتوى المصادر والدراسات السابقة تم تحديد أوضاع ومراحل أداء الارسال المتموج في الكرة الطائرة والتي سيتم من خلالها تحليل ودراسة المتغيرات البايوكينماتيكية للإرسال المتموج وتتضمن:

وضع اقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف: وهو الوضع الذي تصل فيه الذراع الضاربة الى اقصى مدى حركي خلف الراس وهو يمثل نهاية المرحلة التحضيرية وبداية المرحلة الرئيسة، ويتم فيه قياس (زوايا مفاصل الجسم، ارتفاع أجزاء الجسم، ارتفاع م.ث.ج).

المرحلة الرئيسة: حركة الذراع الضاربة من وضع اقصى ارجاع للخلف الى لحظة ضرب الكرة وتمثل مرحلة التسارع ويتم فيها قياس (الزمن، إزاحة أجزاء الجسم، سرعة خطية، سرعة زاوية).

لحظة ضرب الكرة: وهي لحظة لمس كف الذراع الضاربة للكرة (الاصطدام)، ويتم فيه قياس (زوايا مفاصل الجسم، ارتفاع أجزاء الجسم، ارتفاع م.ث.ج).

٣-3-4 المتغيرات البايوكينماتيكية

- **سرعة انطلاق الكرة**: تم قياسها من خلال قسمة الازاحة بين نقطتين لمركز الكرة واحدة عند لمس يد اللاعب والثانية بعد (4) صور خارج يد اللاعب مقسومة على زمنها ووحدة قياسها (متر/ثانية). كما في الشكل (2)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

الشكل (2) يوضح طريقة قياس سرعة انطلاق الكرة

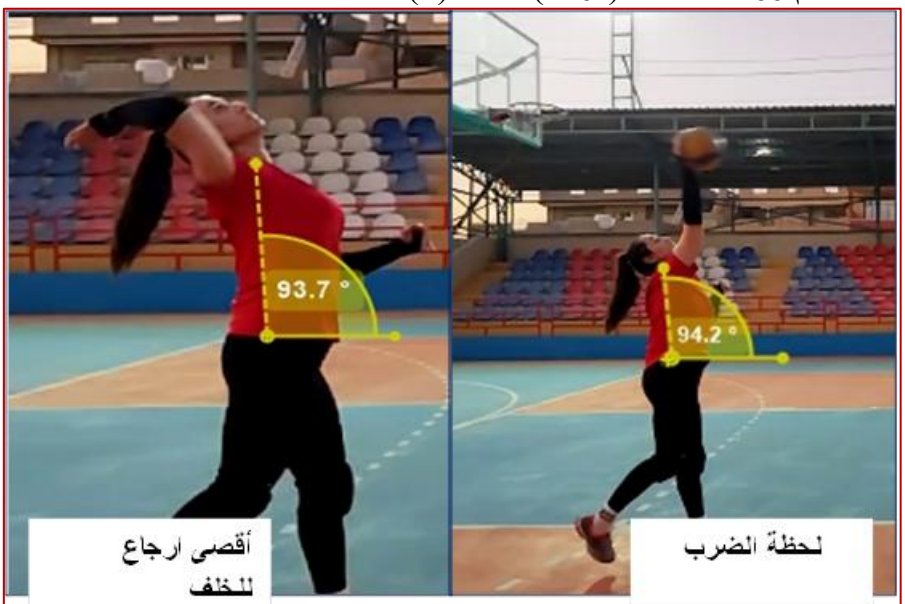
- **زاوية كتف الذراع الضاربة**: تم قياس الزاوية المحصورة بين (خط العضد) من نقطة مفصل المرفق الى نقطة مفصل الكتف مع (خط الجذع) من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك ووحدة قياسها (درجة). شكل (3)

- **زاوية مرفق الذراع الضاربة**: تم قياس الزاوية المحصورة بين عظم العضد وعظم الساعد ووحدة قياسها (درجة). شكل (4)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

الشكل (4) يوضح طريقة قياس زاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة

- **زاوية الجذع:** تم قياس الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين مفصل الكتف الى نقطة الورك وخط الأفق وتقاس من الامام ووحدة قياسها (درجة). شكل (5)



