# التحليل البيوميكانيكي لمهارة استقبال الارسال الساحق لحظة التصادم مع الكرة في الكرة الطائرة

كرار حيدر طاهر ، أ.د. حيدر شمخي جبار
العراق. جامعة ذي قار. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
Dr.hsport@yahoo.com karrar337@gmail.com

الملخص

أصبحت لعبة الكرة الطائرة أحد المظاهر المدنية الحديثة التي تعكس تقدم الدول وحجم رقيها واهتمامها في بناء اللاعب الجديد الذي يتجلى فيه روعة الأداء وصياغة المهارات على وفق الأسس العلمية البايوميكانيكية من اجل التوصل الى نتائج دقيقة تقدم أنسب الحلول الفنية مع الاقتصاد بالزمن والجهد خلال اداء مهارات الكرة الطائرة ولا سيما مهارة استقبال الارسال، نتيجة الاستخدام السليم للأسس العلمية في دراسة الحركة اعتمادا على احدث الأجهزة والوسائل المتمثلة بأجهزة التصوير وبرامج التحليل الحركي التي حققت نتائج موضوعية دقيقة في الأداء الحركي اضفت الى مهارات الكرة الطائرة بشكل عام واستقبال الارسال الساحق، الطابع الميكانيكي الحيوي المميز والأكثر اشتياقا للجمهور في جميع المحافل الدولية والاولمبية والمحلية.

حيث توصل الباحثان من خلال الاستنتاجات الى إن بعدي المسافة الافقية والعمودية لحظة التصادم تؤثر وبشكل مباشرا باستقبال الارسال الساحق حيث تحدد من أين ومتى يبدأ اللاعب في أداء المرحلة التالية ولأي سبب من الأسباب يؤدي إلى قصور في لحظة التصادم.

الكلمات المفتاحية : التحليل البيوميكانيكي ، مهارة استقبال الارسال الساحق ، الكرة الطائرة .

# Biomechanical analysis of the skill of smash serve at the moment of collision with the ball in volleyball

Karar Haider Taher, Prof.Dr. Haider Shamkhi Jabbar
Iraq. Dhi Qar University. Faculty of Physical Education and Sports Sciences
karrar337@gmail.com Dr.hsport@yahoo.com

Abstract

Volleyball has become one of the modern civil manifestations that reflects the progress of countries, the size of their sophistication and their interest in building the new player, in which the splendor of performance and the formulation of skills according to the biomechanical scientific foundations in order to reach accurate results that provide the most appropriate technical solutions with the economy of time and effort during the

performance of volleyball skills, especially the skill of smash serve reception, as a result of the proper use of scientific foundations in the study of movement based on the latest devices and means represented by imaging devices and kinetic analysis programs, which achieved objective accurate results in motor performance, added to volleyball skills in general and the smash serve reception , the distinctive and most exciting biomechanical feature for the public in all international, Olympic and local forums.

The researchers concluded, through the conclusions, that the horizontal and vertical distances at the moment of collision directly affect the smash serve reception , as it determines from where and when the player begins to perform the next stage and for any reason that leads to a shortcoming at the moment of collision.

Keywords: biomechanical analysis, skill of smash serve reception, volleyball

1- المقدمة:

أصبحت لعبة الكرة الطائرة أحد المظاهر المدنية الحديثة التي تعكس تقدم الدول وحجم رقيها واهتمامها في بناء اللاعب الجديد الذي يتجلى فيه روعة الأداء وصياغة المهارات على وفق الأسس العلمية البايوميكانيكية من اجل التوصل الى نتائج دقيقة تقدم أنسب الحلول الفنية مع الاقتصاد بالزمن والجهد خلال اداء مهارات الكرة الطائرة ولا سيما مهارة استقبال الارسال، نتيجة الاستخدام السليم للأسس العلمية في دراسة الحركة اعتمادا على احدث الأجهزة والوسائل المتمثلة بأجهزة التصوير وبرامج التحليل الحركي التي حققت نتائج موضوعية دقيقة في الأداء الحركي اضفت الى مهارات الكرة الطائرة بشكل عام واستقبال الارسال الساحق، الطابع الميكانيكي الحيوي المميز والأكثر اشتياقا للجمهور في جميع المحافل الدولية والاولمبية والمحلية.

