Journal of Humanities and Social Sciences Researches
(JHSSR)
ISSN: 2958-3160 (Online)

The Impact of Special Exercises on the Development of Bilateral and Unilateral Landing Ability According to the LESS Index for Young Basketball Players

Asst. Dr. Fadhel Mohammed Abbas[1,*]

[1] College of Physical Education and Sport Sciences, University of Babylon, Iraq.
[*] Corresponding author, Email: fadhile.abs.phys7@uobabylon.edu.iq

Received: 22/03/2025 Accepted: 11/05/2025

Abstract

Due to the nature of the game, which requires repeated jumping and landing in multiple contexts such as aiming, moving up to catch the ball, and defensive interception, the landing skill is one of the most important basic motor skills needed by basketball players. Mastering this skill is essential to players' skill and physical performance. Neglecting to develop the landing pattern or having poor motor control when executing it may lead to movement imbalances, increasing the likelihood of injuries, especially to the knee and ankle joints. These are common injuries in basketball. Attention to developing landing ability is important because it directly impacts reducing the percentage of motor errors and reducing the load on the joints. It also plays a vital role in enhancing the player's overall motor efficiency, which improves the landing pattern, whether bilateral or unilateral. This, in turn, contributes to supporting other interrelated skills, such as aiming, elevation, balance, sudden stops, and changing direction. Consequently, the player's technical and physical performance quality improves over the course of competitions.

Keywords: Landing drills , landing ability (bilateral – unilateral) indicator (LESS), young basketball players.

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

اثر تمرينات خاصة في تطوير قابلية الهبوط الثنائي و الاحادي وفقا لمؤشر (LESS) للاعبي كرة السلة الشباب

م.د فاضل محمد عبس[1,*]

[1] كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل، العراق.

*البريد الالكتروني للمؤلف المراسل: fadhile.abs.phys7@uobabylon.edu.iq

الخلاصة

تُعدّ مهارة الهبوط من أهم المهارات الحركية الأساسية التي يحتاجها لاعبو كرة السلة، نظرًا لطبيعة اللعبة التي تتطلب تكرار القفز والهبوط في سياقات متعددة كالتصويب، والارتقاء لالتقاط الكرة ، و الاعتراض الدفاعي مما يجعل من إتقان هذه المهارة عنصرًا جوهريًا في الأداء المهارى والبدني للاعبين. إن الإهمال في تطوير نمط الهبوط أو ضعف التحكم الحركي أثناء تنفيذه قد يؤدي إلى اختلالات في الحركة، وزيادة احتمالية التعرض للإصابات، لاسيما في مفصل الركبة والكاحل، وهي من الإصابات الشائعة في كرة السلة , كما ان الاهتمام بتطوير قابلية الهبوط من خلال تأثيرها المباشر في خفض نسب الأخطاء الحركية ، وتخفيف الحمل على المفاصل ، فضلًا عن دورها الحيوي في تعزيز الكفاءة الحركية الكلية للاعب و هذا بدوره يؤدي الى تحسين نمط الهبوط – سواء الثنائي أو الأحادي – يسهم في دعم مهارات أخرى مترابطة كالتصويب ، والارتقاء، والتوازن، والتوقف المفاجئ ، و تغيير الاتجاه , ما يؤدي إلى رفع جودة الأداء الفني والبدني للاعب على مدار المنافسات.

الكلمات المفتاحية: تدريبات الهبوط , قدرة الهبوط (الثنائي – الاحادي) مؤشر (LESS) , لاعبي كرة السلة الشباب .

