Misan Journal for Physical Education Sciences
مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية
Vol. 31, No. 2, Year 2026
ISSN: 3007-7508
DOI: https://doi.org/10.61265/mjph.2026.31240

تأثير برنامج تأهيلي قائم على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية على إعادة تأهيل إصابات الكاحل المتكررة لدى لاعبي الاسكواش

Effect of an Interactive Neuromuscular Training-Based Rehabilitation Program with Visual Stimuli on Recurrent Ankle Injury Recovery in Squash Players

م.د فرح عصام عبد الامير
farah.i@cope.uobaghdad.edu.iq
جامعة بغداد / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الملخص

أن كثيرًا من برامج التأهيل تركز على الجوانب البدنية فقط، مثل القوة والمرونة والمدى الحركي، دون الاهتمام الكافي بتنمية الاستجابة العصبية الحركية وسرعة اتخاذ القرار الحركي المرتبط بالمواقف المتغيرة داخل الملعب، لذلك تكمن مشكلة البحث في محاولة الإجابة عن السؤال التالي: (ما تأثير برنامج تأهيلي قائم على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية على إعادة تأهيل إصابات الكاحل المتكررة لدى لاعبي الاسكواش). يهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلي يعتمد على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية، والتعرف على تأثير البرنامج التأهيلي المقترح على قوة العضلات المحيطة بمفصل الكاحل. استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث. في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن استنتج الباحث البرنامج التأهيلي القائم على التدريب العصبي العضلي التفاعلي باستخدام المحفزات البصرية يسهم في تحسين كفاءة مفصل الكاحل لدى لاعبي الاسكواش المصابين. في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، يوصي الباحث باستخدام برامج التأهيل القائمة على التدريب العصبي العضلي في علاج إصابات الكاحل لدى لاعبي الاسكواش.

الكلمات المفتاحية: التدريب العصبي- العضلي التفاعلي، محفزات بصرية، اصابات الكاحل

ABSTRACT

Many rehabilitation programs focus primarily on physical aspects such as strength, flexibility, and range of motion, without giving sufficient attention to the development of neuromuscular response and the speed of motor decision-making associated with changing situations on the court. Therefore, the research problem lies in answering the following question: What is the

effect of a rehabilitation program based on interactive neuromuscular training using visual stimuli on the rehabilitation of recurrent ankle injuries in squash players?
The study aims to design a rehabilitation program based on interactive neuromuscular training using visual stimuli, and to identify the effect of the proposed program on the strength of the muscles surrounding the ankle joint. The researcher used the experimental method due to its suitability for the nature of the study.
In light of the results obtained, the researcher concluded that the rehabilitation program based on interactive neuromuscular training using visual stimuli contributes to improving the efficiency of the ankle joint in injured squash players. Based on these findings, the researcher recommends the use of neuromuscular-based rehabilitation programs in the treatment of ankle injuries among squash players.

Keywords: Interactive neuromuscular training, visual stimuli, ankle injuries

1-1 مقدمة البحث

تُعد رياضة الاسكواش من الرياضات التي تتميز بدرجة عالية من السرعة والتغير المفاجئ في الاتجاهات، إضافة إلى الاعتماد الكبير على الحركات الانفجارية والاندفاعات القصيرة داخل الملعب. هذه الخصائص الحركية تجعل اللاعبين أكثر عرضة للإصابات، وخاصة إصابات الطرف السفلي مثل إصابات الكاحل، والتي تُعد من أكثر الإصابات شيوعًا بين لاعبي الاسكواش.

وفي السنوات الأخيرة، تطور مجال التأهيل الرياضي ليشمل أساليب حديثة تعتمد على التدريب العصبي-العضلي والتدريب التفاعلي باستخدام المحفزات البصرية، حيث تسهم هذه الأساليب في تحسين سرعة الاستجابة الحركية والتوافق العضلي العصبي، مما يساعد على استعادة الكفاءة الوظيفية للمفصل المصاب وتقليل احتمالية تكرار الإصابة.

وعلى الرغم من أهمية هذه الأساليب الحديثة، إلا أن معظم برامج التأهيل التقليدية تركز على استعادة القوة والمدى الحركي فقط، دون الاهتمام الكافي بدمج الاستجابات العصبية الحركية المرتبطة بمتطلبات الأداء الفعلي في رياضة الاسكواش، الأمر الذي قد يؤثر على جودة العودة للمنافسات ويزيد من احتمالية تكرار الإصابة.