الشكل (5) يوضح طريقة قياس زاوية الجذع

- **زاوية رسغ الذراع الضاربة**: تم قياس الزاوية المحصورة بين الكف والساعد وتقاس من الخلف ووحدة قياسها (درجة). شكل (6)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

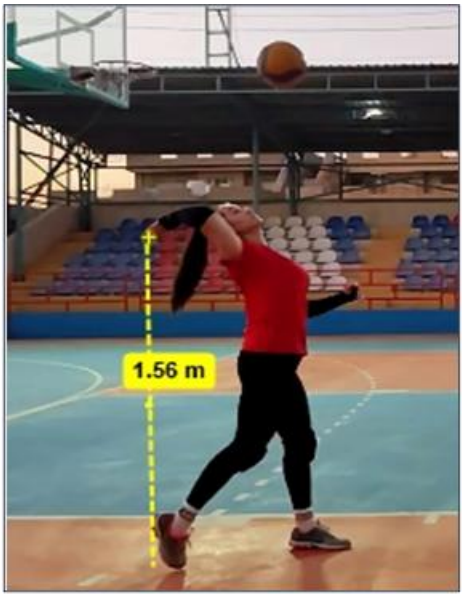
الشكل (6) يوضح طريقة قياس زاوية رسغ الذراع الضاربة

- **ارتفاع م. ث.ج**: تم قياس المسافة العمودية من م. ث.ج الى الأرض ووحدة قياسها (متر). شكل (7)

الشكل (7) يوضح طريقة قياس ارتفاع م.ث.ج

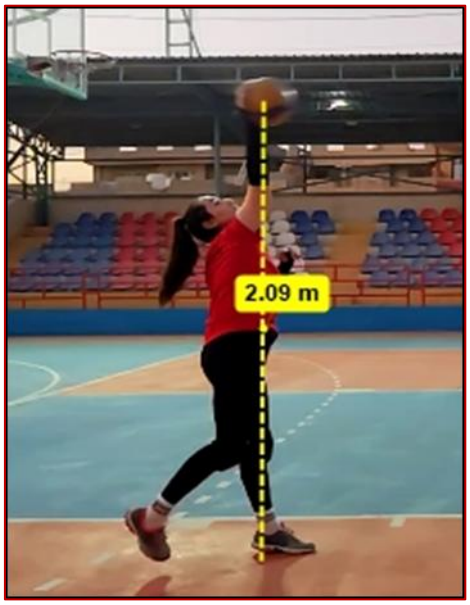
- **ارتفاع الذراع الضاربة:** تم قياس المسافة العمودية من يد الذراع الضاربة إلى الأرض في وضع اقصى ارجاع الى الخلف ووحدة قياسها (متر). شكل (8)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29



الشكل (8) يوضح طريقة قياس ارتفاع الذراع الضاربة في وضع اقصى ارجاع للخلف

- **ارتفاع ضرب الكرة:** ويقاس من مركز كتلة الكرة في لحظه ضرب الكرة إلى الأرض ووحدة قياسها (متر). شكل (9)



الشكل (9) يوضح طريقة قياس ارتفاع ضرب الكرة

- **زاوية انطلاق الكرة:** تم قياسها من خلال الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين نقطتين لمركز الكرة واحدة عند لمس يد اللاعب والثانية خارج يد اللاعب والخط الأفقي المستوي مع نقطة لمس الكرة ووحدة قياسها (درجة). شكل (10)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

الشكل (10) يوضح طريقة قياس زاوية انطلاق الكرة

- **الازاحة الافقية للذراع الضاربة**: تم قياس المسافة الأفقية لحركة الذراع الضاربة من أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف الى لحظة ضرب الكرة ووحدة قياسها (متر). شكل (11)

الشكل (11) يوضح طريقة قياس الازاحة الافقية للذراع الضاربة

- **الزمن:** تم حساب زمن المرحلة الرئيسة من أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف الى لحظة ضرب الكرة ويقاس بالـ (ثانية). شكل (12)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

الشكل (12) يوضح طريقة حساب زمن المرحلة الرئيسة

- **السرعة الافقية للذراع الضاربة:** حاصل قسمة الازاحة الأفقية للذراع الضاربة على زمن حركتها في المرحلة الرئيسة ووحدة قياسها (متر/ثانية).[4]