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

1- المقدمة و اهمية البحث

تُعدّ مهارة الهبوط (القدرة على الهبوط الامثل) الذي يعني هو القدرة على امتصاص قوة الهبوط بعد القفز أو السقوط بطريقة تُقلل الضغط على المفاصل والأنسجة، وتحافظ على التوازن والاستعداد الفوري للحركة التالية , كما ان هذه المهارة تعد الإحدى الركائز الحركية الأساسية في الرياضات التي تعتمد على القفز أو المناورة الحركية السريعة، مثل كرة السلة، الكرة الطائرة، الجمباز، وألعاب القوى. وتمثّل هذه المهارة المرحلة الحاسمة التي يستعيد فيها اللاعب الاتصال بالأرض عقب مرحلة الطيران، وتتطلب تنفيذًا عالي الكفاءة من حيث التنسيق العصبي العضلي، بهدف امتصاص الصدمات الناتجة عن الارتطام، والحفاظ على الاتزان الحركي، والحد من الإصابات، لا سيما في مفاصل الأطراف السفلى. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن أي قصور في آليات الهبوط، سواء من حيث التقنية أو التوزيع الحركي للقوى، يُعد من العوامل الرئيسة المساهمة في حدوث إصابات خطيرة مثل تمزق الرباط الصليبي الأمامي .

1. أهمية تطبيقية (ميدانية) :

يساعد البحث المدربين والمختصين في تصميم تمرينات خاصة تُسهم في تحسين نمط الهبوط وتقليل الإصابات الناتجة عن أخطاء ميكانيكية شائعة أثناء الأداء، مما يدعم استمرارية اللاعبين في الأداء العالي خلال فترات المنافسة الطويلة.

2. أهمية مرتبطة بالأداء:

يوضح البحث كيف أن تحسين نمط الهبوط يؤدي إلى فروقات معنوية إيجابية في الأداء الفني والبدني للاعب، لا سيما عند تكرار القفزات والهبوط خلال المباريات، ما يعكس أهمية دمج هذه المهارة ضمن برامج التطوير المهاري.

3. أهمية وقائية:

بما أن الهبوط غير السليم أحد الأسباب الرئيسة لإصابات الأربطة والمفاصل في كرة السلة، فإن التركيز على تطوير هذه القابلية يُعد خطوة استباقية مهمة في وقاية اللاعبين.

4. أهمية مهارية تكاملية:

مهارة الهبوط تُعد قاعدة انطلاق للكثير من المهارات الأخرى في كرة السلة، كالتصويب المرتد، القفز الثنائي، والتوازن الدفاعي، لذا فإن تطويرها يسهم في تطوير منظومة الأداء الحركي بشكل متكامل.

2-1 مشكلة البحث

إن مهارة الهبوط (Landing) تُعد من المهارات الأساسية والمهمة في رياضة كرة السلة، لما لها من دور مباشر في الأداء الفني والحركي، وكذلك في الوقاية من الإصابات. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن نسبةً كبيرة من الإصابات الخطرة في رياضات القفز والتغير السريع في الاتجاه — وعلى رأسها كرة السلة — تعود إلى تنفيذ غير سليم لحركة الهبوط. فقد أشارت الإحصائيات إلى أن حوالي 70٪ من إصابات الرباط الصليبي الأمامي (ACL) تحدث أثناء الهبوط أو التغير المفاجئ في الاتجاه دون تماس مباشر، وأن 67٪ من إصابات ACL في رياضات كرة السلة وكرة اليد والطائرة تُصنف ضمن الإصابات غير التلامسية الناتجة عن ضعف التحكم الحركي عند الهبوط.(Griffin et al., 2000; Krosshaug et al., 2007)

كما تبين من مراجعات الإصابات لدى لاعبي كرة السلة أن حوالي 28.1 % من الإصابات تحدث خلال القفز والهبوط، منها 75 % تصيب الأطراف السفلية، بينما 40.6 % منها تحديداً تصيب مفصل الركبة، مما يُظهر العلاقة الوثيقة بين ضعف تقنيات الهبوط وارتفاع معدل الإصابات المؤثرة على الأداء

(Borowski et al, 2008) .

ورغم هذه الأهمية، إلا أن قلة من الدراسات تناولت تطوير قابلية الهبوط الثنائي والأحادي بشكل متخصص باستخدام أدوات علمية دقيقة مثل اختبار LESS (Landing Error Scoring System)، خاصة في البيئة العربية والعراقية. لذلك، فإن هذا البحث يسعى إلى تسليط الضوء على أثر تمرينات خاصة في تحسين قابلية الهبوط للاعبي كرة السلة الشباب .

