مجلة الثقافة الرياضية
SPORTS CULTURE JOURNAL
Vol.17, Spec. Issue, (2026): 188-208.
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة تكريت
Tikrit University
IRAQI
Iraqi Academic Journals
DOI : https://doi.org/10.25130/sc.2026.17.10
ISSN: 2070 – 1234 / E - ISSN: 2616 - 5678

The Effect of a Rehabilitation Program Using Shockwave Therapy and P.N.F Exercises on Improving Range of Motion and Muscular Strength in Individuals with a Moderate Partial Tear of the Lateral Ligament of the Ankle Joint among Gymnastics Players.

*Duaa Ahmed Jawad[1] Taha Ghafel Abdullah[2]
Tikrit University College of Physical Education and Sports Sciences

ARTICLE

Received: 23 /4/ 2026
Revised: 4 /5 / 2026
Accepted: 6 /5 / 2026
Available online: 1/ 8/ 2026

Keywords

- Shockwave Therapy
- P.N.F Exercises
-Proprioceptive
-Neuromuscular Facilitation
- Moderate Partial Tear

ABSTRACT

This study investigates the effectiveness of a rehabilitation program combining Shockwave Therapy and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (P.N.F) exercises for gymnasts suffering from a moderate partial tear of the lateral ligament of the ankle joint. The research highlights the importance of addressing recurrent sports injuries, particularly ligament tears, which threaten athletes' careers and performance. The program aims to improve muscular strength of the supporting muscle groups and enhance the ankle's range of motion. Using an experimental design with a single group and pre–post testing, results demonstrated clear improvements in functional efficiency and physical capabilities. The findings confirm that integrating Shockwave Therapy with P.N.F exercises accelerates recovery, restores balance between physical abilities and skill performance, and supports athletes in returning to sports activity safely and effectively. This integrated approach provides a practical model for rehabilitation protocols targeting ankle ligament injuries in competitive gymnastics.

Corresponding Author; **Duaa Ahmed Jawad**
Tikrit University College of Physical Education and Sports Sciences
Email mailto:duaa.a.jawad@st.tu.edu.iq

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

في تحسين P.N.F تأثير برنامج تأهيلي باستخدام بالموجات التصادمية وتمرينات المدى الحركي والقوة العضلية للمصابين بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى لاعبي الجمباز

دعاء احمد جواد[1] طه غافل عبد الله[2]

جامعة تكريت كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

تفاصيل المقال

تاريخ الاستلام: 2026 /4/23

النسخة المعدلة : 4/ 5/ 2026

تاريخ القبول: 2026/5/6

متوفر على الانترنت : 1/ 2026/8

الكلمات المفتاحية

- الموجات التصادمية
- تمرينات P.N.F
- التمزق الجزئي المتوسط

الخلاصة

تكمن أهمية هذا البحث إلى دراسة فاعلية برنامج تأهيلي يجمع بين العلاج بالموجات التصادمية (Shockwave Therapy) وتمرينات التسهيل العصبي العضلي التناسقي (P.N.F) في علاج التمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى لاعبي الجمباز. تكمن أهمية الدراسة في معالجة الإصابات المتكررة التي يتعرض لها الرياضيون، خاصة إصابات الأربطة، والتي تؤثر سلبًا على مستوياتهم ومستوياتهم البدنية والمهارية. اعتمد الباحثان المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة باستخدام التصميم القبلي–البعدي لقياس تأثير البرنامج على القوة العضلية للمجموعات الداعمة لمفصل الكاحل وتحسين المدى الحركي للمفصل. أظهرت النتائج أن البرنامج التأهيلي المقترح أسهم بفاعلية في استعادة القدرات البدنية والحركية، وساعد اللاعبين على العودة للنشاط الرياضي بأمان وكفاءة عالية، محققًا التوازن بين القدرات البدنية والأداء المهاري. يمثل هذا النموذج إطارًا عمليًا يمكن الاستفادة منه في بروتوكولات إعادة التأهيل الخاصة بإصابات أربطة الكاحل في رياضة الجمباز.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