- **السرعة الزاوية للذراع الضاربة:** حاصل قسمة الازاحة الزاوية التي تقطعها الذراع الضاربة على زمن حركتها في المرحلة الرئيسة ووحدة قياسها (درجة /ثانية). شكل (13)

الشكل (13) يوضح الازاحة الزاوية للذراع الضاربة في المرحلة الرئيسة

- **السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة:** حاصل قسمة الازاحة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة على زمن حركتها في المرحلة الرئيسة ووحدة قياسها (درجة /ثانية).[5] شكل (14)

[4] الكرمدي، عارف صالح: مبادئ الميكانيكا الحيوية والتحليل الحركي، ط1، كلية التربية الرياضية، جامعة الحديدة، اليمن،2015، ص124.

[5] عمر، حسين مردان وعبد الرحمن اياد: البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط2, مطبعة شركة المارد، دار الكتب والوثائق ببغداد، النجف الاشرف، العراق، 2018، ص64.

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

الشكل (14) يوضح الازاحة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة في المرحلة الرئيسة

2-4 التجربة الاستطلاعية

تم اجراء تجربة استطلاعية بتاريخ 22/ 9/ 2024 في الملعب الخارجي لقسم النشاطات الطلابية في جامعة الموصل بحضور لاعبة من منتخب جامعة الموصل بالكرة الطائرة وذلك من اجل تحديد مواقع آلآت التصوير وبعدها عن مركز الحركة وارتفاع عدسة الة التصوير فضلاً عن تحديد الوقت اللازم لإجراء الاختبار.

2-5 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث

- آلة تصوير رقمية (iphone14 pro max) بسرعة (240) صورة/ ثانية عدد (2) مع ملحقاتها.
- جهاز حاسوب آلي نوع DELL مع ملحقاته عند (1).
- ميزان الكتروني.
- شريط قياس متري بطول (30م) عدد (1).
- استمارات تسجيل.
- مقياس رسم بطول (100سم).
- شريط لاصق بعرض (1) سم.
- كرات طائرة قانونية عدد (10).

2-6 تجربة البحث الرئيسة

تم اجراء التجربة الرئيسة للبحث في يوم السبت 2024/10/5 الساعة الرابعة عصراً في ملعب الكرة الطائرة في نادي قره قوش الرياضي على عينة من (10) لاعبات من نادي قره قوش الرياضي، وتم تهيئة كافة الأدوات ومستلزمات التجربة، تم إعطاء الوقت الكافي للاعبات للقيام بعملية الاحماء وأداء عدد من الارسالات من اجل الوصول الى الأداء المناسب في الاختبار.

2-7 التحليل الحركي الكينماتيكي

بعد أن تم تصوير أداء الارسال المتموج لأفراد عينة البحث تم تحويل الفيديو الى جهاز الحاسوب، تم اختيار أفضل محاولة ناجحة لكل لاعبة من حيث اعلى سرعة متحققة بأعلى درجة للدقة، ومن ثم تقطيع الفيديو للحصول على الحركة المطلوبة لكل لاعبة على حدا باستخدام برنامج (Kinovea-0.9.5) لاستخراج متغيرات البحث المقاسة (ازاحة، زوايا، ارتفاعات، زمن).

2- 8 المعالجات الاحصائية

تم استخدام الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Spss) لمعالجة البيانات للتوصل الى (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الارتباط بيرسون، قيمة اختبار Shapiro-Wilk)

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

3-عرض ومناقشة النتائج

3-1 عرض ومناقشة نتائج علاقة عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة

الجدول (2) يبين المعالم الإحصائية وقيم معامل الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لوضع أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط مع سرعة الكرة		معامل الارتباط مع دقة الارسال	
				R	نسبة الخطأ	R	نسبة الخطأ
سرعة انطلاق الكرة	متر/ ثانية	15.56	1.92	-----	-----	------	-----
الدقة	درجة	4.10	0.74				
زاوية كتف الذراع الضاربة	درجة	133.10	10.61	0.181	0.617	0.779*	0.008
زاوية مرفق الذراع الضاربة	درجة	90.80	11.72	- 0.797*	0.006	- 0.743*	0.014
ارتفاع الذراع الضاربة	متر	1.39	0.15	- 0.643*	0.045	- 0.794*	0.006
زاوية الجذع	درجة	97.30	4.99	0.053	0.885	0.504	0.137
ارتفاع م. ك. ج	متر	0.93	0.05	0.334	0.334	0.026	0.943