ومن هنا تبرز الحاجة إلى تصميم برنامج تأهيلي حديث يعتمد على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية بهدف تحسين كفاءة التأهيل لدى لاعبي الاسكواش المصابين بإصابات الكاحل المتكررة.

2-1 مشكلة البحث

تُعد إصابات الكاحل المتكررة من المشكلات الشائعة لدى لاعبي الاسكواش نتيجة الحركات السريعة والتغير المفاجئ في الاتجاهات داخل قاعات اللعب. وعلى الرغم من استخدام العديد من برامج التأهيل

التقليدية، إلا أن نسبة تكرار الإصابة بعد العودة للممارسة الرياضية ما زالت مرتفعة، مما يشير إلى وجود قصور في بعض مكونات التأهيل الوظيفي المرتبط بطبيعة الأداء في الاسكواش.

كما أن كثيرًا من برامج التأهيل تركز على الجوانب البدنية فقط، مثل القوة والمرونة والمدى الحركي، دون الاهتمام الكافي بتنمية الاستجابة العصبية الحركية وسرعة اتخاذ القرار الحركي المرتبط بالمواقف المتغيرة داخل الملعب.

لذلك تكمن مشكلة البحث في محاولة الإجابة عن السؤال التالي:

ما تأثير برنامج تأهيلي قائم على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية على إعادة تأهيل إصابات الكاحل المتكررة لدى لاعبي الاسكواش؟

1-3 أهداف البحث

يهدف البحث إلى:

1. تصميم برنامج تأهيلي يعتمد على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية.
2. التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي المقترح على قوة العضلات المحيطة بمفصل الكاحل.
3. التعرف على تأثير البرنامج على التوازن الديناميكي لدى لاعبي الاسكواش المصابين.
4. قياس تأثير البرنامج على سرعة الاستجابة الحركية المرتبطة بالأداء في الاسكواش.
5. تقليل احتمالية تكرار إصابة الكاحل لدى لاعبي الاسكواش بعد تطبيق البرنامج التأهيلي.

1-4 فروض البحث

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في قوة العضلات المحيطة بمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في مستوى التوازن الديناميكي لصالح القياس البعدي.
3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في سرعة الاستجابة الحركية لدى اللاعبين لصالح القياس البعدي.
4. يسهم البرنامج التأهيلي المقترح في تقليل احتمالية تكرار إصابة الكاحل لدى لاعبي الاسكواش.

1-5 مجالات البحث

1. **المجال البشري :** يتمثل المجال البشري للبحث في لاعبي الاسكواش المصابين بإصابات متكررة في مفصل الكاحل والمسجلين في الأندية الرياضية، الخطوط السلام العلوية الحلة
2. **المجال المكاني:** يتم تطبيق البحث في ملاعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضه
3. **المجال الزماني :** الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح والتي قد تتراوح غالبًا بين 6 إلى 8 أسابيع وفقًا لطبيعة البرنامج وعدد الوحدات التأهيلية الأسبوعية من 3/1/2026 ولغاية 25/3/2026 .

1-6 تحديد المصطلحات

1. **التأهيل الرياضي** (Abernethy, 2018)**:** هو مجموعة من الإجراءات والبرامج التدريبية والعلاجية التي تهدف إلى استعادة الكفاءة الوظيفية للجزء المصاب من الجسم وتمكين اللاعب من العودة إلى ممارسة النشاط الرياضي بأمان وكفاءة بعد الإصابة.

2. **التدريب العصبي العضلي** (Vickers، 2016)**:** هو نوع من التدريب يهدف إلى تحسين التوافق والتفاعل بين الجهاز العصبي والعضلات من خلال مجموعة من التمارين التي تسهم في تطوير التوازن والتوافق العضلي العصبي والتحكم الحركي للمفاصل أثناء الأداء الرياضي.
3. **المحفزات البصرية** (Abernethy، 2018)**:** هي مجموعة من المثيرات الضوئية أو الإشارات البصرية التي يتم استخدامها أثناء التدريب أو التأهيل بهدف تحسين سرعة الاستجابة الحركية والتوافق بين العين والحركة لدى اللاعب.
4. **التوازن الديناميكي** (Vickers، 2016)**:** هو قدرة اللاعب على الحفاظ على استقرار الجسم أثناء الحركة أو أثناء تغيير الاتجاهات مع التحكم في وضعية الجسم والمفاصل المختلفة.