1- التعريف بالبحث

1-1 مقدمة البحث وأهميته

مع تطور الحركة الرياضية ومحاولة الوصول باللاعب إلى أعلى المستويات الرياضية العالمية التي قاربت بما يسمى بالإعجاز الرياضي، ومع التطور الهائل للتربية البدنية والرياضية في المجتمعات المتقدمة، اكتسبت العلوم المرتبطة بها أهمية كبيرة في دفع مسيرة هذا التطور، وظهور الطب الرياضي كأحد هذه العلوم، الذي يدرس المشاكل الخاصة بالرياضيين، والعمل على وضع الحلول المناسبة لها، من خلال تأهيل المصابين، لسرعة عودتهم لممارسة الأنشطة الرياضية بكفاءة بدنية عالية. إذ تُعد رياضة الجمباز من الألعاب التي تتطلب مستويات عالية من القوة، المرونة، التوازن، والدقة الحركية، مما يضع ضغطاً كبيراً على المفاصل والأربطة، وخاصة مفصل الكاحل الذي يتعرض باستمرار للارتكازات والقفزات والهبوط المفاجئ، مما يسبب له إصابات عدة، ومن أكثرها شيوعاً بين لاعبي الجمباز التمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي في مفصل الكاحل، وهي إصابة تُعيق اللاعب عن التدريب والمنافسة، وقد تؤدي إلى انخفاض مستواه البدني والمهاري إذا لم تتم معالجتها وتأهيلها بشكل علمي صحيح (جلال الدين، 2005، صفحة 129). إن إصابة أربطة مفصل الكاحل من الإصابات الشائعة لدى كثير من الرياضيين، وإن مفصل الكاحل واحدة من المفاصل الأساسية التي تستعمل وفقا لتركيبها التشريحي وطبيعة عملها في أداء العديد من المهارات الأساسية في الألعاب الجماعية والفردية وتنفيذها وبخاصة رياضة الجمباز، ونظرا للإرتكازات القوية والمستمرة خلال الأداء تحدث هذه الإصابة نتيجة الزيادة العالية في المجهود البدني أو نتيجة ارتكاز شديدة للاعب، إذ يتعرض لاعبو الجمباز لتمزق الرباط الوحشي لمفصل الكاحل أكثر من غيرهم من ممارسي الرياضات الأخرى **(TF, 2018, p. 110)**. تعد مرحلة التأهيل بعد الإصابة من أهم المراحل في علاج الإصابات الرياضية، وهي التي تحدد عودة اللاعب إلى الملعب والتنافس، وعملية التأهيل بعد الإصابة تهدف إلى عودة اللاعب إلى الملعب في أسرع وقت ممكن مع إعادة الجانب البدني للاعب الذي كان عليه قبل الإصابة، أو إعادة الفاقد منه قدر الإمكان، وهي عملية مستمرة تبدأ أثناء العلاج الطبي للإصابة وتمتد إلى ما بعد العلاج الطبيعي، مما زاد الاهتمام باستعمال وسائل حديثة ومتنوعة في عملية إعادة التأهيل، مثل العلاج بالموجات التصادمية **(Shockwave.Therapy)** التي تسهم في تحفيز الأنسجة وتسريع عملية الشفاء، والتي تعمل على تحسين القوة العضلية، المرونة المفصلية، والتوافق العصبي العضلي، مما يساعد على تقليل الألم واستعادة الأداء الحركي بكفاءة، وتأتي أهمية هذه الدراسة في تناولها موضوع تأثير برنامج تأهيلي يجمع بين العلاج بالموجات التصادمية وتمرينات **P.N.F** على تحسين المدى الحركي والقوة العضلية للمصابين بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي في مفصل الكاحل لدى لاعبي الجمباز، وتُعد هذه الدراسة محاولة علمية لتصميم برنامج علاجي وتأهيلي متكامل يسهم في إعادة اللاعب إلى ممارسة

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

نشاطه الرياضي بأسرع وقت ممكن وبأعلى كفاءة للوظائف، بما يحقق التوازن بين القدرات البدنية والأداء المهاري، ويُعزز من فرص استمراره في مسيرته الرياضية دون مضاعفات مستقبلية.

