DOI prefix: 10.33170, 2025, Vol (18), Issue (4): 510-522

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

Neuromuscular asymmetry in the lower extremities of elite basketball players according to the ASI model

Lec. Dr. Duaa Habib Talab[*1] , Asst. Lec. Walid Khaled Najm[2]

[1,2] *University of Technology. Department of Mechanical Engineering,Iraq.*

*Corresponding author: doaa.h.talab@uotechnology.edu.iq

Received: 08-05-2025 Publication: 28-08-2025

Abstract

Neuromuscular asymmetry directly impacts skill performance in basketball, leading to motor instability and an increased risk of injury. Basketball requires rapid, dynamic movements such as jumping, landing, changing directions can lead to motor imbalance, affecting shooting accuracy and the speed of transition between defense and offense. The problem of the study is represented by the following question: What is the level of neuromuscular asymmetry in the lower extremities of elite basketball players according to the ASI index? How does this imbalance affect physical and skill performance? The researchers used the descriptive approach on a group of (22) basketball players and used tests for explosive strength, balance, response speed, and motor agility for each party and extracted the differences according to the (ASI) model. The researchers concluded that there is a significant neuromuscular asymmetry in the lower extremities of basketball players. The results showed that the balance effect is more evident in the significant neuromuscular asymmetry in the lower extremities of basketball players. They recommended proposing several training strategies to address the neuromuscular asymmetry and implementing unilateral strength training exercises to reduce the gap.

Keywords: Neuromuscular Symmetry, Lower Limbs, Basketball.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

واقع عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبين كرة السلة النخبة على وفق نموذج (ASI)

م.د. دعاء حبيب طلب ، م.م. وليد خالد نجم

العراق. الجامعة التكنولوجية. قسم الهندسة الميكانيكية

doaa.h.talab@uotechnology.edu.iq

تاريخ استلام البحث 2025/5/8 تاريخ نشر البحث 2025/8/28

الملخص

أن عدم التماثل العصبي العضلي يؤثر بشكل مباشر على الأداء المهاري في كرة السلة، حيث يؤدي إلى عدم الاستقرار الحركي وزيادة خطر الإصابات. كرة السلة تتطلب حركات ديناميكية سريعة مثل القفز، الهبوط، تغيير الاتجاهات يمكن أن يؤدي إلى خلل في التوازن الحركي، مما يؤثر على دقة التصويب، سرعة الانتقال بين الدفاع والهجوم وتتجلى مشكلة الدراسة في التساؤل التالي ما هو مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة النخبة وفقًا لمؤشر (ASI)؟ وكيف يؤثر هذا الاختلال على الأداء البدني والمهاري؟ استخدم الباحثان المنهج الوصفي على تينة مكونة من (22) لاعب كرة سلة واستخدم اختبارات للقوة الانفجارية والتوازن وسرعة الاستجابة والرشاقة الحركية لكل طرف واستخراج الفروقات على وفق نموذج (ASI) واستنتج الباحثان عدم تماثل عصبي عضلي متفاوت في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة، اظهرت النتائج نتيجة التوازن أكثر وضوحًا في عدم تماثل عصبي عضلي متفاوت في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة و اوصت اقتراح عدة استراتيجيات تدريبية لمعالجة عدم التماثل العصبي العضلي و تنفيذ تمارين الأحمال غير المتماثلة (Unilateral Strength Training) لتقليل الفجوة

الكلمات المفتاحية: التماثل العصبي العضلي، الأطراف السفلية، كرة السلة

1-المقدمة:

تعد كرة السلة من أكثر الرياضات الجماعية شعبيةً في العالم، حيث تجمع بين المهارات الفنية، والسرعة، والقوة البدنية، والقدرة على اتخاذ القرارات الحاسمة في أجزاء من الثانية. يتطلب الأداء في هذه الرياضة مستوى عاليًا من القدرات البدنية، والتوافق الحركي والتنسيق الحركي، والقدرة على تنفيذ الحركات الديناميكية المتنوعة، مثل القفز، والركض، والتغيير السريع في الاتجاهات. ومع الطبيعة المتغيرة لهذه الحركات، فإن توزيع الأحمال على الأطراف السفلية قد لا يكون متماثلًا، مما قد يؤدي إلى اختلالات وظيفية قد تؤثر على الأداء الرياضي وتزيد من احتمالية الإصابات. يُعد التماثل العصبي العضلي عاملاً أساسيًا في الأداء الرياضي العالي، حيث يرتبط بالتوازن، والاستقرار، والكفاءة الحركية، وتقليل مخاطر الإصابات. في رياضة مثل كرة السلة، (أن عدم التماثل العصبي العضلي يمثل عامل خطر في الأداء الرياضي، خاصة فيما يتعلق بالإصابات، وأن التدريبات التي تركز على التوازن والتثبيت الديناميكي أكثر فعالية من التدريبات البليومترية وحدها في تقليل هذا التفاوت)