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0.05**

من الجدول (2) يتبين وجود علاقة ارتباط معنوية متغيري (زاوية مرفق الذراع الضاربة، ارتفاع الذراع الضاربة) في وضع أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف مع سرعة انطلاق الكرة ودقة الارسال المتموج ويعزو الباحث علاقة الارتباط العكسية إلى أن اللاعبة تسعى للحصول على أوسع مدى حركي ممكن للذراع الضاربة تستفاد منه في المرحلة الرئيسة من خلال ثني مفصل المرفق فضلاً عن ارجاع كف الذراع الضاربة الى اوطأ نقطة ممكنة خلف الظهر لزيادة مسافة حركة الذراع باتجاه الكرة في المرحلة الرئيسة لإرسالها الى ملعب الفريق المنافس بالسرعة المناسبة لعبور الشبكة وقطع مسافة (18) متر تقريباً على طول الملعب فضلاً عن توجيه الكرة بالدقة المطلوبة الى نهاية الملعب وجانبيه والتي تعد من اصعب المناطق على الفريق المنافس.

ويشير (ياسر ،2011) إلى أنه في القسم التحضيري للإرسال المتموج وعند الشروع بالحركة تثنى الذراع الرامية ويسحب المرفق الى الخلف، ويتم إرجاع الجذع الى الخلف وعمل القوس المشدود ويدفع الورك قليلاً إلى الأمام باتجاه الشبكة مع الاشارة الى إن الذراع الضاربة للكرة تكون بعيدة خلف الجسم بحدود (38-50) تقريباً.[6]

وتضيف(Lu,1994) إلى انه يتم سحب اليد والذراع الضاربة للخلف في وضع الاستعداد أثناء رمي الكرة بحيث يكون المرفق مرتفعًا عن الكتف والعضد ممتداً بالكامل بعيداً عن الكتف ويجب أن تكون اليد والمعصم في وضع مائل خلف من الرأس.[7]

كما يتبين أيضا من الجدول (2) وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير (زاوية كتف الذراع الضاربة) في وضع أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف مع دقة الارسال المتموج ويعزو الباحث ذلك إلى أن زيادة زاوية مفصل كتف الذراع الضاربة يعمل على زيادة ارجاع الذراع الى الخلف للحصول على المدى الحركي المناسب للذراع الضاربة في المرحلة الرئيسة وبالتالي ضرب الكرة بالسرعة والدقة المطلوبة.

---

[6] ياسر، علاء محسن: دراسة تحليلية مقارنة لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية ونسبة الفاعلية بين بعض أنواع مهارة الارسال بلعبة الكرة الطائرة، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، المجلد 23، العدد 4، 2011، ص145.

[7] Lu, Jian, Biomechanical Analysis of the Volleyball Overhand Floater Serve, Master's Theses.3383, 1994, p7.

https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/ UASPESJ مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
30 December, 2024, Volume 15 – Issue 29 30 كانون الاول / 2024 , المجلد 15 – العدد 29

الجدول (3) يبين المعالم الإحصائية وقيم معامل الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية لحظة ضرب الكرة بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط مع سرعة الكرة		معامل الارتباط مع دقة الارسال	
				R	نسبة الخطأ	R	نسبة الخطأ
سرعة انطلاق الكرة	متر/ثانية	15.56	1.92	-----	-----	------	-----
الدقة	درجة	4.10	0.74				
زاوية كتف الذراع الضاربة	درجة	161.50	11.34	- 0.158	0.663	0.525	0.119
زاوية مرفق الذراع الضاربة	درجة	156.30	5.48	0.834*	0.003	0.569	0.086
زاوية الجذع	متر	84.90	5.15	- 0.759*	0.011	- 0.348	0.325
زاوية رسغ الذراع الضاربة	درجة	170.90	10.49	0.610	0.061	0.647*	0.043
ارتفاع م. ك. ج	متر	1.04	0.07	0.545	0.103	0.678*	0.031
ارتفاع ضرب الكرة	متر	2.08	0.08	0.300	0.400	0.953*	0.001
زاوية انطلاق الكرة	درجة	13.80	4.18	0.180	0.619	0.691*	0.027