أُجريت تجربة اولية تحليلية مصغرة لعينة البحث من لاعبي كرة السلة الشباب بهدف الوقوف على مستوى الأداء الفعلي لمهارتي الهبوط الثنائي والهبوط الأحادي وتضمنت التجربة مجموعة من الحركات الديناميكية التي تحاكي مواقف اللعب الفعلية، وتم تسجيل الأداء وتحليله وفق المؤشرات الـ 18 المعتمدة في اختبارLESS ، وباعتماد كاميرات تصوير حركي للتوثيق الدقيق.

أظهرت النتائج الأولية أن غالبية أفراد العينة يعانون من ضعف واضح في التحكم الحركي أثناء الهبوط ، لا سيما في الاختبارات الخاصة بالهبوط الأحادي، إذ برزت مشكلات في محور الركبة، واستقرار الجذع، وتوازن الأطراف السفلية، مما يدل على وجود خلل في النمط الحركي يمكن أن يزيد من فرص الإصابات، ويؤثر سلباً في جودة الأداء الحركي أثناء المنافسات.

3-1 اهداف البحث

1- التعرف على مستوى متغير الهبوط (الثنائي – الاحادي) لدى لاعبي كرة السلة الشباب .
2- اعداد تمرينات خاصة لتطوير القابلية على الهبوط (الثنائي – الاحادي) لدى لاعبي كرة السلة الشباب .
3- التعرف على تأثير التمرينات الخاصة في تطوير القابلية على الهبوط (الثنائي – الاحادي) لدى لاعبي كرة السلة الشباب .

4-1 فرضيات البحث

1- للتمرينات الخاصة تأثير ايجابي في تطوير القابلية على الهبوط (الثنائي – الاحادي) لدى لاعبي كرة السلة الشباب .

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

5-1 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري : لاعبو نادي الحلة الرياضي للموسم (2024-2025) .

2-5-1 المجال المكاني : صالة الاثقال في نادي الحلة الرياضي

3-5-1 المجال الزماني : المدة من (2025/3/20 - 2025/4/25) .

3- منهجية البحث و اجراءاته الميدانية

1-3 منهج البحث

تُعد البحوث التجريبية من أكثر أنواع الدراسات فعالية في ميدان العلوم الرياضية، كونها تتيح للباحث التحكم في المتغيرات، وتقييم الأثر السببي للتدخلات التدريبية على الأداء الفعلي. وقد أكد عدد من الدراسات الحديثة أن التصميم التجريبي، خصوصًا مع القياسات القبلية والبعدية، يُعد الأنسب لاختبار فاعلية البرامج التدريبية على تحسين الأداء الحركي والوقاية من الإصابات (Thomas, Nelson, & Silverman, 2022). كما أوضحت مراجعة تحليلية أجراها Lloyd et al. (2023) أن البحوث التجريبية المعتمدة على قياسات ميكانيكية وفسيولوجية دقيقة قد ساهمت في تطوير نماذج تدريبية فعالة لتحسين مهارات رياضية محددة ، مثل القفز والهبوط، وبالتالي فهي تقدم قاعدة علمية قوية لدعم تطبيق البرامج في البيئات الواقعية. وتشير التوصيات الحديثة إلى ضرورة تصميم التجارب الرياضية بعينة مضبوطة وتحليل إحصائي ملائم مثل T-Test أوANOVA ، مع تضمين مؤشرات لحجم الأثر (Effect Size) لتقدير القوة العملية للتدخل.(Field, 2020)

اعتمد الباحث في تجربته التصميم التجريبي لملائمته طبيعة المشكلة و مدى اهميته لعينة البحث اذ ان قابلة الرياضي على الهبوط السليم تشكل حجر الزاوية في الكثير من المهارات و كذلك سلامة اللاعب اثناء المنافسات و صعوبة المنافسين , و بهذا يكون الباحث قد حقق احدى مرتكزات اهمية البحث و اهدافه , بناءً على ذلك، ولقناعة الباحث بأهمية الدقة في تقييم أثر البرنامج التدريبي المستخدم في تطوير مهارة الهبوط (الثنائي والأحادي) لدى لاعبي كرة السلة، فقد تم اختيار المنهج التجريبي ذي التصميم القبلي–البعدي لمجموعة واحدة، بوصفه الأنسب لطبيعة أهداف الدراسة وبيئتها الميدانية.