(G, K, S, & al, 2006, pp. 345-353)

أن عدم التماثل العصبي العضلي يؤثر بشكل مباشر على الأداء المهاري في كرة السلة، حيث يؤدي إلى عدم الاستقرار الحركي وزيادة خطر الإصابات. كرة السلة تتطلب حركات ديناميكية سريعة مثل القفز، الهبوط، تغيير الاتجاهات يمكن أن يؤدي إلى خلل في التوازن الحركي، مما يؤثر على دقة التصويب، سرعة الانتقال بين الدفاع والهجوم، وكفاءة القفز لحصد الكرات المرتدة أو تنفيذ الرميات، مما يجعل التناسق العصبي العضلي عاملاً حاسمًا في تحقيق أداء مهاري متوازن ومستقر لذا، من الضروري إدراج برامج تدريبية مخصصة لتحسين التنسيق العصبي العضلي، مما يعزز الدقة في التصويب، السرعة في الانتقال، والاستقرار أثناء الحركات الديناميكية، وبالتالي يساهم في تطوير مستوى اللاعبين وتحقيق أداء متميز على أرض الملعب.من هنا تبرز أهمية دراسة عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة، حيث يُعد مؤشر

(ASI – Asymmetry Index) أحد الأدوات الهامة لتقييم الفروق الحركية والعضلية بين الطرفين السفليين. يعتمد هذا المؤشر على مجموعة من الاختبارات البدنية، مثل اختبار التوازن على ساق واحدة، واختبار الرشاقة مع تغيير الاتجاه، واختبار قوة القفز العمودي، والتي تساعد في تحديد مدى الاختلاف في القدرة الحركية بين الساقين. ارتفاع قيم (ASI) قد يشير إلى وجود اختلالات وظيفية قد تؤثر على كفاءة الأداء أو تزيد من خطر التعرض للإصابات تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على واقع عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة النخبة من خلال تطبيق نموذج (ASI)، مما يساعد في وضع استراتيجيات تدريبية تهدف إلى تحسين التماثل الحركي وتقليل الفجوات العضلية، وتطبيق تمارين توازن وتثبيت ديناميكي لتقليل الفروقات بين الطرفين السفليين وتحسين الكفاءة الحركية أثناء القفز والهبوط وبالتالي تحسين الأداء العام وتقليل فرص الإصابات من

خلال محاولة تقديم رؤى علمية حول تأثير التفاوت العضلي العصبي على الأداء الرياضي، وتسليط الضوء على الحاجة إلى برامج تدريبية متخصصة تعزز من التماثل العضلي وتقلل من الإصابات، مما يسهم في رفع مستوى أداء لاعبي كرة السلة النخبة وتحسين كفاءتهم الحركية في كرة السلة وهي من الرياضات التي تتطلب مستوى عالٍ من الأداء البدني، حيث يعتمد اللاعبون على القوة، والسرعة، والتوازن، والقدرة على تغيير الاتجاهات بسرعة أثناء القفز والجري والتوقف المفاجئ. ومع تكرار هذه الحركات غير المتناظرة، قد يحدث عدم تماثل عصبي عضلي في الأطراف السفلية، مما قد يؤثر سلبًا على الأداء الحركي (يزيد من خطر الإصابات، في نمط تنشيط العضلات بين الطرفين السفليين أثناء القفز والهبوط، يدل على ضعف التحكم العصبي العضلي وعدم التماثل في استجابة العضلات للجهد البدني البرامج التدريبية التي تستهدف تحسين التنسيق العصبي العضلي والتوازن بين الطرفين السفليين ضرورية لتقليل خطر الإصابات، خاصة تلك التي تتضمن تمارين تقوية)

(M, L, J, & al, 2011, pp. 749–757)

خاصة في مفاصل الركبة والكاحل. بناءً على ذلك، تتجلى مشكلة الدراسة في التساؤل التالي:

"ما هو مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة النخبة وفقًا لمؤشر (ASI)؟ وكيف يؤثر هذا الاختلال على الأداء البدني والمهاري؟

اذ يُستخدم مؤشر عدم التماثل العصبي العضلي (ASI – Asymmetry Index) لتحديد الفروق بين الأطراف السفلية، مما يساعد على تقييم مستوى الاختلال الحركي بين الساقين. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة لفهم مدى تأثير هذا الاختلال على الأداء الحركي للاعبي كرة السلة النخبة، وما إذا كان يؤثر بشكل مباشر على مهاراتهم الحركية مثل القفز، والهبوط، والرشاقة أثناء تغيير الاتجاهات.

وهدف البحث الى تحديد مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة النخبة باستخدام مؤشر (ASI). والتعرف على واقع عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة النخبة وفقًا لمؤشر (ASI)، في القوة والتوازن والسرعة والرشاقة).

2-إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع وعينته البحث:

تم تحديد مجتمع البحث بصورة قصدية والمتمثلة مجموعة من لاعبي كرة السلة النخبة واختيار عينة من (22) لاعب من لاعبي ثلاث اندية هي (الشرطة والكرخ والدفاع الجوي) بتاريخ 2025/1/4، ولغاية 2025/1/14 بمساعدة فريق العمل المساعد.

2-3 الاختبار والقياس:

1-اختبار القوة الانفجارية للعضلات الجانبية (القفز للجانبين من الثبات) المعدل:

(ترك، 2016، صفحة 8)

غرض الاختبار: قياس القدرة العضلية للرجلين في القفز للجانبين الايمن والايسر.

الأدوات اللازمة: مكان مناسب بعرض (3.5) م وبطول (3.5) م -شريط قياس – قطعة ملونة من الطباشير.

وصف الأداء: يقف المختبر خلف خط البداية والقدمان متباعدتان قليلا ومتوازيتان، بحيث يلامس جانب القدم اليمين او اليسار خط البداية من الخارج. ويبدأ المختبر بمرجحة الذراعين مع ثني الركبتين والميل للجانب قليلا" ثم يقوم بالوثب لليمين لأقصى مسافة ممكنة عن طريق مد الركبتين والدفع الجانبي بالقدمين مع مرجحة الذراعين ويكون مرة لجهة اليمين واخرى لجهة اليسار.

حساب الدرجات: يكون القياس من خط البداية حتى أخر جزء من الجسم يلمس الأرض ناحية هذا الخط

– تحتسب للمختبر قياس جهة اليمين ثم حساب جهة اليسار وتعاد المحاولتين وتحسب أحسن محاولة من المحاولتين لكل جهة.

2-اختبار التوازن الثابت التوازن من الوقوف على رجل واحدة:

(خريبط، 1989، الصفحات 134-135)

الهدف من الاختبار: قياس مقدرة الفرد على التوازن.

الأدوات المستخدمة: ساعة توقيت.

مواصفات الأداء: يقف المختبر على إحدى قدميه المفضلة ويضع الرجل الأخرى على ركبة القدم الثابتة من الداخل واليدان للجانب، وعند سماع إشارة البدء يقوم المختبر برفع كعب القدم الثابتة للوقوف على أطراف قدمه بدلاً من القدم كلها، والبقاء أطول مدة ممكنة وتُعطى للمختبر ثلاث محاولات وتحتسب الأفضل،

التسجيل: زمن توازن المختبر هو مؤشر على قدرة الفرد على التوازن.

3-القدرة على الاستجابة السريعة:

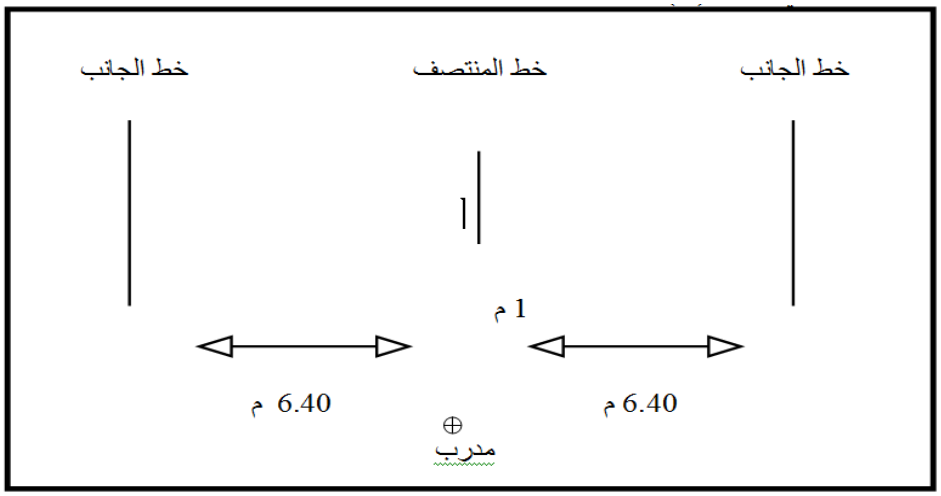
اسم الاختبار: اختبار نيلسون (حسانين، 2000، صفحة 254)