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0.05**

يتبين من الجدول (3) وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيري (زاوية مرفق الذراع الضاربة، زاوية الجذع) لحظة ضرب الكرة مع سرعة انطلاق الكرة ويعزو الباحث إلى قيام اللاعبة في المرحلة الرئيسة بمد مرفق الذراع الضاربة قبل ضرب الكرة من أجل الوصول للكرة في أعلى ارتفاع ممكن وضربها بالسرعة المطلوبة لإيصالها لملعب المنافس.

وتذكر(Lu,1994) أن أكبر سرعة زاوية للساعد تحدث في منتصف نطاق حركة أي مفصل. وبالتالي، ستكون السرعة الخطية لليد بسبب حركة المرفق عند ذروتها عند ملامسة الكرة، وإذا كان الغرض من المهارة هو الحصول على سرعة كبيرة للكرة الطائرة، فينبغي أن تحدث ملامسة الكرة قبل أن يصل المرفق إلى أقصى امتداد له.[8]

كما تقوم اللاعبة بمرجحة الجذع الى الامام من اجل الاستفادة من زخم كتلة الجذع والذي يتم نقله الى الذراع الضاربة ومن ثم للكرة للحصول على سرعة انطلاق تساهم بوصول الكرة لملعب الفريق المنافس بسرعة عالية يصعب من خلالها على الفريق المنافس استقبال الكرة بشكل جيد.

ويشير(Hirunrat,2022) إلى أن تقنية الإرسال للاعبي المستوى العالي تتطلب تحريك الجسم أو نقل وزن الجسم إلى الأمام بسرعة كبيرة مع سحب الرسغ للخلف عندما تضرب اليد مركز الكرة عند النقطة التي تكون فيها الكرة في أعلى موضع (موضع اليد).[9]

كما يعزو الباحث علاقة الارتباط المعنوية بين زاوية رسغ الذراع الضاربة مع دقة الارسال المتموج إلى أن الارسال المتموج يتطلب من اللاعبة ضرب الكرة بكامل راحة اليد مع ثبات الرسغ لإعطاء الكرة التموج في الحركة مع تقليل الدوران فضلاً عن توجيه الكرة بالدقة المطلوبة إلى ملعب الفريق المنافس.

لجعل الكرة تتموج، فإن أحد العوامل الرئيسية هو عدم جعل الكرة تدور. بشكل عام، إذا تم ضرب الكرة مباشرة من خلال مركز كتلتها بسرعة كبيرة، فإن الكرة سوف تتموج في حركتها.. ولجعل

[8] Lu, Jian, Biomechanical Analysis of the Volleyball Overhand Floater Serve, Master's Theses.3383, 1994, p25.

[9] Hirunrat, Sirirat: Biomechanics of jump float serve in the women's national volleyball term of Thailand, Journal of Sports Science and Technology Volume 22, No. 2, 2022, p11.

الكرة تتموج (لا تظهر دوراناً)، وينبغي أن يكون معصم اليد الضاربة صلباً ومستقراً، مما يتسبب في ضرب راحة اليد للكرة. لهذا السبب فإن زاوية المعصم أثناء ملامسة الكرة مهمة [10]

ويتطلب الارسال المتموج اتصالاً قصيراً بين اليد الصلبة والكرة في مركزها دون إحداث دوران لإحداث تغييرات اتجاهية مفاجئة في المستويين الأفقي والرأسي[11].

في حين يعزو الباحث علاقة الارتباط المعنوية بين متغيرات (ارتفاع م. ث. ج، ارتفاع ضرب الكرة، زاوية انطلاق الكرة) لحظة ضرب الكرة مع دقة الارسال المتموج إلى أن ارتفاع م.ث.ج مع ارتفاع الذراع الضاربة يساعد اللاعبة على ضرب الكرة في أعلى نقطة ممكنة لضمان عبور الكرة فوق الشبكة كون الارسال المتموج يتميز بطيران شبه مستقيم وبدون دوران أو قوس طيران عالي، كما أن زيادة زاوية انطلاق الكرة يساعد في زيادة احتمالية عبور الكرة فوق الشبكة وتوجيهها إلى ملعب الفريق المنافس بالدقة المطلوبة.