1-1-3 التصميم التجريبي

اعتمد الباحث التصميم التجريبي ذا المجموعة الواحدة ذات القياسين (القبلي والبعدي)، والذي يُعد من التصاميم المناسبة في الدراسات التي يصعب فيها توفير مجموعة ضابطة أو في الحالات التي يُراد فيها قياس أثر متغير مستقل على مجموعة محددة ضمن بيئة متحكم بها جزئياً وقد تم اختيار هذا التصميم نظرًا لخصوصية العينة وعدم إمكانية تقسيمها لمجموعتين، مع الحرص على ضبط أكبر قدر ممكن من العوامل التي قد تؤثر في النتائج ، لضمان صلاحية الاستنتاجات المستخلصة من تأثير البرنامج التجريبي.

2-3 مجتمع البحث

يشتمل المجتمع البحثي على لاعبي نادي الحلة الرياضي و اختار الباحث منهم فئة الشباب , و قد بلغت عينة التجربة على (10) لاعبين من هذه الفئة .

3-3 الوسائل و الاجهزة و الادوات المستعملة في البحث

1-3-3 وسائل جمع البيانات

استعان الباحث بالوسائل الاتية لجمع المعلومات

1. الاختبار و القياس
2. المقابلة
3. الملاحظة

2-3-3 الاجهزة و الادوات المستعملة في البحث

1. لابتوب نوع (Lenovo) عدد 1
2. كاميرا عدد 2 .
3. برنامج تحليل حركي .
4. صندوق بارتفاع (30) سم .

4-3 اجراءات البحث الميدانية

من اجل تحقيق الهدف الرئيسي الذي نبغي الوصول اليه و تاثير المتغير التجريبي (التمرينات الخاصة) في المتغير التابع (القدرة على الهبوط الثنائي – الاحادي) , فقد اجرى الباحث مجموعة من الخطوات البحثية التطبيقية لانجاز هذا العمل .

1-4-3 الاختبارات المستخدمة في البحث

استخدم الباحث اختبار **LESS (Landing Error Scoring System)** لتقييم نمط الهبوط لدى اللاعبين، وهو اختبار مصمم لرصد الأخطاء الميكانيكية الحركية أثناء الهبوط الثنائي من قفزة أمامية، من خلال تحليل الأداء بالفيديو ورصد عدد من الأخطاء في محاور مختلفة (الركبة، الجذع، القدم، التوازن). ويُعد من الاختبارات الدقيقة في الكشف المبكر عن مخاطر إصابة الرباط الصليبي الأمامي، إذ ترتبط درجاته العالية باختلالات عصبية عضلية تستدعي برامج تدخل وقائية , كما ان الباحث قام بتعديل الاختبار ليشمل الهبوط الاحادي (يمين – يسار) لكون يعتبر مكملا للهبوط الثنائي و اكثر ملاسمة لخصوصية لعبة كرة السلة باعتبار ان غالب القدرات البدنية و الحركية (تغيير الاتجاه , القفر , الهبوط , الخداع , التحرك الدفاعي) تعتمد بشكل كبير على بذل جهد و قوة على قدم واحدة .

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

- الاختبار : نظام تقييم أخطاء الهبوط (LESS – Landing Error Scoring System)

اختبار LESS : هو أداة تحليل حركي تُستخدم لتقييم نمط الهبوط (الثنائي – الاحادي) من قفزة عمودية ، بهدف كشف الاختلالات الحركية وعوامل الخطورة الميكانيكية .

الادوات و المعدات المطلوبة في الاختبار :

- منصة أو صندوق بارتفاع **(30 سم)** .
- خط موضوع على بعد 50% من طول الجسم تقريبًا أمام الصندوق.
- كاميرتان رقميتان:
  - واحدة من الأمام
  - واحدة من الجانب
- ورقة ملاحظة أو برنامج فيديو بطيء لتحليل الأداء.