الغرض من الاختبار: قياس سرعة الاستجابة الحركية للرجلين

الادوات المستخدمة: ساعة توقيت/شريط لاصق/شريط قياس

مواصفات الاختبار: يرسم خطان جانبيان يبعدان مسافة 6.4 م عن خط المنتصف الذي طوله 1م ويقف المختبر على خط المنتصف ويقف المدرب امامه ويرفع يده الممسكة بساعة التوقيت وعند الاشارة الى احدى الجهتين يقوم بالركض على الاتجاه الذي يحدده المدرب وهكذا لكلا الاتجاهين.

التسجيل: يحتسب الزمن المستغرق من الاشارة الى ان يعبر المختبر الخط الجانبي كاملة وتعطى عشر محاولات لكل مختبر ولكلا الاتجاهين، وتعطى راحة بين كل محاولة واخرى مقدارها 20 ثانية وتسجل المحاولة الافضل كما في الشكل (1).



شكل (1) يوضح اختبار سرعة الاستجابة

4-اختبار الرشاقة. (.topendsports.com, 2008)

اسم الاختبار: اختبار رأس السهم لقياس خفة وسرعة الحركة

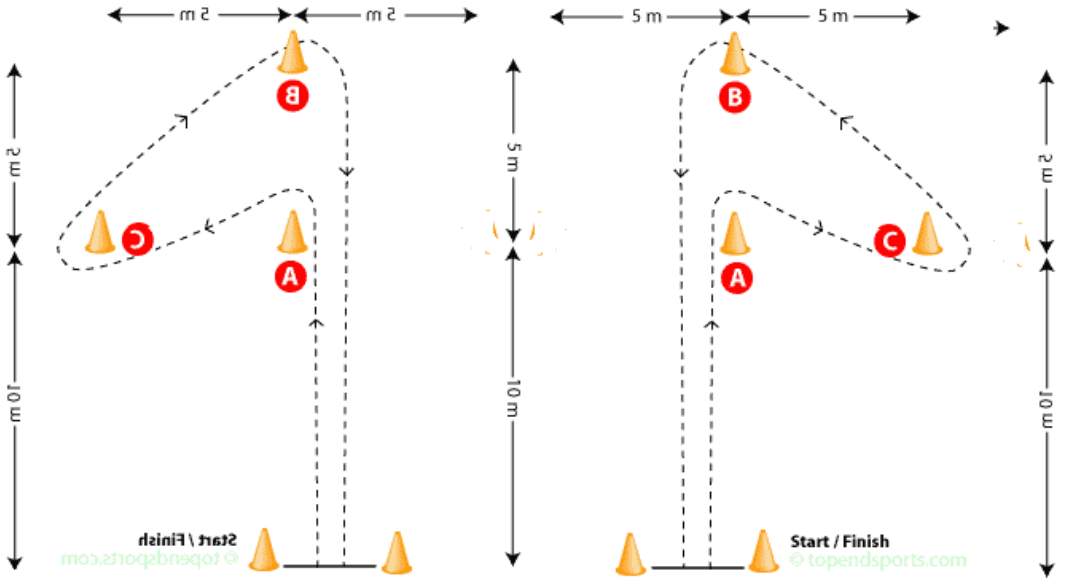
الغرض من الاختبار: قياس الرشاقة.

الأدوات: اقماع عدد (٨)، ساعة توقيت، صافرة، كرة قدم قانونية.