ويضيف (ياسر،2011) إلى أنه في الارسال المتموج الذي يؤدى من الوقوف يتطلب زيادة زاوية انطلاق الكرة لضمان عبورها فوق الشبكة الى ساحة الفريق المنافس[12].

ويشير (Huang, Hu,2007) إلى أنه كلما ارتفعت الكرة عند ملامستها، زادت نسبة نجاح الإرسال إلى الملعب. كما أن تقليل المسافة إلى خط الإرسال للإرسال المتموج يقلل أيضاً من الوقت الذي تستغرقه الكرة في الانتقال إلى الملعب المقابل[13].

إن مسافة ارتفاع الكرة لها علاقة معنوية بالدقة، وذلك لأن مسار الطيران الطويل يسمح بترك بعض الوقت للاعب لتحديد المنطقة المطلوبة، حيث أن إطالة المسار يصاحبها إطالة في الزمن وهذا يعطي فرصة أفضل لتحقيق دقة أفضل[14].

الجدول (4) المعالم الإحصائية وقيم معامل الارتباط لعدد من المتغيرات الكينماتيكية للمرحلة الرئيسة بسرعة ودقة الارسال المتموج للاعبات الكرة الطائرة

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط مع سرعة الكرة		معامل الارتباط مع دقة الارسال	
				R	نسبة الخطأ	R	نسبة الخطأ
سرعة انطلاق الكرة	متر/ثانية	15.56	1.92	-----	-----	------	-----
الدقة	درجة	4.10	0.74				
الزمن	ثانية	0.053	0.005	-0.713*	0.021	-0.037	0.920
الازاحة الافقية للذراع ضاربة	متر	0.56	0.09	0.845*	0.002	0.019	0.959
السرعة الافقية للذراع الضاربة	متر/ثانية	10.56	1.66	0.765*	0.010	0.722*	0.018
السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة	درجة/ثانية	2464.62	232.85	0.658*	0.039	0.749*	0.013

[10] Logan, Emily, An Analysis of Float Serves in Women's Collegiate Volleyball, Undergraduate Honors Theses, 341, 2023,p24-25

[11] Reiser, Mathias et al: An Approach to Quantify the Float Effect of Float Serves in Indoor and Beach Volleyball, Frontiers in Sports and Active Living, www.frontiersin.org, 2020, p1.

[12] ياسر، علاء محسن: دراسة تحليلية مقارنة لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية ونسبة الفاعلية بين بعض أنواع مهارة الارسال بلعبة الكرة الطائرة، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، المجلد 23، العدد 4، 2011، ص158.

[13] Huang. Chenfu, Hu Lin-Huan: Kinematic analysis of volleyball jump topspin and float serve, XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto – Brazil, 2007, p334.

[14] Jary, Samir Khalaf & Khalaf, Kadhim Abd Almhsin : The vertical and horizontal distance of the starting point and the ball and relationship to the speed and accuracy skill of smash serve in volleyball, Research Jet Journal of Analysis and Inventions, Volume 3, Issue 5, ,2022, p107.

0.966	-0.016	0.646	-0.166	142.75	1481.36	درجة/ثانية	السرعة الزاوية للذراع الضاربة

*** معنوي عند نسبة خطأ ≤ 0.05**

من الجدول (4) يتبين وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيرات (الزمن، الازاحة الافقية للذراع الضاربة، السرعة الافقية للذراع الضاربة، السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة) في المرحلة الرئيسة مع سرعة انطلاق الكرة، فضلاً عن وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغيري (السرعة الافقية للذراع الضاربة، السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة) في المرحلة الرئيسة مع دقة الارسال المتموج.