خطوات التنفيذ:

1. يقف الرياضي على الصندوق
2. يُطلب منه أن يقفز للأمام باتجاه الهدف المحدد (50% من طوله تقريبًا) وأن يهبط بكلتا القدمين على الأرض مباشرة.
3. بعد الهبوط، يجب أن ينخفض اللاعب لأسفل مباشرة في وضع القرفصاء الجزئي (نصف سكوات).
4. يُسمح بتكرار المحاولة إذا لم تكن صحيحة .
5. محاولتان لكل لاعب هبوط ثاني و هبوط احادي (يمين – يسار) .

احتساب الدرجة :

اعتمد الباحث اختبار LESS بنسخته المكونة من (17 بندًا) كما طُور من قبل Padua et al. (2009) ، والتي تُعد من أكثر الأدوات السريرية فعالية في الكشف عن الأخطاء الميكانيكية الحركية أثناء الهبوط الثنائي، حيث تم تقييم الأداء من زوايا متعددة تشمل: تماثل القدمين، وضع الركبة، ميل الجذع، توزيع الوزن، وطبيعة الثبات بعد الهبوط , يحصل المختبر على درجة (0 – 1) لكل بند حسب ما موزعة من قبل الخبراء (1) لكل خطأ , (0) في حالة الاداء الصح , و يوجد ايضا مستويات لهذا الاختبار كما موضح في الجدول رقم 1.

الجدول (1) مستويات الاداء و احتمال خطر الاصابة و الهبوط الخاطئ

الدرجة	احتمالية مخاطر الاداء
• 0 – 4 هبوط جيد	• احتمال الاصابة منخفضة .
• 5 – 7 هبوط متوسط	• احتمال الاصابة معتدلة .
• 8 فأكثر هبوط ضعيف	• احتمال الاصابة كبير .

5-3 التجربة الرئيسية

1-5-3 الاختبارات القبلية

اجريت الاختبارات القبلية يوم السبت الموفق (22 / 3 / 2025) الساعة 11 صباحا عاقة الشهيد حمزة نوري في محافظة بابل.

2-5-3 التمرينات الخاصة

بعد تحليل نتائج الاختبارات القبلية لعينة البحث المكونة من (10) لاعبين، ظهر ضعف واضح في الأداء الحركي المرتبط بمهارتي الهبوط الثنائي والأحادي، حيث تراوحت درجات اختبار LESS بين (5–10) بمتوسط (7.5)، مما يشير إلى وجود أخطاء ميكانيكية متكررة في مفاصل الركبة والورك والكاحل، كميل الجذع للأمام، وانحراف الركبة للداخل، وتأخر استجابة امتصاص الصدمة. كما أظهرت نتائج الهبوط الأحادي تفاوتًا كبيرًا بين الطرفين، وضعفًا في التوازن الديناميكي وتثبيت الجذع، مع غياب السيطرة العصبية العضلية الدقيقة اللازمة لحماية المفصل أثناء تغيير الاتجاه أو الهبوط من الوثب.

وبما أن رياضة كرة السلة تتطلب أداءً متكررًا لحركات القفز والهبوط والانطلاق، وبزوايا واتجاهات مختلفة، فإن هذه الأخطاء تمثل عامل خطر مباشر لإصابات الطرف السفلي، خاصة إصابات الرباط الصليبي الأمامي وتمزق الأربطة الجانبية للركبة والكاحل.

وعليه، تم تصميم البرنامج التدريبي الحالي لمعالجة هذه القصور من خلال مجموعة من التمرينات التخصصية التي تركز على:

- تحسين السيطرة العصبية العضلية (Neuromuscular Control)
- تفعيل عضلات التثبيت حول الورك والركبة مثل Gluteus Mediums وHamstrings
- تدريبات الاتزان الحركي الثابت والمتحرك(Dynamic Balance)
- تصحيح نمط ميكانيكية الهبوط بما يتناسب مع ظروف اللعب الواقعية في كرة السلة

ويهدف هذا التدخل إلى تقليل الأخطاء الحركية المكتشفة، وتطوير قدرة اللاعبين على امتصاص الصدمة وتوزيع القوى بشكل آمن أثناء الأداء الميداني، تمهيدًا لتحسين الأداء الوقائي والمهاري في اللعبة.