مواصفات الأداء: يتم وضع الاقماع بمسافة عرضها 1 متر بين القمع والأخر وتكون المسافة بين نقطة البداية والنقطة (A) 10 متر والنقطة (A) و (B) 5 أمتار ويكون العرض بين النقطة (A) والنقطة (C) 5 أمتار، ويكون الاختبار على جزئين (مرة لجهة اليمين ومرة أخرى لجهة اليسار) وعند سماع الصافرة يقوم المختبر بالجري من نقطة البداية حتى تجاوزه النهاية وكما موضح بالشكل (2)

شروط الأداء: يجب عدم لمس الاقماع اثناء الأداء واتباع خط السير اثناء الجري.

التسجيل: يحسب الزمن الذي قطعه المختبر من بدء إشارة المحكم حتى تخطيه خط النهاية وتعطى لكل مختبر محاولة واحدة مرة بدون كرة وأخرى بالكرة، والتسجيل يكون كلا على حده.



شكل (2) يوضح اختبار الرشاقة

5- قياس مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية:

مؤشر عدم التماثل (ASI) – Asymmetry Index)

مؤشر عدم التماثل (ASI) هو مقياس يُستخدم لتحديد الفرق بين أداء الطرفين (مثل الساقين أو الذراعين) في الاختبارات الحركية والوظيفية. يُستخدم على نطاق واسع في مجالات الطب الرياضي والتأهيل والعلاج الطبيعي لتقييم الفروقات العضلية والعصبية بين الجانبين الأيمن والأيسر من الجسم.

الصيغة الحسابية لمؤشر ASI:

يتم حساب ASI باستخدام المعادلة التالية:

$$100 \times \left(\frac{X_{\text{أقوى}} - X_{\text{أضعف}}}{X_{\text{أقوى}}} \right) = ASI$$

حيث:

× الاقوى = اداء الطرف الاكثر كفاءة

× الاضعف= اداء الطرف الاقل كفاءة

تفسير القيم

- مؤشر عدم التماثل (ASI) = 0% تماثل كامل بين الطرفين
- مؤشر عدم التماثل (ASI) ≥ 10 عدم تماثل ملحوظ يستدعي الانتباه
- مؤشر عدم التماثل (ASI) ≥ 15% يشير الى خطر متزايد الحاجة الى تصحيح التفاوت عبر البرامج التدريبية

2-4 التحليلات الإحصائية: اعتمد الباحثان الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية على وفق القوانين الاتية:

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- الالتواء.
- قانون معامل عدم التماثل

3-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1عرض نتائج قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية:

تم اجراء المقارنات بين وصف مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية

جدول (4) يبين وصف مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية

المتغيرات	وحدات القياس	الطرف القوي		الطرف الضعيف		مستوى عدم التماثل
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
القوة	سم	145.72	7.591	128.045	6.343	%11.9
سرعة الاستجابة	ثا	2.157	0.095	2.287	0.101	%6
التوازن	ثا	9.173	1.072	6.782	0.671	%25.5
الرشاقة	سم	9.263	0.099	9.403	0.092	%1.5

3-2 مناقشة نتائج مستوى عدم التماثل العصبي العضلي في الأطراف السفلية:

تظهر النتائج الاختلافات الملحوظة بين الطرفين قد تكون ناتجة عن عوامل تدريبية، عصبية، وميكانيكية، حيث يتم تطوير الطرف المسيطر بشكل أكبر نتيجة الاستخدام المتكرر. اذ أظهرت النتائج وجود فرق في القوة العضلية بين الطرف القوي والضعيف، حيث كان الطرف القوي (145.72سم) أعلى من الطرف الضعيف (128.045سم). ومستوى عدم التماثل البالغ 11.91% يشير إلى وجود تباين بين الطرفين، وهو أعلى من النسبة المقبولة للأداء الرياضي المتوازن. وفقًا لدراسة (Impellizzeri et al., 2007)، فإن (عدم التماثل العضلي الذي يتجاوز 10% قد يكون مؤشرًا على احتمالية الإصابة، خاصة في الرياضات التي تتطلب حركات متكررة وانفجارية مثل كرة السلة.) (F, E, & N, 2007, pp. 275-283)

وهو نتيجة لاعتمادهم بشكل أكبر على طرف معين أثناء الأداء. وهو مؤشر على وجود عدم تماثل وظيفي واضح. وهذا الفارق يمكن أن يؤثر سلبًا على الأداء الرياضي في كرة السلة، خاصةً في الحركات التي تتطلب توازنًا بين الطرفين مثل القفز الثنائي، والتسارع، والتباطؤ المفاجئ وان هناك أسباب محتملة لعدم التماثل بالاعتماد المفرط على الطرف المسيطر في التدريبات والمباريات. واختلاف في التحفيز العصبي العضلي بين الطرفين. وعدم توازن الأحمال التدريبية أو الإصابات السابقة التي أثرت على الطرف الأضعف فالاختلاف في القوة العضلية قد يكون ناتجًا عن عوامل عدة، منها التفضيل الحركي للاعب، حيث يتم