ويعزو الباحث علاقة الارتباط المعنوية بين المتغيرات أعلاه مع سرعة انطلاق الكرة و دقة الارسال المتموج إلى أن طول ملعب الكرة الطائرة البالغ (18) متر يتطلب من اللاعبة ضرب الكرة بالقوة والسرعة الكافية لإيصالها إلى ملعب الفريق المنافس بالدقة المطلوبة ويتم ذلك من خلال حركة الذراع الضاربة بإزاحة أفقية من وضع أقصى ارجاع للخلف إلى أعلى نقطة لضرب الكرة وبوقت قصير نسبياً لتحقيق سرعة افقية عالية للذراع الضاربة والتي يتم نقلها إلى الكرة لتوجيهها بسرعة عالية وبدقة فاعلة توثر في استقبال الفريق المنافس للكرة.

ويشير (Miller,2005) إلى أن الكرة تطير في مسار أكثر اضطراباً مع تأثير تموج أكبر كلما زادت سرعة الكرة [15].

في حين أن قيام اللاعبة بمد الذراع الضاربة إلى الأعلى عن طريق مد مفصل المرفق في المرحلة الرئيسة وقبل ضرب الكرة يعمل على زيادة السرعة الزاوية لمفصل المرفق قبل الضرب مباشرة وبالتالي زيادة سرعة انطلاق الكرة فضلاً عن زيادة دقة توجيه الكرة لملعب الفريق المنافس.

ويذكر (Hirunrat,2022) أن توضيح وإظهار أقصى تسارع زاوي يحدث عند مفصل المرفق عندما تلمس اليد الكرة، علاوة على ذلك وجد تشونغ وآخرون. أن اللاعب ينبغي أن يضرب الكرة بأقصى قوة عند أعلى نقطة لها [16].

وأشار (Huang& Hu,2007) إلى أن سرعة اصطدام اليد كانت مرتبطة بشكل كبير بسرعة الكرة. كما أفادا بوجود ارتباط كبير بين السرعة الزاوية القصوى للمرفق قبل الاصطدام والسرعة الزاوية لعظم الساعد وسرعة الكرة [17].

ويذكر (Lima, et al, 2021) أنه عند التحقيق في العلاقة بين سرعة الكرة وسرعة الذراع لمواقف اللعب الفردية، لوحظ وجود ارتباط كبير جداً بين سرعة الذراع ونسبة سرعة الكرة إلى سرعة الذراع وارتباط كبير بين سرعة الكرة ونسبة سرعة الكرة إلى سرعة الذراع [18].

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

من خلال نتائج البحث استنتج الباحث ما يأتي:

1. كان لمتغيرات (زاوية كتف الذراع الضاربة، زاوية مرفق الذراع الضاربة، ارتفاع الذراع الضاربة) في وضع أقصى ارجاع للذراع الضاربة للخلف دوراً مهماً في انتاج سرعة انطلاق عالية للكرة

---

[15] Velentzasa ,Konstantinos & Thomas Heinena & Thomas Schack : Routine Integration Strategies and their Effects on Volleyball Serve Performance and Players' Movement Mental Representation, journal of applied sport psychology, Vol. 235(2),2011, p215.

[16] Hirunrat, Sirirat : Biomechanics of jump float serve in the women's national volleyball term of Thailand, Journal of Sports Science and Technology Volume 22, No. 2, ,2022, p11.

[17] Huang. Chenfu, Hu Lin-Huan : Kinematic analysis of volleyball jump topspin and float serve, XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto – Brazil, ,2007, p335.

[18] Lima, Ricardo et al : Relationships between ball speed and arm speed during the volleyball serve in youth elite male players, and why statistical significance might be misleading, Journal of Sports Engineering and Technology, Vol. 235(2) ,2021,p126.

فضلاً عن دقة توجيه الارسال المتموج من خلال الحصول على مدى حركي جيد للذراع الضاربة في القسم التحضيري تستفاد منه اللاعبة لإنتاج سرعة عالية للكرة في المرحلة الرئيسة.