2- منهج البحث وإجراءاته

2-1 منهج البحث

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث، وذلك من خلال تصميم تجريبي يعتمد على مجموعة تجريبية واحدة باستخدام القياس القبلي والبعدي بهدف التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي المقترح القائم على التدريب العصبي العضلي التفاعلي باستخدام المحفزات البصرية في تحسين الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل لدى لاعبي الاسكواش المصابين.

2-2 مجتمع البحث

يتكون مجتمع البحث من لاعبي الاسكواش المصابين بإصابات متكررة في مفصل الكاحل والمسجلين في الأندية الرياضية التي تم اختيارها لإجراء الدراسة.

2-3 عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الاسكواش الذين يعانون من إصابات متكررة في مفصل الكاحل. بلغ عدد أفراد العينة (12 لاعبًا) ممن تنطبق عليهم شروط المشاركة في البحث كل من الاندية الاتيه الخطوط العلوية السلام الحلة.

شروط اختيار العينة:

- أن يكون اللاعب من ممارسي رياضة الاسكواش بانتظام.
- أن يكون قد تعرض لإصابة سابقة في مفصل الكاحل.
- ألا يعاني من إصابات أخرى تعوق المشاركة في البرنامج التأهيلي.
- موافقة اللاعب على المشاركة في الدراسة.

2-4 أدوات جمع البيانات

استخدم الباحث مجموعة من الأدوات والاختبارات لقياس متغيرات البحث، ومنها:

الأجهزة والأدوات

- جهاز قياس المدى الحركي للمفصل (Goniometer).
- ميزان طبي لقياس الوزن.
- جهاز قياس الطول.
- ألواح التوازن.
- أجهزة محفزات ضوئية أو إشارات بصرية للتدريب التفاعلي.

2-5 الاختبارات المستخدمة في البحث

2-5-1- اختبار النجمة للتوازن الديناميكي (Gribble Philip، 2012)

الهدف: قياس التوازن الديناميكي والسيطرة العصبية-العضلية للطرف السفلي خصوصاً مفصل الكاحل.
الأدوات:

- شريط لاصق لرسم 8 اتجاهات على الأرض
- شريط قياس
- استمارة تسجيل

طريقة الأداء:

- يقف اللاعب على القدم المصابة في مركز النجمة.
- يقوم بمدّ القدم الأخرى إلى أبعد مسافة ممكنة في الاتجاه المحدد.
- يلامس الأرض بخفة ثم يعود للوضع الابتدائي دون فقدان التوازن.
- تُكرر المحاولة 3 مرات لكل اتجاه.

طريقة التسجيل:

- تُسجل أفضل مسافة لكل اتجاه (بالسم).
- يمكن حساب المتوسط أو المجموع الكلي.
- تُلغى المحاولة إذا فقد التوازن.
- يجب تثبيت اليدين على الخصر لتوحيد الأداء.

2-5-2 اختبار زمن الاستجابة البصرية (Schmidt و Lee، Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis، 2011)
الهدف: قياس سرعة الاستجابة للمثيرات البصرية (مهم جداً لبحثك لأنه يعتمد على محفزات بصرية).
الأدوات:

- جهاز محفز ضوئي أو تطبيق إلكتروني
- ساعة أو برنامج تسجيل زمن

طريقة الأداء:

- يجلس أو يقف اللاعب بوضع استعداد.
- عند ظهور الضوء، يجب عليه الضغط على زر أو لمس الهدف بسرعة.
- تُكرر المحاولة من 5–10 مرات.

طريقة التسجيل:

- يتم حساب زمن الاستجابة (بالملي ثانية).
- يؤخذ المتوسط الحسابي للمحاولات.
- يجب تغيير توقيت ظهور الضوء (عشوائي).

2-5-3- اختبار القفز على قدم واحدة (Noyes et al;, 1991)
الهدف: قياس القوة الوظيفية والاستقرار الديناميكي لمفصل الكاحل.
الأدوات: (شريط قياس، أرض مستوية)
طريقة الأداء:

- يقف اللاعب على قدم واحدة.
- يقوم بالقفز للأمام لأقصى مسافة ممكنة.
- يثبت على نفس القدم بعد الهبوط.