الأسبوع الأول – تطوير التحكم الحركي الأساسي (القوة الاساسية)

- تنشيط عضلات المثبتة حول الحوض والركبة (Gluteus Medius – Core)
- تمارين توازن ثابت على قدم واحدة .
- تصحيح ميكانيكية الهبوط الثنائي ببطء مع تحكم .

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

الأسبوع الثاني – تعزيز التوازن الديناميكي والاستجابة:

- استخدام تمارين Y-Balance لتحفيز الاستقرار متعدد الاتجاهات.
- تطوير الهبوط الأحادي مع تحفيز عضلات القدم والكاحل.
- دمج عناصر الاستجابة البصرية والحسية (Catch & Drop) .

الأسبوع الثالث و الرابع محاكاة الأداء المهاري الديناميكي:

- إدخال هبوط من ارتفاع ومحاكاة التغير المفاجئ في الاتجاه.
- تطوير المهارة الحركية في ظروف شبيهة بالمباراة (قفز – استلام – تغيير اتجاه)
- رفع درجة التحدي العصبي العضلي والتوازن غير المستقر.

3-5-3 الاختبارات البعدية

اجريت الاختبارات البعدية في يوم الجمعة الموافق (25 / 4 / 2025) .

6-3 الوسائل الاحصائية المستخدمة في البحث

- استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (SPSS) الاصدار 25 .

4 – عرض و تحليل و مناقشة نتائج البحث في متغيرات الهبوط (الثنائي – الاحادي)

4-1 عرض و تحليل و مناقشة الهبوط الثنائي للاختبار القبلي و البعدي

النتائج موضحة في جدول رقم 2.

جدول رقم (2) قيم الوسط الحسابي و الانحراف المعياري و نسب التطور و حجم الاثر في متغيرات البحث لمهاراة الهبوط (الثنائي و الاحادي)

المتغير	M ± SDقبلي	M ± SDبعدي	الفرق	نسبة التطور%	حجم التأثير	قيمةT	قيمةP
LESS – الهبوط الثنائي	10.5 ± 1.51	6.4 ± 1.12	4.1	39.0%	3.08	8.96	0.000008
الهبوط الأحادي – أيمن	6.9 ± 1.20	4.8 ± 0.95	2.1	30.4%	1.94	3.64	0.005
الهبوط الأحادي – أيسر	7.8 ± 1.03	5.1 ± 0.87	2.7	34.6%	2.83	5.35	0.0004

يتضح من الجدول (2) أن متوسط درجات العينة في اختبار LESS بلغ (10.5 ± 1.51)، مما يشير إلى وجود عدد من الأخطاء الحركية في أثناء الهبوط الثنائي لدى اللاعبين، الأمر الذي قد يزيد من احتمالية التعرض لإصابات مفصل الركبة. وتشير هذه النتائج إلى ضرورة التدخل التدريبي لتحسين ميكانيكية الهبوط وتقليل العوامل المرتبطة بالإصابات , أظهرت نتائج الاختبار القبلي لاختبار الهبوط الأحادي أن متوسط درجة الأخطاء للطرف الأيمن بلغ (6.9 ± 1.20)، بينما بلغ للطرف الأيسر (7.8 ± 1.03)، مما يدل على وجود ضعف واضح في التحكم الحركي عند الهبوط الأحادي، وخصوصًا في الطرف الأيسر. وتشير هذه القيم إلى خلل في التوازن العضلي والتناسق العصبي العضلي، ما يعزز أهمية إدراج تمرينات تصحيحية متخصصة لتحسين جودة الأداء وتقليل خطر الإصابات , كما أظهرت نتائج الاختبارات البعدية لتحليل أداء عينة البحث بعد تنفيذ التمرينات الخاصة تطورًا ملحوظًا في جميع متغيرات الهبوط فقد انخفض متوسط أخطاء الهبوط الثنائي (LESS) إلى (6.4 ± 1.12)، مما يشير إلى تحسن في ميكانيكية الهبوط وتقليل العوامل المرتبطة بإصابات مفصل الركبة.