2. كان لزيادة زاوية مرفق الذراع الضاربة لحظة ضرب أثراً فاعلاً في زيادة دقة الارسال المتموج من خلال ضرب الكرة في أعلى ارتفاع ممكن لتوجيه الارسال بدقة الى ملعب المنافس فضلاً عن النقل الحركي لزخم الجذع باتجاه الارسال لزيادة سرعة انطلاق الكرة.
3. كان لمتغيرات (زاوية رسغ الذراع الضاربة، ارتفاع م. ث. ج، ارتفاع ضرب الكرة، زاوية انطلاق الكرة) لحظة ضرب الكرة دوراً مهماً في الحصول على ارتفاع مناسب لضرب الكرة برسغ مشدود يعطي تموج وسرعة كبيرة للكرة فضلاً عن زاوية مناسبة تضمن عبور الكرة الى ملعب المنافس.
4. كان لمتغيرات (الزمن، الازاحة الأفقية للذراع الضاربة، السرعة الأفقية للذراع الضاربة، السرعة الزاوية لمرفق الذراع الضاربة) في المرحلة الرئيسة دوراً فاعلاً في انتاج سرعة انطلاق للكرة ودقة للإرسال من خلال حركة الذراع بمسار حركي يسمح بإنتاج تسارع عالي يتم نقله الى الكرة لإرسال الكرة بالسرعة والدقة المناسبة الى ملعب المنافس.

2-4 التوصيات

1. التـأكيد على المدربين في تطوير برامج تدريبية تستهدف تحسين المتغيرات البايوكينماتيكية التي تؤثر على سرعة ودقة الإرسال المتموج، مثل زوايا الحركة وسرعة وقوة العضلات المستخدمة في الأداء.
2. زيادة الاهتمام بتطوير مهارة الارسال المتموج خلال الوحدات التدريبية وذلك بسبب صعوبة الاستقبال من قبل الفريق المنافس فضلاً عن إمكانية الحصول من خلاله على نقاط مباشرة.
3. التأكيد على استخدام التحليل الحركي البايوميكانيكي لمهارات الكرة الطائرة لتشخيص مواطن القوة والضعف في أداء المهارات لتحسين الأداء بشكل أفضل.
4. اجراء بحوث مشابهة على مهارات أخرى للاعبات الكرة الطائرة كون اغلب البحوث تركز على فئة اللاعبين الذكور.

المراجع

- عمر، حسين مردان وعبد الرحمن اياد: البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط2, مطبعة شركة المارد، دار الكتب والوثائق ببغداد، النجف الاشرف، العراق، 2018.
- الكرمدي، عارف صالح: مبادئ الميكانيكا الحيوية والتحليل الحركي، ط1، كلية التربية الرياضية، جامعة الحديدة، اليمن،2015.
- ياسر، علاء محسن: دراسة تحليلية مقارنة لعدد من المتغيرات البايوكينماتيكية ونسبة الفاعلية بين بعض أنواع مهارة الارسال بلعبة الكرة الطائرة، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، المجلد 23، العدد 4، 2011.
- Hirunrat, Sirirat: Biomechanics of jump float serve in the women's national volleyball term of Thailand, Journal of Sports Science and Technology Volume 22, No. 2, 2022.
- Huang. Chenfu, Hu Lin-Huan: Kinematic analysis of volleyball jump topspin and float serve, XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto – Brazil, 2007.
- Jary, Samir Khalaf & Khalaf, Kadhim Abd Almhsin: The vertical and horizontal distance of the starting point and the ball and relationship to the speed and accuracy skill of smash serve in volleyball, Research Jet Journal of Analysis and Inventions, Volume 3, Issue 5, 2022.
- Lima, Ricardo et al : Relationships between ball speed and arm speed during the volleyball serve in youth elite male players, and why statistical

significance might be misleading, Journal of Sports Engineering and Technology, Vol. 235(2) 122–130,2021.

- Logan, Emily, An Analysis of Float Serves in Women's Collegiate Volleyball, Undergraduate Honors Theses, 341, 2023.
- Lu, Jian, "Biomechanical Analysis of the Volleyball Overhand Floater Serve, Master's Theses.3383, 1994.
- Reiser, Mathias et al: An Approach to Quantify the Float Effect of Float Serves in Indoor and Beach Volleyball, Frontiers in Sports and Active Living, 2020, www.frontiersin.org.
- Sultana, Naghma & Yadav, S.K: Construction of Floating Serve Test in Volleyball, Research Journal of Physical Education Sciences Vol. 3(11), 2015.
- Velentzasa ,Konstantinos & Thomas Heinena & Thomas Schack (2011): Routine Integration Strategies and their Effects on Volleyball Serve Performance and Players' Movement Mental Representation, journal of applied sport psychology, Vol. 235(2), 209 — 222, 2011.