1-2 مشكلة البحث

من خلال عمل الباحثان في مجال التأهيل الرياضي والطبي ومتابعة تدريبات ومنافسات لاعبي الجمباز وملاحظتها المستمرة، وكذلك مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة في هذا المجال، لاحظ الباحثان أن هناك العديد من اللاعبين يتعرضون ويعانون من الإصابات المستمرة مثل التمزق العضلي، والالتواءات، وإصابات الأربطة المختلفة، والتي تمثل مشكلة حقيقية، كونها تهدد مسيرتهم وتؤثر على مستوياتهم البدنية والمهارية، ومن أكثر هذه الإصابات شيوعاً إصابة التمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي في مفصل الكاحل، إذ ترى الباحثان إن السبب يعود غالباً إلى طبيعة الأداء البدني العالي في الجمباز الذي يتطلب القفزات والارتكاز والهبوط المفاجئ، فضلاً عن التركيز في التدريب على مجموعات عضلية معينة وإهمال أخرى مسؤولة عن دعم المفصل واستقراره، مما يجعلها أقل قوة وأكثر عرضة للإصابة. لذا ارتأى الباحثان دراسة هذه المشكلة ووضع حلول علمية مناسبة من خلال تصميم برنامج تأهيلي مبني على أسس علمية سليمة، باستعمال وسائل فعالة تهدف إلى تحسين قوة الكاحل، وزيادة مرونته لدى عينة البحث، إذ يجمع البرنامج بين العلاج بالموجات التصادمية (**Shockwave.Therapy**) وتمرينات التسهيل العصبي العضلي (**P.N.F**)، بما يسهم في استعادة القدرات البدنية المتراجعة بعد الإصابة، ويساعد على سرعة عودة اللاعب لممارسة نشاطه الرياضي بكفاءة عالية.

1-3 اهداف البحث

1. إعداد برنامج تأهيلي باستخدام **Shockwave.Therapy** وتمرينات **P.N.F** في تحسين المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكاحل المصاب بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي لدى لاعبي الجمباز.

2. التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي على بعض المتغيرات البدنية من خلال:

- ❖ المدى الحركي لمفصل الكاحل.
- ❖ القوة العضلية للمجموعات الداعمة لمفصل الكاحل.

1-4 فروض البحث

1-4-1 توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس (القبلي والبعدي) لأفراد عينة البحث في المدى الحركي لمفصل الكاحل والقوة العضلية للمجموعات الداعمة لمفصل الكاحل، للمصابين بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي في مفصل الكاحل لدى لاعبي الجمباز.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

1-5 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري: لاعبي الجمباز من أعمار (10-12 سنة).

1-5-2 المجال الزماني: للفترة من 2025/10/23 ولغاية 2025/12/7

1-5-3 المجال المكاني: مركز الأمل للتأهيل البدني والعلاج الطبيعي في محافظة كركوك.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث

وظف الباحثان المنهج التجريبي ذا المجموعة التجريبية الواحدة، مستعينًة بالتصميم التجريبي ذي الاختبار (القبلي، البعدي)، وذلك لملاءمته طبيعة البحث ومشكلته.

2-2 مجتمع البحث وعينته

تم تحديد مجتمع البحث بلاعبي الجمباز المسجلين في الاتحاد العراقي للجمباز، والبالغ عددهم (13) لاعبًا، وقد تم اختيار عينة البحث بشكل عمدي عن طريق الحصر الكلي لأفراد مجتمع البحث جميعهم من اللاعبين المصابين بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي في مفصل الكاحل، والبالغ عددهم (6) لاعبين، الذين يمثلون (اكاديمية كركوك للجماز)، وتتراوح أعمارهم بين (10 – 12 سنة)، بنسبة (46.15%) من مجتمع البحث.

تم تحديد العينة بواسطة الطبيب المختص بعد إجراء الكشف الطبي عليهم للتحقق من سلامتهم الصحية، إذ تم تشخيص حالات التمزق الجزئي المتوسط في الرباط الوحشي لمفصل الكاحل.

2-3 وسائل جمع المعلومات والاجهزة والادوات

استخدم الباحثان بعض الوسائل لجمع المعلومات ومجموعة من الأجهزة والأدوات، فهي مهمة لتنفيذ البرنامج التأهيلي المستخدم وتحقيق الأهداف الموضوعة، وهي كالآتي:

2-3-1 وسائل جمع المعلومات

2-3-1-1 المصادر والمراجع العلمية

2-3-1-2 المقابلات الشخصية

2-3-1-3 الاستبانة والاستمارة

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

أجرى الباحثان مقابلات شخصية لعدد من الخبراء والمختصين للإفادة من ملاحظاتهم وخبراتهم العلمية فيما يخَّص موضوع الدراسة.