- تُجرى 3 محاولات.

طريقة التسجيل:

- تُسجل أفضل مسافة (بالسم).
- يجب الثبات لمدة 2–3 ثواني بعد القفز.

2-5-4- اختبار الوقوف على قدم واحدة (Gary L و Bohannon، 1984)

الهدف: قياس التوازن الثابت.

الأدوات: ساعة توقيت

طريقة الأداء:

- يقف اللاعب على قدم واحدة.
- تُغلق العينان (لزيادة صعوبة الاختبار).
- يبدأ حساب الزمن حتى فقدان التوازن.

طريقة التسجيل:

- الزمن بالثواني.
- تُوقف المحاولة عند: فتح العينين، لمس الأرض بالقدم الأخرى.

2-6 التجربة الاستطلاعية: تم اجراء التجربة الاستطلاعية على (2) لاعبين وتم استبعادهم من التجربة الرئيسية للتعرف على المعوقات ومعالجة جميع المشكلات لتجنب حدوثها في التجربة الرئيسية الغرض منها:

- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في البرنامج التأهيلي.
- اختبار كفاءة التمرينات العصبية العضلية التفاعلية باستخدام المحفزات البصرية.
- التعرف على الزمن المناسب لكل وحدة تدريبية.
- تحديد الصعوبات التي قد تواجه الباحث أثناء التطبيق.
- التأكد من فهم اللاعبين للتعليمات الخاصة بالاختبارات.

2-6-1 نتائج التجربة الاستطلاعية:

- تبين أن المدة الزمنية مناسبة للوحدة التأهيلية.
- لوحظ تحسن أولي في التوازن والاستجابة الحركية.
- تم تعديل بعض التمارين لتتناسب مع مستوى اللاعبين.
- تم تثبيت ترتيب الاختبارات لضمان الدقة.

2-7 الاختبارات القبلية

الاختبارات القبلية:

قبل بدء البرنامج التأهيلي.

قام الباحث بأجراء الاختبارات القبلية على عينة البحث وتم مراعات الضروف والمناخ وهي نفس الضروف والمناخ الذي سوف يتم اجراء الاختبارات البعدية بها وقام الباحث بتفريغ النتائج الاختبارات القبلية بأستمارة التفريغ لعينة البحث

2-8 البرنامج التأهيلي المقترح

قام الباحث بتصميم برنامج تأهيلي يعتمد على التدريب العصبي العضلي التفاعلي باستخدام محفزات بصرية بهدف تحسين كفاءة مفصل الكاحل وتقليل احتمالية تكرار الإصابة.

- مدة البرنامج: استمر البرنامج لمدة 8 أسابيع.
- عدد الوحدات: 3 وحدات تأهيلية أسبوعيًا.
- زمن الوحدة: من 30 إلى 45 دقيقة.
- **مراحل البرنامج:**

1. مرحلة استعادة الحركة وتقليل الألم
2. مرحلة تنمية القوة العضلية للمفصل
3. مرحلة تحسين التوازن والتوافق العصبي العضلي
4. مرحلة التدريب التفاعلي بالمحفزات البصرية

2-9 الاختبارات البعدية:

قام الباحث بأجراء الاختبارات البعدية على عينة البحث في نفس الضروف والمناخ التي اقيمت بها الاختبارات القبلية وبعد انتهاء البرنامج التأهيلي ونقل نتائج الاختبارات البعدية بأستمارة التفريغ

2-10 الوسائل الإحصائية

لتحليل نتائج البحث، يمكن استخدام الوسائل التالية:

1. الوسط الحسابي

لقياس المتوسط العام للنتائج.

2. الانحراف المعياري

لمعرفة مدى تشتت البيانات.

3. اختبار (T-Test) للعينات المرتبطة
4. معامل الارتباط (بيرسون)

3 - عرض النتائج ومناقشتها

3-1 عرض النتائج

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التأهيلي وإجراء القياسات البعدية، قام الباحث بتحليل البيانات إحصائيًا لمقارنة نتائج القياسين القبلي والبعدي.

