Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

An analytical study of the most important biomechanical variables for the rising stage and their relationship to Flow of movement for the volleyball smashing skill

Mustafa Thabet Awda [1] ✉ **Wissam Mohammed Issa**[2] ✉
General Directorate of Education Basra[1,2]

Article information

Article history:
Received 26/1/2025
Accepted 2/3/2025
Available online 15,MAR ,2025

Keywords:
rise phase, fluidity, smash, volleyball, biomechanics

Abstract

The aim of the research is to identify the most important biokinematic variables of the rise phase when performing the smash skill in volleyball. The researchers used the descriptive approach to address the problem. The research sample was the players of the national volleyball team. The researchers concluded that the spread of the knee angle for the rise phase greatly affects the bio kinematic performance variables because it reduces the rise time and maintains the amount of movement acquired from approach. The most important recommendations were to emphasize the rise phase for its great importance and its impact on the rest of the stages when performing the smash skill in volleyball

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.1020©Authors, 2025. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq

دراسة تحليلية لاهم المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة النهوض وعلاقتها بانسيابية الحركة لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

مصطفى ثابت عودة [1]
المديرية العامة لتربية البصرة[2,1]

وسام محمد عيسى [2]

معلومات البحث

تاريخ البحث :
الاستلام : 2025/1/26
القبول : 2025/3/2
التوفر على الانترنت: 15,اذار,2025

الكلمات المفتاحية :
مرحلة النهوض , الانسيابية , الضرب الساحق , الكرة الطائرة , البايو ميكانيك

الملخص

هدف البحث التعرف على اهم المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة النهوض عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة استعمل الباحثان المنهج الوصفي لمعالجة المشكلة اما عينة البحث فكانت لا عبي المنتخب الوطني بالكرة الطائرة

واستنتج الباحثان ان انفراج زاوية الركبة لمرحلة النهوض يؤثر بشكل كبير على متغيرات الاداء البايوكينماتيكية لأنه يقلل من زمن النهوض ويحافظ على كمية الحركة المكتسبة من الاقتراب وكانت اهم التوصيات التأكيد على مرحلة النهوض لأهميتها الكبيرة واثرها على بقية المراحل عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v35i2.1020©Authors, 2025. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

1.التعريف بالبحث:

1-1 المقدمة وأهمية البحث

ان لعلم البايوميكانيك اسهامات كبيرة في احداث التطور الحاصل في تحسين الأداء والارتقاء بمستوى الكرة الطائرة وخاصة مهارة الضرب الساحق , وسعي الرياضيين لتوظيف كل القدرات لديهم في تحسن الأداء مما يحقق نوعية افضل للمهارة وبالتالي يتحقق الهدف من المهارة وهو النقطة وايصال الكرة الى ارض الفريق المنافس بقوة وسرعة عاليتين وان أداء الضرب الساحق (Mashkoor, 2010) يتكون من مراحل مختلفة كما معروف في مجال البايوميكانيك وتعد مرحلة النهوض من المراحل المرحلة المهمة جدا كونها الأساس الذي تبنى عليه المراحل القادمة ولهذا المرحلة الية معينة لابد ان يتم ادائها وبأفضل شكل لكي يتحقق أداء المهارة بالشكل المطلوب .(Mustafa et al., 2010)

و تتجلى أهمية البحث في دراسة وتحليل هذه المرحلة وما تتركه من اثار مختلفة على انسيابية الحركة اذ يتم خلال هذه المرحلة إيقاف بعد خطوات الاقتراب لفترة زمنية قصيرة جدا قبل ترك الأرض وان دراسة هذه الحالة ومعرفة ما يترتب عليها من تغييرات سوف يسهم بشكل او باخر في تطوير الأداء المهاري للضرب الساحق بما يتناسب مع التطور الحاصل على المستويات العالمية

1-2مشكلة البحث

ان مهارة الضرب الساحق هي الوسيلة الأفضل لتحقيق النقاط للفريق لذا لابد من الاهتمام بالتفاصيل المهمة التي من شأنها رفع مستوى الأداء المهاري لهذه المهارة والذي يظهر على شكل متغيرات بايوكينماتيكية لدى المختصين في مجال الكرة الطائرة وخاصة مرحلة تغير اتجاه الحركة لان التوقيت الخاطئ للفترة الزمنية في هذه المرحلة (الانتقال من القسم التحضيري الى القسم الرئيسي) يؤدي الى ضياع جزء من القوة وبالتالي عدم الاستفادة من خطوات الاقتراب وهذا يعني ضعف في انسيابية الحركة ، لهذا تم دراسة هذه المشكلة من اجل الارتقاء بلاعبينا في هذه المهارة التي تعد من اهم المهارات التي تحقق الفارق في المباراة بما يتناسب مع التطور الحاصل في المستويات العالمية.