الاعتماد على طرف معين بشكل أكبر في القفز، الهبوط، والتسديد، مما يؤدي إلى تطور عضلي غير متوازن. (Bishop et al., 2018)

كما أن الأحمال التدريبية غير المتكافئة قد تؤدي إلى تفاقم هذا التباين، مما يستدعي برامج تدريبية تعويضية تهدف إلى تحسين القوة في الطرف الأضعف) (C, A, P, & et, 2018, pp. 93–103)

وهذا الاختلاف قد يكون نتيجة الاستخدام المتكرر للطرف القوي في الحركات الأساسية مثل القفز والتسديد، ما يؤدي إلى تطور عضلي غير متماثل. وأظهرت البيانات أن سرعة الاستجابة في الطرف القوي كانت أسرع (2.157 ثانية) مقارنة بالطرف الضعيف (2.287 ثانية). ومستوى عدم التماثل البالغ 6% وتشير الأبحاث إلى أن (عدم التماثل العصبي العضلي في سرعة الاستجابة يرتبط بفعالية التوصيل العصبي والتحكم الحركي) (J, A, & Suárez, 2015, pp. 145–155)

ويعكس أن الطرف القوي أكثر استجابة للمؤثرات الحركية، مما قد يؤثر على الأداء الحركي العام في المهام التي تتطلب رد فعل سريع. ويمكن أن يكون هذا الفارق ناتجًا عن اختلاف في كفاءة الجهاز العصبي العضلي لكل طرف، حيث يكون التحكم الحركي والتوصيل العصبي أكثر تطورًا في الطرف المسيطر.

وأظهرت النتائج اختلافًا واضحًا في التوازن بين الطرفين، حيث كان الطرف القوي يتمتع بتوازن أفضل (9.173 ثانية) مقارنة بالطرف الضعيف (6.782 ثانية). ومستوى عدم التماثل البالغ 25.5% يشير إلى فجوة كبيرة، مما قد يؤثر على استقرار اللاعبين أثناء تنفيذ الحركات الديناميكية مثل التوقف المفاجئ والدوران. وهذه النتيجة قد تكون ناتجة عن عوامل مثل فروق في القوة العضلية، واختلاف في الإحساس العميق بالمفاصل، بالإضافة إلى التأثيرات العصبية المركزية على التحكم الحركي. وهو فارق كبير قد يزيد من خطر الإصابات. وفقًا لدراسة (Hewett et al., 2005)، فإن انخفاض مستوى التوازن في أحد الأطراف يرتبط بزيادة خطر الإصابات، خاصة في الأربطة الصليبية.

(T, G, K, & et, 2005, pp. 492–501)

وكان الفرق في الرشاقة بين الطرفين طفيفًا، حيث سجل الطرف القوي 9.263 سم مقارنة بالطرف الضعيف 9.403 سم. ومستوى عدم التماثل البالغ 1.5% يشير إلى درجة تباين غير مؤثرة بشكل كبير، مما يدل على أن اللاعبين يتمتعون بتناسق جيد بين الطرفين في هذا المكون البدني. وهذا قد يعود إلى أن مهارات الرشاقة تعتمد على نمط الحركة الكلي أكثر من اعتمادها على طرف واحد، مما يقلل من تأثير عدم التماثل العصبي العضلي. مما يشير إلى أن تأثير عدم التماثل في هذا المتغير أقل أهمية. يشير (Young et al., 2002) إلى (أن الرشاقة تعتمد بشكل كبير على التنسيق الحركي العام بدلاً من قوة طرف معين، مما يفسر الانخفاض في عدم التماثل في هذا المكون مقارنة بالمكونات الأخرى.)