كما أظهرت نتائج اختبار الهبوط الأحادي تحسنًا في الطرف الأيمن بمتوسط (4.8 ± 0.95) وفي الطرف الأيسر بمتوسط (5.1 ± 0.87)، مما يعكس تطورًا واضحًا في التحكم الحركي والتوازن الوظيفي، وإن استمر التفوق النسبي للطرف الأيمن هذه النتائج تدعم فاعلية التمرينات الخاصة ، وتبرز أهمية دمج تمرينات نوعية لتطوير نمط الهبوط وتقليل احتمالية الإصابات بين لاعبي كرة السلة الشباب , اما أظهرت نتائج اختبار T للعينات المرتبطة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية لجميع متغيرات مهارة الهبوط، مما يشير إلى فعالية التمرينات الخاصة , فقد كانت الفروق في اختبار LESS للهبوط الثنائي دالة إحصائيًا بدرجة عالية *(t = 8.96, p = 0.000008)*، مما يدل على تحسن جوهري في ميكانيكية الهبوط وتقليل الأخطاء الحركية. كما ظهرت فروق دالة أيضًا في الهبوط الأحادي للطرف الأيمن *(t = 3.64, p = 0.005)*، والطرف الأيسر *(t = 5.35, p = 0.0004)*، حيث سجل الطرف الأيسر تطورًا أكثر وضوحًا، وهو ما يتوافق مع ما تم رصده في الفروقات القبلية لصالح الطرف الأيمن.

تشير هذه النتائج إلى أن التمارين المستهدفة أسهمت بشكل فعّال في تعزيز التحكم الحركي والتوازن الديناميكي، بالإضافة إلى تقليل الأخطاء الحركية التي تُعد غالبًا مؤشراً على ضعف العضلات المحيطة بالمفاصل، وخصوصاً مفصلي الركبة والكاحل. يتوافق ذلك مع ما ورد في دراسة Myer et al. (2006) التي أوضحت أن برامج التدريب العصبي العضلي تسهم في تقليل عوامل خطر الإصابات، مثل زيادة الزاوية الديناميكية للركبة. كما أظهرت دراسة Hewett et al. (2005) أن تحسين مهارات الهبوط عبر التمارين الوقائية قادر على تقليل معدلات إصابات الرباط الصليبي الأمامي بنسبة تصل إلى 88%.

بالإضافة إلى ذلك، أكدت نتائج Padua et al. (2009) أن اختبار LESS يعد أداة دقيقة لتقييم الاستراتيجيات الحركية الخاطئة أثناء الهبوط، والتي ترتبط بشكل مباشر بمخاطر الإصابات لدى الرياضيين. كما دعمت دراسة Ford et al. (2011) العلاقة بين الأداء الحركي غير المتناظر في الهبوط الأحادي وضعف السيطرة العصبية العضلية في أحد الأطراف.

من الناحية التطبيقية ، تعكس هذه الفروقات الكبيرة أهمية إدراج تمارين التحكم الحركي الوظيفي ضمن برامج التدريب الموجهة للاعبين الشباب ، خاصة في الرياضات التي تتطلب القفز والهبوط المتكرر مثل كرة السلة. وتساهم هذه النتائج في إثراء المكتبة العربية ببيانات

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

تطبيقية تعزز الفهم العلمي للعلاقة بين ميكانيكية الهبوط وجودة الأداء الرياضي، بالإضافة إلى الوقاية من الإصابات طويلة الأمد، كما أوصت بذلك دراسة Leppänen et al. (2015) التي أكدت على أهمية التدريب الوقائي خلال مراحل النمو الحركي للمراهقين.