1-3 اهداف البحث

1-التعرف على اهم المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة النهوض عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

2-التعرف على العلاقة بين اهم المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحة النهوض وانسيابية الحركة عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

1-4 فروض البحث

وجود علاقة ارتباط بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية وانسيابية الحركة عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

1-5 مجالات البحث

المجال البشري : المنتخب الوطني للكرة الطائرة لعام 2024

المجال الزماني : 2024/2/5 لغاية 2024/5/16

المجال المكاني : القاعة الاولمبية في البصرة

3- منهج البحث واجراءاته الميدانية

3-1 منهج البحث

ان طبيعة المشكلة التي يدرسها الباحثان غالبا ما هي التي تحدد منهج البحث حيث استخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوبي المسحي والعلاقات المتبادلة كونه انسب المناهج لحل مشكلة البحث .

3-2 عينة البحث

تضمن مجتمع البحث لاعبي المنتخب الوطني بالكرة الطائرة وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية حيث شملت لاعبي المنتخب الوطني لعام 2024 وكان عددهم (5) لاعبين وهم اللاعبين المختصين بالضرب الساحق العالي في مركز (4) ومن اجل ان يتم التأكد من تجانس العينة في بعض المتغيرات التي قد تؤثر على النتائج النهائية ، استخدم الباحثان معامل الاختلاف و تبين ان العينة متجانسة في تلك المتغيرات والجدول رقم (1) يوضح ذلك ويشير مروان عبد المجيد ان العينة متجانسة اذا كانت قيمة معامل الاختلاف (30) فما دون(Marwan, 2000)

جدول (1)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف لبعض متغيرات عينة البحث

ت	القياسات الجسمية والعمر	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %
1	الطول (سم)	191.61	3.107	1.621
2	الكتلة (كغم)	83.12	6.28	7.555
3	العمر (سنة)	27.65	5.122	18.524
4	طول الذراع (سم)	74.16	0.946	1.275
5	طول الرجل(سم)	103.875	1.106	1.064

3-3 الوسائل والادوات والاجهزة المستعملة

- المصادر والمراجع العربية والاجنبية ، الاختبارات والقياس ، الملاحظة , الة تصوير فديو عدد 2 ، ميزان طبي , جهاز حاسوب نوع Toshiba, كرات طائرة قانونية (2) , ملعب كرة الطائرة , شريط قياس (15) م

3-4 الاجراءات الميدانية

3-4-1 التصوير الفيديوي

استخدم الباحثان الة التصوير الفيدوية نوع SONY عدد (2) سرعتها (100 صورة /ثانية) مع حامل ثلاثي وكانت المسافة الافقية بين عدسة الكامرى ومكان الاداء 7.30متر وارتفاع بورة العدسة عن الارض 1.44 م بحيث يظهر مجال الحركة بصورة كاملة لمهارة الضرب الساحق اما بالنسبة للكامرة الثانية وضعت بنفس الابعاد السابقة ولكنها خلف اللاعب وعمودية على مجال الحركة .

3-4-2 التحليل بالحاسوب

لا يمكن الاعتماد على اسلوب الملاحظة بالعين المجردة للحصول على التفاصيل الدقيقة لذلك اصبح من الضروري الاعتماد على طريقة التحليل باستخدام اجهزة ووسائل دقيقة ومتطورة كالحاسوب والبرامجيات التطبيقية والتي تسجل دقائق الحركة في اصغر وحدة زمنية (Risan & Najah, 2002):تم تحليل المهارات بالخطوات التالية

1-تم التصوير بالة التصوير الفيديوي

2-تم حفظ الفيديو في الحاسبة وتحويل مقاطع الفيديو الى صيغة (AVI) الذي يتعامل مع برنامج التحليل الحركي

3-استخدم الباحثان برنامج (DartFish) المختص بتحليل الحركات الرياضية بعد تحديد المقاطع المراد تحليلها .

3-4-3 التجربة الرئيسية

أجراء الباحثان التجربة الرئيسة على عينة البحث المتمثلة ب (5) لاعبين من لاعبي المنتخب الوطني وذلك يوم الاحد الموافق 2024 /3/16 في الساعة السابعة مساءا وذلك على القاعة الاولمبية في البصرة , وتم تصوير (5) محاولات ناجحة لكل لاعب واصبح عدد المحاولات الكلي (25) محاولة .