لذا فأن التحضير لهجوم فعال يعتمد على الدقة الحركية في استقبال الارسال الساحق بعده حركة واحدة مترابطة ومتسلسلة التي تتأثر بالمتغيرات البيوميكانيكية ، وهذا بدوره يعتمد على قيم تلك المتغيرات في مرحلة التصادم مع الكرة التي تعمل على نقل الحركة من الجذع إلى الاطراف، اذ تزداد زاوية الركبة بزيادة زاوية مفصل الكاحل وتقل بقلتها بشكل يتناسب والتوازن بين مهارة الارسال الساحق ونقطة التلامس مع الكرة عند اداء مهارة استقبال الارسال التي تعتمد بشكل اساسي على مفصلي الورك والركبة والكاحل في ان واحد.

ومن هنا تكمن أهمية البحث في إيجاد قيم المتغيرات البيوميكانيكية التي تؤثر بشكل خاص في الأداء الفني "التكنيك" لمهارة استقبال الارسال الساحق والتي عن طريقها يتم فهم كيفية الأداء والكشف عن العلاقات المتداخلة بين حركة أجزاء الجسم أثناء هذا الأداء كما يتم تحديد الإجراءات

الحركية المطلوبة لإنجاز هذا الأداء بأعلى كفاءه ممكنة وبأقل جهد ممكن لتحقيق دقة التوصيل المطلوبة.
وان مهارة استقبال الارسال الساحق من اهم المهارات الأساسية التي تتوقف عليها لعبة الكرة الطائرة في تحقيق مستوى عالٍ من الاداء والتي من خلالها يمكن بناء هجوم جيد نتيجة تعزيز مستوى المهارات الدفاعية وتحقيق نتائج افضل.
ومن خلال ملاحظة الباحثان الغير مباشرة ومتابعته لمستجدات التطور في لعبة الكرة الطائرة فضلا عن كونه احد الممارسين لهذه اللعبة لاحظ هناك خلل واضح في سوء تقدير اللاعبين للقيم الكمية للمتغيرات البيوميكانيكية لحظة التلامس مع الكرة التي تعد هذه المرحلة من اهم تلك المراحل والتي تعمل على الخروج بأتجاه حركي يتناسب ونقطة التصادم مع الكرة وهذا بطبيعة الحال يتأثر بوضع الجسم في تلك اللحظة الذي يتطلب وضعاً امينا وثابتاً وبأتزان حركي، اذ يكون الجسم خلف الكرة وبأتجاه التوصيل قبل واثناء التصادم مع الكرة.
وللأهمية البالغة لمهارة استقبال الارسال الساحق في لعبة الكرة الطائرة فقد ارتأى الباحثان إجراء دراسة تحليلية لها، محاولة منه لأيجاد نقاط الضعف وتلافيها وتعزيز النقاط الايجابية لهذه المهارة.
ويهدف البحث الى:
1- التعرف على القيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية لحظة تصادم الكرة لمهارة استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة للمتقدمين.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: أستعمل الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب دراسة العلاقات المتبادلة لملاءمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع وعينة البحث:

وتم اختيار اللاعبين وعددهم (24) يمثلون ناديي الصناعة والجيش في الدوري العراقي الممتاز بالكرة الطائرة للموسم 2019-2020، وقد اختير اللاعبين الذين يجيدون مهارة استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة بعد استبعاد لاعبي الصد والمعدين واللاعب الحر لكلا النادييين اذ بلغ عدد العينة بالشكل النهائي (12) لاعب ويمثلون نسبة(50%) من مجتمع البحث.

2-3 الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

2-3-1 قياس الوزن الظاهري (كتلة) للجسم:

تم قياس الوزن الظاهري للجسم بوساطة ميزان طبي نوع (Ketecto) بعد ان التأكد من دقته، اذ يقف المختبر فوق الميزان بوضع معتدل، وباستقامة، وحافي القدمين حتى يستقر المؤشر تماماً، ويحسب كتلة الجسم لأقرب 4/1 كيلو غرام.