2-3-2 الأجهزة المستخدمة في البحث

جدول (1)

يبين تفاصيل الأجهزة المستخدمة في البحث.

ت	إسم الجهاز	العدد	الشركة المصنعة	المنشأ
1	**ميزان طبي.**	**1**	AMPLIUM	GERMANY
2	**ساعة إيقاف الكترونية رقمية لقياس زمن التمارين وبعض الاختبارات.**	**4**	CASIO	JAPAN
3	**جهاز حاسوب**	**1**	TOSHIBA	JAPAN
4	**جهاز سحب كيبل (بكرة) متقابل.**	**3**	LIFE FITNESS	USA
5	**جهاز الرنين المغناطيسي** MRI	**1**	PHILIPS	NEDERLAND
6	**كامرة تصوير**	**2**	CANON	JAPAN
7	**حاسبة يدوية**	**1**	CASIO	JAPAN
8	**جهاز** Shockwave Therapy	**3**	PHILIPS	NEDERLAND

2-3-3 الأدوات المستخدمة في البحث

- أشرطة مطاطية أمريكية الصنع، عدد (6) سيت، كل سيت يحتوي على (5) أشرطة بألوان متعددة.
- شريط قياس كتان صيني الصنع (5 متر).
- صافرة عدد (2).
- بساط إسفنجي طول (2 متر) وعرض (80 سم).
- كرة توازن عدد 2.
- سرير طبي عدد (6).
- لوازم مكتبية (أقلام رصاص، أقلام جاف، ورق مخطط **A4**).
- كرة طبية كبيرة متوسطة الحجم.
- حبال المقاومة المطاطية.
- جونيومتر **(Goniometer)**.
- كاميرة.
- حاسبة.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

- مقعد جلوس.
- صافرة.
- ساعة ميقاتي.

2-4 اجراءات البحث الميدانية

2-4-1استمارة المقابلة لعينة البحث

لغرض فهم حالة اللاعبين ومعرفة الأسباب والعوامل التي أدت إلى حدوث الإصابة، فضلاً عن جمع المعلومات الأولية عن أفراد العينة والخاصة بموضوع البحث التي سيكون لها دور كبير في تصميم البرنامج التأهيلي للاعبين، لذا فقد صمم الباحثان استمارة مقابلة خاصة بإصابة التمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي لمفصل الكاحل.

2-4-2 تشخيص الاصابة

قام الباحثان بتحديد اللاعبين الذين تعرضوا لإصابة في الرباط الوحشي لمفصل الكاحل من خلال متابعة المباريات والتواصل المباشر مع المدربين والأطباء ومراكز التأهيل والعلاج الطبيعي في محافظة كركوك، وبعد الحصول على موافقة اللاعبين وبالتنسيق مع مدربيهم، تم إجراء الكشف السريري عليهم من قبل الطبيب المختص.

وفي مرحلة التشخيص الأولي للإصابة، تم استخدام جهاز الرنين المغناطيسي **(MRI)** للكشف عن نوع الضرر الحاصل في الرباط المصاب، وتحديد نسب الشفاء المتوقعة استنادًا إلى الدراسات العلمية ذات الصلة بهذا المجال.

إن من أبرز دواعي استخدام جهاز الرنين المغناطيسي **(MRI)** في مثل هذه الإصابات هو أن التمزق قد يمتد إلى منطقة المنشأ، مما يستدعي إجراء تصوير دقيق لتحديد طبيعة الضرر، ويُعد التصوير بالرنين المغناطيسي وسيلة فعّالة في عملية التشخيص، إذ يسهم في الكشف المبكر عن نوع الإصابة ودرجتها بدقة عالية.