3-5 متغيرات البحث

1- **زمن النهوض** : ويحسب زمن النهوض من لحظة اول تماس للقدم مع الارض الى اخر لحظة تماس للقدم مع الارض ومن خلال حساب عدد الصور على سرعة الكامرة

2- **زاوية النهوض** : هي الزاوية المحصورة بين المستوى الافقي والخط الواصل بين نقطة ارتكاز قدم النهوض من الارض ومركز الكتلة في اخر صورة قبل ترك القدم الارض وتقاس من الامام(Intisar, 2002)

3- **اقصى ثني لمفصل الركبة لمرحلة النهوض** : هي الزاوية المحصورة بين الفخذ والساق وتقاس من الخلف قبل البدء بعملية الدفع

1- **المسافة العمودية بين القدمين** : وهي المسافة المحصورة بين مقدمة القدم الامامية ومقدمة القدم الخلفية لحظة الاستناد الكامل بكلا القدمين

2- **المسافة الافقية بين القدمين** :وهي المسافة الافقية بين القدمين (على المحور السيني) لحظة الاستناد الكامل بكلتا القدمين .

3- **الانسيابية** : تم استخراج نتائج القيم للانسيابية الحركية بواسطة السرعة حيث استخرج الباحث السرعة لكل مرحلة من مراحل الاداء .

3-6 الوسائل الاحصائية

واستخدم الباحثان البرنامج الاحصائي لغرض معالجة البيانات SPSS

4-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

4-1عرض ومناقشة نتائج علاقة الارتباط

جدول رقم (2)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة النهوض والانسيابية الحركية لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

ت	المتغيرات البايوكينماتيكية	وحدة القياس	س	ع
1	زمن النهوض	ثانية	0.343	0.025
2	زاوية النهوض	درجة	76.06	1.387
3	اقصى ثني لمفصل الركبة لمرحلة النهوض	درجة	120.7	1.533
4	المسافة العمودية بين القدمين	سم	32.44	3.477
5	المسافة الافقية بين القدمين	سم	33.68	3.815
6	سرعة مرحلتي الاقتراب والنهوض	م/ثا	3.758	0.197
7	سرعة مرحلتي الطيران وضرب الكرة	م/ثا	3.412	0.198
8	سرعة مرحلة الهبوط	م/ثا	3.254	0.185

جدول رقم (3)

يبين العلاقة بين المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة النهوض والانسيابية الحركية لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

ت	المتغيرات البيوميكانيكية	مرحلتي الاقتراب والنهوض	مستوى المعنوية	مرحلتي الطيران وضرب الكرة	مستوى المعنوية	مرحلة الهبوط	مستوى المعنوية
1	زمن النهوض	−0.872**	0.000	−0.811*	0.000	−0.701	0.000
2	زاوية النهوض	0.398	0.082	0.355	0.077	0.470	0.081
3	اقصى ثني لمفصل الركبة لمرحلة النهوض	0.799*	0.000	0.782*	0.000	0.885*	0.000
4	المسافة العمودية بين القدمين	−0.771*	0.000	−0.812*	0.000	−0.814*	0.000
5	المسافة الافقية بين القدمين	−0.785*	0.000	−0.851*	0.000	−0.833*	0.000

*معنوي عند درجة حرية (24) وبسنبة خطا (0.05)

في الجدول رقم (3) تظهر العلاقة بين المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة النهوض والانسيابية الحركية لمهارة الضرب الساحق اذ ظهرت علاقة ارتباط معنوية عكسية بين الانسيابية وزمن النهوض

ان زمن المرحلة يعد جزءا مهما وان انخفاض زمن النهوض يعني زيادة في سرعة الانتقال والاستفادة من كمية الحركة التي اكتسبها اللاعب من مرحلة الاقتراب اذ ان قصر مرحلة النهوض وانخفاض زمنها يعني خفض مقدار كمية الحركة المفقودة الغير مناسب نتيجة لتغيير اتجاه الحركة من الافقي الى الامام الاعلى وكلما انخفض زمن النهوض مما يعني قدرة اللاعب على انهاء مرحلة النهوض بسرعة والمحافظة على ما اكتسب من كمية حركة خاصة وان زمن هذه المرحلة يحسب حتى نهاية ترك الارض وان سرعة النهوض تعني انتاج قوة كبيرة واداء مراحل المهارة بانسيابية وكلما كان الاداء الفني جيدا "كلما كان الاقتصاد في الجهد واضحا" (Bastawisi, 1996)