2-3-2 قياس كتلة الجذع نسبة الى كتلة الجسم

(صريح عبد الكريم ووهبي علوان ، 2007 ، ص123)

تم قياس كتلة الجذع الحقيقية من خلال ضرب كتلة الجسم في الوزن النسبي للجذع وهي 43%، وتحسب بالكيلو غرام على وفق المعادلة الاتية:

(محمد ابراهيم شحاته ومحمد جابر بريقع ، 1999، ص31)

كتلة الجذع = كتلة الجسم × 0.43

3-3-2 قياس كتلة الرجل او الرجلين نسبة الى كتلة الجسم

(صريح عبد الكريم ووهبي علوان ، 2007 ، ص234)

تم قياس كتلة الرجلين من خلال ضرب كتلة الجسم في الوزن النسبي الذراع المحددة وهي 0.38 % من كتلة الجسم، وتحسب بالكيلو غرام على وفق المعادلة السابقة.

4-2 الاختبارات والمتغيرات البايوميكانيكية المستخدمة في البحث

2-4-1 تقويم دقة أداء مهارة استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة *:

- الهدف من التقويم: قياس دقة استقبال الارسال الساحق من مركز (6).

- الاجهزة والأدوات: كاميرات تصوير فيدوية نوع (Casio)، جهاز منصة قياس القوة، جهاز قاذف كرات، كرة طائرة عدد 3.

- مواصفات الأداء: يقف اللاعب المستقبل في مركز (6) وبعد انطلاق الكرة من جهاز قاذف الكرات يأخذ وضع الاستعداد على منصة القوة بأخذ خطوة واحدة للأمام ويقوم المختبر بتوجيه الكرة إلى مناطق دقة التوصيل إلى اللاّعب المعد.

- الشروط:

(*) تم إعداد هذا الاختبار بالاتفاق مع الاستاذ المشرف على الرسالة، بعدها تم عرضه على مجموعة من الخبراء والمختصين والمدربين عن طريق المقابلة الشخصية وابدوا صلاحية الاختبار .

1- لكل مختبر (3) محاولات.

2- حددت سرعة الإرسال الساحق حسب نتائج التجربة الاستطلاعية بحيث كانت سرعة 13م/ثا، وقد ثبتت هذه السرعة في جهاز إطلاق الكرات لكل المحاولات لجميع اللاعبين .

3- يوضع جهاز قذف الكرات على ارتفاع (2.50م) وخلف خط نهاية الملعب.

4- يستخدم في جميع المحاولات مهارة الاستقبال من اليدين من الأسفل.

5- يتم اختيار وتحليل أفضل محاولة للمتغيرات المطلوب دراستها لتخضع لعملية التحليل البايوميكانيكية.

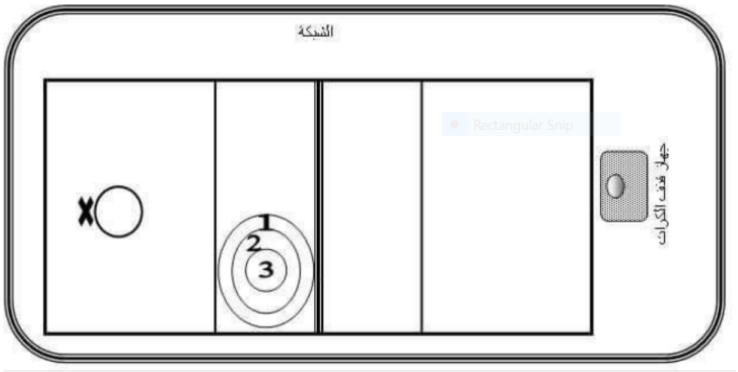
- التسجيل: يسجل للمختبر مجموع النقاط التي يحصل عليها من المحاولات الثلاث الممنوحة له وذلك وفقا للأسلوب التالي:

1- سقوط الكرة داخل المنطقة رقم (3) المحددة يمنح المختبر (3) درجات.

2- سقوط الكرة داخل المنطقة رقم (2) المحددة يمنح المختبر (2) درجتان.

3- سقوط الكرة داخل المنطقة رقم (1) المحددة يمنح المختبر (1) درجة.

4- فيما عدى ما سبق يحصل المختبر على صفر.