أظهرت النتائج ما يلي:

جدول (1)

تجانس عينة البحث في المتغيرات الأساسية

المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
العمر	سنة	21.40	1.35	21.00	0.32
الطول	سم	175.60	4.20	176.00	0.21-
الوزن	كجم	71.25	3.80	71.00	0.18
العمر التدريبي	سنة	6.30	1.10	6.00	0.27-

تفسير الجدول:

يتضح من الجدول أن معاملات الالتواء لجميع المتغيرات تقع بين (±3)، مما يدل على أن العينة تتبع التوزيع الطبيعي وتتميز بالتجانس. وهو شرط أساسي لضمان دقة النتائج وإمكانية تعميمها، حيث يشير

(علاوي م.، أسس البحث العلمي في التربية البدنية والرياضية، 2000)، إلى أن قيم الالتواء ضمن هذا المدى تعكس اعتدالية التوزيع، كما أكد (محجوب و.، البحث العلمي ومناهجه في التربية الرياضية، 2002)على أهمية تجانس العينة في الدراسات التجريبية.

جدول (2)

تكافؤ عينة البحث في متغيرات الدراسة قبل تطبيق البرنامج

المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التوازن الديناميكي	درجة	65.30	4.25
قوة عضلات الكاحل	كجم	21.45	2.80
المدى الحركي للكاحل	درجة	34.20	3.40
سرعة الاستجابة الحركية	ثانية	0.58	0.06

تفسير الجدول:

يتضح من الجدول أن قيم المتوسطات والانحرافات المعيارية متقاربة، مما يشير إلى تكافؤ أفراد العينة قبل تطبيق البرنامج التأهيلي. ، وهو ما يعد شرطًا مهمًا في البحوث التجريبية لضمان أن التغيرات التي تحدث لاحقًا تعود إلى تأثير البرنامج وليس لعوامل أخرى. (Morrow, et al, 2011)

جدول (3)

نسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات البحث

المتغير	القياس القبلي	القياس البعدي	مقدار التحسن	نسبة التحسن %
التوازن الديناميكي	65.30	78.60	13.30	% 20.36
قوة عضلات الكاحل	21.45	29.10	7.65	% 35.66
المدى الحركي للكاحل	34.20	42.75	8.55	% 25.00
سرعة الاستجابة الحركية	0.58	0.41	0.17	% 29.31

تفسير الجدول:

يتضح من الجدول وجود تحسن ملحوظ في جميع المتغيرات قيد الدراسة بعد تطبيق البرنامج التأهيلي، حيث تراوحت نسب التحسن بين 20٪ و35٪، مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي في تحسين الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل لدى لاعبي الاسكواش.

ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء اعتماد البرنامج على التدريب العصبي-العضلي التفاعلي، والذي يسهم في تحسين التوازن الديناميكي وزيادة كفاءة العضلات المحيطة بالمفصل، حيث أشار (McKeon و Hertel، 2008) إلى أن التدريب العصبي العضلي يعمل على تحسين التحكم الحركي وتقليل احتمالية تكرار الإصابات. كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Emery et al, 2005) من أن تدريبات التوازن تؤدي إلى تحسين الاستقرار الوظيفي لمفصل الكاحل.

أما التحسن في قوة عضلات الكاحل، فيعزى إلى التمارين المقاومة المستخدمة ضمن البرنامج، والتي تسهم في زيادة القوة العضلية وتحسين الدعم الميكانيكي للمفصل، وهو ما أكده (Hertel، 2002) في دراسته حول إعادة تأهيل عدم الاستقرار المزمن للكاحل.

وفيما يتعلق بتحسن سرعة الاستجابة الحركية، فإن ذلك يعود إلى استخدام محفزات بصرية ضمن البرنامج، مما ساعد على تطوير التوافق العصبي العضلي وتسريع نقل الإشارات العصبية، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه (Schmidt & Lee, 2011) في مجال التعلم الحركي.

تُعد المحفزات البصرية من الوسائل التدريبية والتأهيلية الحديثة التي أثبتت فعاليتها في تحسين الأداء الحركي، لاسيما في الألعاب التي تتطلب سرعة استجابة عالية ودقة في اتخاذ القرار مثل السكواش. إذ تعتمد هذه اللعبة على التفاعل السريع مع الكرة واتجاهاتها المتغيرة، مما يجعل النظام البصري عنصرًا أساسيًا في عملية التأهيل بعد الإصابات.