كذلك تبين وجود علاقة ارتباط معنوية وطردية بين الانسيابية واقصى ثني لزاوية مفصل الركبة

يجب ان يكون مقدار الثني مناسبا في زاوية مفصل الركبة حتى لا يؤدي الى اطالة في زمن النهوض وان زيادة السرعة ونقصان الزمن لحظة النهوض يعني خفض مقدار القصور الذاتي , ويرى الباحثان ان الوضع المناسب للقدمين اثناء النهوض يؤثر على زاوية مفصل الركبة (Khalifab & Jabbar, 2023), لذلك ظهرت علاقة ارتباط بين المسافة العمودية والافقية بين القدمين والانسيابية الحركية

ويذكر حاجم شاني " انه كلما ارتفعت قيم زوايا مفصل الركبة قبل لحظة المغادرة كلما كان هناك مد قصوي لعضلات الرجل الناهضة خلال النهوض " (Hajim, 1995) وبالتالي يزداد مقدار القوة نتيجة لانخفاض زمن النهوض ومقدار الثني في زاوية الركبة مما يؤدي الى تطور في سرعة النهوض و زيادة التعجيل لمركز ثقل الجسم وحدوث تطور في سرعة مرحلتي الطيران وضرب الكرة ولهذا ظهرت علاقة في سرعة الهبوط نتيجة الزيادة الحاصلة في الزخم الحركي

بسبب زيادة سرعة النهوض والتي تؤثر على سرعة الطيران وعندما يصل اللاعب الى اعلى ارتفاع له تصبح سرعته صفر "وعندما يبدأ بالنزول اتجاه الارض حيث تبدء سرعته بالازدياد تدريجيا ويكون تعجيل الجاذبية الارضية موجبا " (Sameer, 1999) كذلك تبين وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين الانسيابية والمسافة العمودية بين القدمين

ان تقليل المسافة ما بين القدمين اثناء النهوض يسهم بشكل كبير في حصول انفراج في زاوية مفصل الركبة حيث كلما قل الثني في مفصل الركبة هذا يعني انخفاض في زمن التماس على الارض ويحقق القوة المناسبة للأداء الحركي التي تتطلبها مهارة الضرب الساحق ، وعند زيادة المسافة العمودية بين القدمين سوف تكون القدم الخلفية بعيدة عن مركز ثقل الجسم (اي الدفع يكون بعيد عن مركز الثقل) وان مهارة الضرب الساحق تحتاج انتقال الجسم نحو الامام بمقدار معين مع الحفاظ على مسافة عمودية اكبر حتى يحقق اللاعب الارتفاع المطلوب وهذا يجعل اللاعب يعمل على زيادة الثني في مفصل الركبة لكي يقرب مركز الثقل من قاعدة الارتكاز (Abdel & Ali, 2014) . اما عندما تكون المسافة ما بين القدمين قليلة فان مركز الثقل يكون قريب من قاعدة الارتكاز وبالتالي لا يحتاج الى زيادة في مقدار الثني في مفصل الركبة وهذا يعني سرعة في انجاز هذه المرحلة حيث تذكر الين وديع فرج "يكون القدمين اما متوازيتان او خلف بعضهما بحوالي (15) سم (Eileen, 1990) كما تبين وجود علاقة ارتباط معنوية عكسية بين الانسيابية والمسافة الافقية بين القدمين

ويرى الباحثان ان الوضع المناسب للقدمين اثناء النهوض من المتغيرات المهمة جدا ويجب ان تكون هذه المساف مناسبة لأنه كلما كبرت هذه المسافة يؤدي الى ابتعاد قاعدة الارتكاز عن مركز ثقل الجسم ويكون هنالك زوايا حادة وهذا يؤدي الى فقدان جزء من القوة لهذا يجب ان تكون المسافة بين القدمين مناسبة لان عملية الربط بين مرحلتين مهمتين وهي الاقتراب والارتقاء يكون مرحلة النهوض والتي تكون مؤشرا عن مدى انسيابية اللاعب وقدرته على اداء ديناميكية صحيحة في اداء الواجب الحركي (Oudah et al., 2022)"اذ ان توزيع القوة بما يلائم كل مرحلة من مراحل الحركة والدور الذي تلعبه تبعا لطبيعة المهارة فعلا سبيل التوضيح نرى ان القوة التي تبذل في الفترة التحضيرية تكون اقل من القوة في الفترة الرئيسية (Hamad et al., 2024)