شكل (1) يوضح اختبار الاستقبال الضرب الساحق

2-4-2 المتغيرات البايوميكانيكية:

أعتمد الباحثان على أهم المتغيرات البايوميكانيكية الأساسية المؤثرة في أداء استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة من خلال المصادر والمراجع والدراسات السابقة بالإضافة إلى عرض استمارة استبيان لاستطلاع أراء الخبراء والمتخصصين في مجال البايوميكانيك والكرة الطائرة ، وقد دونت فيها المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة، وبعد جمع الاستمارات تمت دراسة كل المتغيرات الموضوعة ،وكانت جميع هذه المتغيرات هي لحظة التصادم.

**- المسافة الافقية لمركز ثقل الجسم: تم قياس من مركز ثقل الجسم الى الخط العمودي الوهمي القائم على قدم الاستناد.**

**- المسافة العمودية لمركز ثقل الجسم: وهي المسافة بين نقطة مفصل الورك والخط العمودي على الأرض.**

- زاوية مفصل الكاحل: وهي الزاوية المحصورة بين القدم والساق وتقاس من الأمام.

- زاوية مفصل الركبة: وهي الزاوية المحصورة بين الفخذ والساق وتقاس من الخلف .

- زاوية مفصل الورك: وهي الزاوية المحصورة بين الفخذ والجذع وتقاس من الأمام.

- زاوية مفصل الكتف: وهي الزاوية المحصورة بين الذراعين الممدودتين والجذع .

- ارتفاع الكرة عن الارض لحظة التلامس: وهي المسافة العمودية المحصورة بين الكرة والارض.

**- اقصى قوة مسجلة لحظة الدفع النهائي: وهي أكبر قوة يسلطها اللاعب على المنصة الخاصة بالقوة من لحظة أدني قوة للامتصاص الى لحظة ترك المنصة في مرحلة النهوض وتحسب بوحدة (نيوتن).**

- زمن اقصى قوة لحظة الدفع النهائي: وهو الزمن الذي تستغرقه القوة من أدنى قوة للامتصاص اللاعب على المنصة الى لحظة أقصى قوة وتقاس بوحدة (ثا).

| ت | المتغيرات البايوميكانيكية | وحدة القياس | العينة | الوسط الحسابي | الوسيط | الانحراف المعياري | معامل الالتواء |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج بعدي المسافة العمودية والافقية لمركز ثقل الجسم لحظة تصادم الكرة وبعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة

الجدول (1) يبين المعالم الإحصائية لبعدي المسافة العمودية والافقية لمركز ثقل الجسم لحظة تصادم الكرة وبعض المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة استقبال الارسال الساحق بالكرة الطائرة

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | المسافة الافقية لمركز ثقل الجسم | متر | 12 | .2583 | .2500 | .02691 | 2.932 |
| 2 | المسافة العمودية لمركز ثقل الجسم | متر | 12 | .4375 | .4350 | .01138 | 2.358 |
| 3 | زاوية مفصل الكاحل | درجة | 12 | 70.6667 | 70.5000 | 1.77525 | 1.309 |
| 4 | زاوية مفصل الركبة | درجة | 12 | 67.8333 | 67.0000 | 2.58785 | 2.032 |
| 5 | زاوية مفصل الورك | درجة | 12 | 44.8333 | 44.5000 | 2.08167 | .990 |
| 6 | زاوية مفصل الكتف | درجة | 12 | 105.0833 | 104.5000 | 5.12495 | 2.481 |
| 7 | ارتفاع الكرة عن الارض لحظة التصادم | متر | 12 | .3658 | .3650 | .01782 | 1.225 |
| 8 | اقصى قوة مسجلة لحظة الدفع النهائي | نت | 12 | 989.0000 | 981.0000 | 33.53966 | 2.769 |
| 9 | زمن اقصى قوة لحظة الدفع النهائي | ثا | 12 | .0192 | .0200 | .00515 | -.211 |

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث للمتغيرات البايوميكانيكية يبين الجدول رقم (1) نتائج الأوساط الحسابية والوسيط والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء واعلى قيمة واقل قيمة للمتغيرات البايوميكانيكية لمهارة استقبال الأرسال الساحق وبناءا على ما تقدم تم عرض نتائج هذه المتغيرات على النحو الآتي:

المسافة الافقية لمركز ثقل الجسم: من خلال نتائج الجدول (1) يتضح ان الوسط الحسابي (.2583) وبانحراف معياري (.02691) في حين بلغ معامل الالتواء (2.932).