5- الاستنتاجات و التوصيات

5-1 الاستنتاجات

- تحسن معنوي وإحصائي في مهارة الهبوط الثنائي:
أظهر اختبار LESS للهبوط الثنائي انخفاضًا ملحوظًا في متوسط الأخطاء من (10.5 ± 1.51) إلى (6.4 ± 1.12)، بنسبة تطور بلغت 39.0%، مع دلالة إحصائية قوية($t = 8.96, p < 0.001$) ، مما يدل على فعالية البرنامج التدريبي في تحسين التحكم الحركي وتقليل عوامل خطر إصابات الركبة.
- تحسن واضح في مهارة الهبوط الأحادي:
لوحظ تحسن في الطرف الأيمن بنسبة 30.4% (من 6.9 ± 1.20 إلى 4.8 ± 0.95) واليسار بنسبة 34.6% (من 7.8 ± 1.03 إلى 5.1 ± 0.87) ، مع فروق دالة إحصائيًا لكل من الطرفين ($p = 0.005$ للطرف الأيمن، و $p = 0.0004$ للطرف الأيسر) هذا يشير إلى تطور متوازن في التحكم الحركي لكلتا القدمين.
- حجم التأثير الكبير:
حجم التأثير (Cohen's d) كان مرتفعًا (3.08 للهبوط الثنائي، 1.94 للطرف الأيمن، و2.83 للطرف الأيسر)، مما يعكس أن التمرينات أدت إلى تغيرات كبيرة وملموسة في الأداء.
- دعم علمي متين:
النتائج تتوافق مع الأدبيات العلمية التي تؤكد أهمية التمرينات الخاصة بالتحكم الحركي في تقليل مخاطر الإصابات وتحسين الأداء الرياضي (Myer et al., 2006, Hewett et al., 2005)

5 – 2 التوصيات

1. دمج برامج التمرينات الخاصة بالهبوط في التدريبات الروتينية:
نظراً للتحسن الكبير في مهارات الهبوط والتقليل من الأخطاء الميكانيكية، يُوصى بإدخال برامج تدريبية متخصصة لتحسين التحكم الحركي في جميع مراحل إعداد لاعبي كرة السلة الشباب.
2. التركيز على التدريب المتوازن للطرفين:
مع ملاحظة ضعف نسبي في الهبوط الأحادي للطرف الأيسر، ينصح بتخصيص تمارين متوازنة لتعزيز القوة والسيطرة العصبية العضلية للطرفين لمنع الاختلالات التي قد تؤدي لإصابات مستقبلية.
3. إجراء تقييم دوري باستخدام اختبار:LESS
لضمان استمرار التحسن وكشف أية نقاط ضعف مبكرة، يُنصح بإجراء اختبارات تقييمية دورية للهبوط باستخدام LESS أو أدوات مشابهة.
4. التوسع في البحث:
يستحسن إجراء دراسات مستقبلية على عينات أكبر ومتنوعة، مع متابعة طويلة الأمد لتقييم أثر التمرينات على تقليل الإصابات وتحسين الأداء العام.
5. التوعية بأهمية المهارات الحركية:
توجيه اللاعبين والمدربين لأهمية التحكم الحركي الصحيح وتقنيات الهبوط السليمة، لما لها من تأثير مباشر على الأداء الرياضي والوقاية من الإصابات.

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474
This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.

References

[1] Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2022). *Research Methods in Physical Activity* (8th ed.). Human Kinetics.

[2] Lloyd, D. G., et al. (2023). Fifty Years of Biomechanical Research in Sport: A Biblio metric Review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, Article 1127001. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1127001

[3] Field, A. (2020). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications. Myer, G.D., Ford, K.R., & Hewett, T.E. (2006). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine*.

[4] Hewett, T.E., Ford, K.R., & Myer, G.D. (2005). Reducing ACL injury with neuromuscular training. *Journal of Athletic Training*.

[5] Padua, D.A., Marshall, S.W., Boling, M.C., Thigpen, C.A., Garrett, W.E., & Beutler, A.I. (2009). The Landing Error Scoring System (LESS) is a valid and reliable clinical assessment tool of jump-landing biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine*.

[6] Ford, K.R., Myer, G.D., Schmitt, L.C., Uhl, T.L., & Hewett, T.E. (2011). Preferential loading of the ACL during high-intensity landing. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

[7] Leppänen, M., Pasanen, K., Kujala, U.M., Vasankari, T., Kannus, P., & Parkkari, J. (2015). Stiff landings are associated with increased ACL injury risk in young female basketball and floorball players. *The American Journal of Sports Medicine*.

DOI:https://doi.org/10.33687/jhssr.004.02.0474

This is an open access article under the CC-BY-NC-ND license.