5-الاستنتاجات والتوصيات

5-1 الاستنتاجات

1- عدم وجود علاقة ارتباط بين متغير زاوية النهوض والانسيابية لحركية لمهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة

2- وجود علاقة ارتباط بين (اقصى ثني لزاوية مفصل الركبة , وزمن النهوض , المسافة العمودية بين القدمين , المسافة الافقية بين القدمين) والانسيابية الحركية لمهارة الضرب الساحق

3- تبين ان انفراج زاوية الركبة لمرحلة النهوض يؤثر بشكل كبير على متغيرات الاداء البايوكينماتيكية لأنه يقلل من زمن النهوض ويحافظ على كمية الحركة المكتسبة من الاقتراب

5-2 التوصيات

1-التاكيد على مرحلة النهوض لأهميتها الكبيرة كونها الأساس الذي تبنى عليه المراحل القادمة عند اداء مهارة الضرب الساحق بالكرة الطائرة .

2-الاعتماد على التحليل البايوميكانيكي في كشف نقاط القوة والضعف لدى اللاعبين لمهارة الضرب الساحق وجعلة اساس عمل القائمين بالتدريب

3-ضرورة اجراء دراسات مشابهة لتلك المهارة لان مرحلة النهوض لها اثر كبير على ناتج القوة بعد القفز والتي لها اهمية كبيرة في تحقيق افضل انجاز.

الشكر والتقدير

نسجل شكرنا لعينة البحث المتمثلة في المنتخب الوطني للكرة الطائرة لعام 2024

تضارب المصالح

يعلن المؤلفان انه ليس هناك تضارب في المصالح

مصطفى ثابت عودة feh@gmail.com

References

Abdel, N. H. M. D. N., & Ali, Z. B. D. Q. M. (2014). The effect of using different resistors characteristic speed and power some variables Kinmatik and the achievement of the enemy 100 m. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *41*.

Bastawisi, A. (1996). *Foundations and Theories of Movement* (1st ed). Dar Al Fikr Al Arabi.

Eileen, W. F. (1990). *Volleyball: A Guide for Teachers, Coaches and Players* (p. 14). Dar Al Maaref.

Hajim, S. A. (1995). *Analysis of the relationship between the kinematic and dynamic characteristic curve of the rise phase in the hopscotch and some biomechanical variables of the triple jump performance phase* [PhD thesis]. University of Basra.

Hamad, S. H., Saad, H. M., Agam, B. I., & Farhan, M. K. (2024). THE EFFECT OF VISUAL TRACKING EXERCISES ON SOME MOVEMENT ABILITIES AND THE SKILL OF DEFENDING THE COURT IN VOLLEYBALL FOR STUDENTS. *Proximus Journal of Sports Science and Physical Education*, *1*(7), 77–83.

Intisar, K. A. K. (2002). *Kinetic analysis of some back flips in ground movements* [Master's thesis]. University of Baghdad.

Khalifab, M., & Jabbar, R. H. (2023). The effect of an electronic device designed to measure the degree of bending of the knee angle in developing the skill of catch and Clearance the high ball for football goalkeepers under (15 years). *J Xi'an Shiyou Univ Nat Sci Ed*, *19*(11), 751–764.

Marwan, A. M. I. (2000). *Descriptive and inferential statistics in the fields and research of physical education* (1st edition). Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Mashkoor, N. H. (2010). The relationship between the angle of departure from the starting support and the time of abandonment and the average speed of the first stage (speed increase). *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *27*. https://www.iasj.net/iasj/article/53710

Mustafa, A. M., Mashkoor, N. H., & Qusay, M. A. (2010). The effect of the height and depth of the approximate run range on some kinematic variables of the long jump effectiveness. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *28*. https://www.iasj.net/iasj/article/53596

Oudah, A. Y., Diwan, L. H., & Shehab, S. G. (2022). The Effect Of The Interactive Blended Learning Strategy In Learning The Skill Of Crushing Hitting In Volleyball For Students. *Journal of Positive School Psychology*, *6*(6).

Risan, K. M., & Najah, M. S. (2002). *International Scientific House for Publishing and Distribution* (p. 12). Publishing and Distribution.

Sameer, M. A.-H. (1999). *Sports Biomechanics* (p. 102). Dar Al-Kutub for Printing and Publishing.