والمسافة العمودية لمركز ثقل الجسم: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (.4375) وبانحراف معياري (.01138) في حين بلغ معامل الالتواء (2.358).

وزاوية مفصل الكاحل: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (70.6667) وبانحراف معياري (1.77525) في حين بلغ معامل الالتواء (1.309).

اما زاوية مفصل الركبة: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (67.8333) وبانحراف معياري (2.58785) في حين بلغ معامل الالتواء (2.032).

وزاوية مفصل الورك: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (44.8333) وبانحراف معياري (2.08167) في حين بلغ معامل الالتواء (.990).

وزاوية مفصل الكتف: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (105.0833) وبانحراف معياري (5.12495) في حين بلغ معامل الالتواء (2.481).
اما ارتفاع الكرة عن الارض لحظة التلامس: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (.3658) وبانحراف معياري (.01782) في حين بلغ معامل الالتواء (1.225).
واقصى قوة مسجلة لحظة الدفع النهائي: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (989.0000) وبانحراف معياري (33.53966) في حين بلغ معامل الالتواء (2.769).
اما زمن اقصى قوة لحظة الدفع النهائي: من خلال نتائج الجدول (3) يتضح ان الوسط الحسابي (.0192) وبانحراف معياري (.00515) في حين بلغ معامل الالتواء (.211-).

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- أن تحقيق أفراد عينة البحث للقيم المطلوبة للمسافتين الافقية والعمودية المطلوبتين سبب ذلك بأن تكون زوايا المتغيرات البايوميكانيكية مناسبة لما تم تحقيقه من اصطدام مناسب مع الكرة لاستقبال الارسال الساحق.
2- حقق متغيري اقصى قوة وزمن الوصول اليها ارتباط معنوي مع بعدي المسافة الافقية والعمودية لحظة التصادم مع الكرة.
3- ان مسار الكرة وارتفاعها لحظة التصادم لهما الدور الفاعل في تحديد قيمة المتغيرات البايوميكانيكية عند أداء استقبال الارسال الساحق.
4- تبين إن بعدي المسافة الافقية والعمودية لحظة التصادم تؤثر وبشكل مباشرا باستقبال الارسال الساحق حيث تحدد من أين ومتى يبدأ اللاعب في أداء المرحلة التالية ولأي سبب من الأسباب يؤدي إلى قصور في لحظة التصادم.

4-2 التوصيات:

1- التأكيد على أهمية تطبيق المبادئ الميكانيكية اثناء تعليم وتدريب مهارات استقبال الارسال الساحق قيد الدراسة من خلال توضيح عدم المبالغة في ثني مفصل الركبتين لأن ذلك يعمل على زيادة عزم الجاذبية الأرضية الواقع على عضلات الرجلين.
2- التهيؤ والتحظير بقوى الدفع المتولدة بشكل كامل من خلال العمل بمبدأ تثبيت الزوايا عن طريق إيقاف الثني في جميع مفاصل الجسم بتوقيت وايقاع انسيابي بما يتناسب وارتفاع مسار الكرة المرسلة.
3- التأكد على ان يكون وضع الاستعداد في استقبال الارسال ضد الضرب الساحق بشكل اقل عمقا عما في بقية أنواع الاستقبال.
4- ضرورة إلمام القائمين على عملية التدريب بقواعد التحليل الحركي التي تعتمد على المبادئ الأساسية لكل من علم الحركة والتشريح والميكانيكا الحيوية والعلوم الأخرى المرتبطة بالحركة .
5- أجراء دراسات مشابهة لمعرفة تأثير المتغيرات الأساسية المعدة وفق التحليل الحركي في تطوير المهارات الدفاعية والهجومية في الكرة الطائرة.

المصادر

- صريح الفضلي. التحليل التشريحي وتطبيقاته الميكانيكية، مطبعة العكيلي، بغداد ، 2007
- محمد ابراهيم شحاته ومحمد جابر بريقع. دليل القياسات الجسمية واختبارات الأداء الحركي، الإسكندرية، منشاة المعارف، 1999