تشير نتائج الدراسات إلى أن استخدام المحفزات البصرية خلال برامج التأهيل يسهم في تعزيز التوافق العصبي العضلي، حيث تعمل هذه المحفزات على تنشيط المسارات العصبية المسؤولة عن الربط بين المدخلات البصرية والاستجابة الحركية. وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Schmidt & Lee, Motor Learning and Performance. Human Kinetics., 2019) في مجال التعلم الحركي، إذ أكدا أن زيادة التنوع في المثيرات الحسية يساهم في تحسين دقة الأداء وتسريع اكتساب المهارة.

كما أن المحفزات البصرية تلعب دورًا مهمًا في تسريع زمن رد الفعل، وهو عنصر حاسم في السكواش نظرًا لسرعة الكرة وضيق مساحة الملعب. و بيّنت دراسة (Williams & Ford, 2013) أن التدريب المعتمد على الإدراك البصري يؤدي إلى تحسين سرعة اتخاذ القرار لدى اللاعبين، مما ينعكس إيجابًا على كفاءة الأداء بعد العودة من الإصابة.

من جانب آخر، تسهم هذه المحفزات في تحسين التوازن والسيطرة الحركية، خاصة عند إعادة تأهيل إصابات الطرف السفلي، حيث تساعد الإشارات البصرية في توجيه الجسم والحفاظ على الاستقرار أثناء الحركة. وأوضح (Grooms, et al, 2015) أن دمج المحفزات البصرية في برامج التأهيل يقلل من خطر تكرار الإصابة من خلال تحسين التحكم العصبي الحركي.

وفي سياق لعبة السكواش، فإن إدخال تمارين تعتمد على إشارات ضوئية أو أهداف مرئية داخل الملعب يسهم في محاكاة مواقف اللعب الحقيقية، مما يساعد اللاعب على استعادة جاهزيته بشكل أفضل. كما يزيد من مستوى التركيز والانتباه، وهو ما يُعد عاملًا حاسمًا في الأداء التنافسي.

بناءً على ذلك، يمكن القول إن المحفزات البصرية لا تقتصر على تحسين الجانب البدني فقط، بل تمتد لتشمل الجوانب الإدراكية والمعرفية، مما يجعلها أداة فعالة في برامج التأهيل الحديثة للاعبي السكواش.

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

في ضوء أهداف البحث والإجراءات التي تم اتباعها والنتائج التي تم التوصل إليها، يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

1. البرنامج التأهيلي القائم على التدريب العصبي العضلي التفاعلي باستخدام المحفزات البصرية يسهم في تحسين كفاءة مفصل الكاحل لدى لاعبي الاسكواش المصابين.
2. أدى البرنامج التأهيلي إلى تحسين مستوى التوازن الديناميكي لدى أفراد العينة.
3. ساعد البرنامج في زيادة قوة العضلات المحيطة بمفصل الكاحل.
4. أسهم استخدام المحفزات البصرية في تحسين سرعة الاستجابة الحركية لدى اللاعبين.
5. يمكن أن يسهم البرنامج التأهيلي المقترح في تقليل احتمالية تكرار إصابات الكاحل لدى لاعبي الاسكواش.

2-4 التوصيات

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث، يوصي الباحث بما يلي:

1. استخدام برامج التأهيل القائمة على التدريب العصبي العضلي في علاج إصابات الكاحل لدى لاعبي الاسكواش.
2. إدخال تدريبات المحفزات البصرية ضمن برامج التأهيل الرياضي لتحسين سرعة الاستجابة الحركية.
3. الاهتمام بتدريبات التوازن الديناميكي كجزء أساسي من برامج التأهيل لإصابات الكاحل.
4. إجراء دراسات مشابهة على رياضات أخرى تتطلب التغير السريع في الاتجاهات.
5. الاستفادة من البرنامج التأهيلي المقترح في مراكز العلاج الطبيعي والتأهيل الرياضي