(W, R, & I, 2002, pp. 282–288)

ويمكن تقليل عدم التماثل من خلال برامج تدريبية متخصصة تركز على تحسين توازن الطرف الأضعف، وتعزيز سرعة الاستجابة من خلال تمارين التنسيق العصبي العضلي

3-3القيود والبحوث المستقبلية:

أول قيد في هذه الدراسة هو العدد المحدود للمشاركين على عينة البحث المتكونة من (22) لاعب من لاعبي ثلاث اندية هي (الشرطة والكرخ والجيش) ولم يكن من الواضح ما إذا كانت بيانات المشاركين تتناسب مع البيانات العامة. على الرغم من أنه لم تُلاحظ اختلافات ذات دلالة إحصائية، تم ملاحظة العديد من الفروقات بين المجموعات التي تم حساب نعتقد أنه مع زيادة العدد قد يتم ملاحظة فرق ذو دلالة إحصائية أكبر من الضروري زيادة عدد المشاركين والتحقيق وكذلك يتأثر أداء لاعبي كرة السلة بالعديد من العوامل، بما في ذلك الفرق بين المحاولة الاولى والثانية أي الجهات اولا فيجب ان تجرى المحاولة باختلاف الجهة المفضلة لدى اللاعب وكذلك لم يتم اجراء البحث على فئة السيدات

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1-عدم تماثل عصبي عضلي متفاوت في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة،

2-اظهرت النتائج نتيجة التوازن أكثر وضوحًا في عدم تماثل عصبي عضلي متفاوت في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة يشير الى خطر متزايد الحاجة الى تصحيح التفاوت عبر البرامج التدريبية

3-أظهرت النتائج عدم تماثل عصبي عضلي متفاوت في الأطراف السفلية لدى لاعبي كرة السلة، في القوة العضلية يشير الى خطر متزايد الحاجة الى تصحيح التفاوت عبر البرامج التدريبية

4-أظهرت النتائج عدم التماثل أقل في سرعة الاستجابة يشير عدم تماثل ملحوظ يستدعي الانتباه

5-أظهرت النتائج أقل عدم التماثل ملحوظ يستدعي الانتباه في الرشاقة.

4-2التوصيات:

1-اقتراح عدة استراتيجيات تدريبية لمعالجة عدم التماثل العصبي العضلي

2-تنفيذ تمارين الأحمال غير المتماثلة (Unilateral Strength Training) لتقليل الفجوة في القوة العضلية.

3-استخدام تمارين تعتمد على التنبيه العصبي السريع (Reactive Neuromuscular Training).

4-إدخال تمارين تعتمد على الاستقرار الديناميكي (Dynamic Stability Exercises)، خاصة للطرف الأضعف.

5-متابعة التقدم: إجراء اختبارات دورية لقياس تطور التناسق العصبي العضلي وتقليل الفروقات بين الأطراف.

Works Cited

.topendsports.com. (2008). Retrieved from www.topendsports.com/testing/images/arrowhead-agility.gif.

C, B., A, T., P, R., & e. a. (2018). Assessing and monitoring bilateral strength asymmetry in athletes. a review Strength and Conditioning Journal, 40(6),.

F, I. M., E, R., & N, M. (2007). Correlations between sprint ability, jump performance and balance in team-sport athletes. . Journal of Sports Sciences, 25(3).

G, M. D., K, F. R., S, M. G., & al, e. (2006). The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes. . Journal of Strength and Conditioning Research, 20(2).

J, G.-R. M., A, A., & Suárez, C. (2015). Neuromuscular fatigue and power response following a repeated sprint test in young basketball players. Journal of Human Kinetics, 49(1).

M, Z. K., L, A. L., J, B., & al, e. (2011). l Neuromuscular coordination deficit in young female athletes with increased risk of ACL injury. . Journal of Electromyography and Kinesiology, 21(5).

T, H. E., G, M. D., K, F. R., & e. a. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict ACL injury risk in female athletes. . The American Journal of Sports Medicine, 33(4),.

W, Y. B., R, J., & l, M. (2002). . Is muscle power related to running speed with changes of direction. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 42(3),.

أدوات البحث العلمي في التربية (1) .(2013) .ع .س ,الجنابي & .,ع .م ,السعداوي .مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع :عمان .1ط ,الرياضية

تأثير تدريبات القفز الارتدادي الخلفي والجانبي في تطوير القوة .(2016) .ع .م ,ترك .الانفجارية للعضلات العاملة الخلفية و الجانبية لدى حراس المرمى .2العدد –جامعة بغداد –الرياضية مجلة كلية التربية

مطابع :بغداد .2ج .موسوعة القياسات والاختبارات في التربية البدنية .(1989) .ر ,خريبط .التعليم العالي