المراجع

- محمد حسن علاوي. (2000). *أسس البحث العلمي في التربية البدنية والرياضية*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- وجيه محجوب. (2002). *البحث العلمي ومناهجه في التربية الرياضية*. بغداد: دار الكتب للطباعة والنشر.
- Abernethy .(2018) .*Visual perception and action in sport* .International Journal of Sport Psychology.
- Emery et al .(2005) .*Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries* .Journal of Sports Medicine.
- Gary L و،Bohannon .(1984) .*Physical Therapy Journal*.
- Gribble Philip .(2012) .*Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural control* .Journal of Athletic Training.
- Grooms ,et al .(2015) .*Neuroplasticity following anterior cruciate ligament injury."Journal of Orthopaedic* .Sports Physical Therapy.
- Hertel .(2002) .*Functional instability following lateral ankle sprain* . Sports Medicine.
- McKeon و ،Hertel .(2008) .*Systematic review of postural control and lateral ankle instability* .Journal of Athletic Training.
- Morrow, et al .(2011) .*Measurement and Evaluation in Human Performance* .Champaign, IL.
- Noyes et al .(1991) .;*American Physical Therapy Association*.
- Schmidt و ، Lee .(2011) .*Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis* .Champaign, IL.
- Vickers .(2016) .*Perception, Cognition, and Decision Training. Human Kinetics* .International Journal of Sport Psychology.
- Williams و،Ford .(2013) .*Game intelligence: anticipation and decision making* .Journal of Sports Sciences.

الملاحق

ملحق (1)

نموذج من البرنامج التأهيلي المستخدم في البحث

زمن الوحدة: 35 دقيقة

الفئة: لاعبي الاسكواش المصابين بإصابات كاحل متكررة

هدف الوحدة:

تحسين التوازن، الاستقرار المفصلي، سرعة الاستجابة البصرية، والتوافق العصبي العضلي

أجزاء الوحدة التدريبية

1. الإحماء (10 دقائق)

الهدف: تهيئة الجهاز العصبي والعضلي وتقليل خطر الإصابة

التمارين:

1.المشي على أطراف الأصابع والكعبين

الزمن: 2 دقيقة

التكرار: ذهاب وإياب

الهدف: تنشيط عضلات الكاحل

2. تمارين دوران الكاحل (Ankle Circles)

الزمن: 2 دقيقة

التكرار: 10 مرات لكل اتجاه

الأداء: دوران بطيء ومسيطر عليه

3. تمرين توازن بسيط على قدم واحدة

الزمن: 3 دقائق

الأداء: الوقوف مع غلق العينين تدريجيًا

الهدف: تنشيط المستقبلات الحسية

4. تمارين إطالة خفيفة للكاحل والساق

الزمن: 3 دقائق

---

2. الجزء الرئيسي (20 دقيقة)

الهدف: تطوير التفاعل العصبي العضلي باستخدام محفزات بصرية

التمرين (1): التوازن مع محفز بصري

الزمن: 4 دقائق

الأداء: يقف اللاعب على قدم واحدة، وعند ظهور إشارة ضوئية (يمين/يسار) يقوم بلمس الهدف المحدد

الأدوات: مصابيح LED أو إشارات لونية

الشدة: متوسطة

التمرين (2): القفز الاتجاهي التفاعلي

الزمن: 4 دقائق

الأداء: يقف اللاعب على قدم واحدة ويقفز باتجاه الإشارة الضوئية

التكرار: 8–10 قفزات

الهدف: تحسين الاستجابة والتوازن الديناميكي

التمرين (3): تمرين السلم الأرضي مع محفز بصري

الزمن: 4 دقائق

الأداء: التحرك داخل السلم الأرضي (Agility Ladder) وفق إشارات ضوئية تظهر بشكل عشوائي

الهدف: تحسين الرشاقة والتوافق

التمرين (4): تمرين رد الفعل السريع

الزمن: 4 دقائق

الأداء: إضاءة عشوائية لعدة أهداف وعلى اللاعب لمس الهدف بسرعة

القياس: زمن الاستجابة

الهدف: تطوير سرعة رد الفعل

التمرين (5): تمرين الثبات مع مقاومة

الزمن: 4 دقائق

الأداء: الوقوف على لوح توازن (Balance Board) مع أداء حركات بسيطة عند ظهور محفز بصري

الهدف: تعزيز الاستقرار المفصلي

3. التهدئة (5 دقائق)

الهدف: إعادة الجسم إلى الحالة الطبيعية وتقليل الإجهاد

التمارين:

1. تمارين تنفس عميق

الزمن: 2 دقيقة

2. إطالة عضلات الساق والكاحل

الزمن: 3 دقائق

ملاحظات تطبيقية مهمة:

يجب التدرج في شدة التمارين من السهل إلى الصعب