ومن خلال الجمع بين نتائج الفحص السريري والتصوير بالرنين المغناطيسي تمكن الباحثان من تحديد نوع الإصابة بدقة، إذ تبين إنها إصابة من النوع المتوسط **(GII)** غير الشديدة، والمتمثلة في التمزق الجزئي للرباط الوحشي في مفصل الكاحل.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

2-4-3 الاختبارات البدنية

من خلال إطلاع الباحثان على العديد من المصادر والمراجع العلمية، وتحليل محتوى الدراسات المرتبطة بموضوع المتغيرات البدنية الخاصة بإصابة تمزق الرباط الوحشي لمفصل الكاحل والعضلات الداعمة له تم تحديد الاختبارات الأكثر ملاءمة لكل متغير من متغيرات البحث قيد الدراسة، وذلك لضمان دقة القياس وموضوعيته.

2-4-3-1 توصيف الاختبارات المستخدمة في البحث

2-4-3-1-1 قياسات زوايا المدى الحركي لمفصل الكاحل

إن تحديد المدى الحركي لمفصل الكاحل يعد مقياسا واضحا لوجود إصابة فيه لذلك سعى الباحثان إلى تحديد المدى الحركي لزوايا مفصل الكاحل عبر الاختبارات الاتّية:

1- قياس زوايا الانثناء لمفصل الكاحل **(AHOUGLUM, 2020, p. 361)**.

- الغرض من الاختبار: قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل بحركة اصابع القدم بالاتجاه الأقصى.
- الأدوات المستخدمة في الاختبار: جهاز الجونيوميتر، كرسي جلوس مستوي.
- وصف الأداء: يجلس المصاب على كرسي مستوي، ويقوم الشخص المصاب بمدَّ الساق المصابة على المسطبة، يتم مدَّ الساق بصورة صحيحة، بعد سماع الإيعاز من قبل المعالج يقوم الشخص المصاب بالانثناء الاخمصي، إذ يقوم الباحثان بوضع جهاز الجونيوميتر لتحديد المدى الحركي الذي وصل إليه الشخص المصاب أثناء أداء الاختبار.
- التسجيل: يتم احتساب القيمة بواسطة قراءة الزاوية التي يؤشره مؤشر جهاز الجونيوميتر، إذ تعطى له محاولتان تأخذ أفضلهما.

2- قياس المد لمفصل الكاحل **(AHOUGLUM, 2020, p. 361)**

- الغرض من الاختبار: قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل.
- الأدوات ألمستخدمة في الاختبار: جهاز الجونيوميتر.
- وصف الأداء: يستلقي اللاعب المصاب على المسطبة والقدم المصابة ممدودة إلى الأمام قليلا عن القدم الأخرى، عند سماع الايعاز من قبل المعالج يقوم المصاب بالمد لمفصل الكاحل مع ثبات

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

نقطة الارتكاز، إذ يتم تسجيل المدى الحركي بواسطة جهاز (الجونيوميتر) الذي وصل اليه الشخص المصاب بعملية المد.

- التسجيل: يتم احتساب القيمة بواسطة قراءة الزاوية التي يؤشره مؤشر جهاز الجونيوميتر، إذ تعطى له محاولتان تأخذ أفضلهما.

3- قياس زاوية الانقلاب الخارجي لمفصل الكاحل **(AHOUGLUM, 2020, p. 356)**.

- الغرض من الاختبار: قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل في حركة الانقلاب الخارجي.
- الأدوات ألمستخدمة في الاختبار: جهاز الجونيوميتر.
- وصف الأداء: يأخذ المصاب وضع الجلوس الطويل على الأرض، إذ يقوم ألمصاب بمَّد القدم المصابة، وتكون الزاوية قائمة ما بين عظام القدم وعظمتي الساق ونقطة التقاءه في مفصل الكاحل عند سماع الايعاز من قبل المعالج يقوم الشخص المصاب بالانقلاب الخارجي لمفصل الكاحل وبعدها يقوم الباحثان بتسجيل الزاوية الذي قام المصاب بصنعها بواسطة جهاز (الجونيوميتر) الذي يتم تحديدها.
- التسجيل: يتم احتساب القيمة بواسطة قراءة الزاوية التي يؤشره مؤشر جهاز الجونيوميتر، إذ تعطى له محاولتان تأخذ أفضلهما.

4- قياس زاوية الانقلاب الداخلي لمفصل الكاحل **(AHOUGLUM, 2020, p. 356)**.

- الغرض من الاختبار: قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل في حركة الانقلاب الداخلي.
- الأدوات ألمستخدمة في الاختبار: جهاز الجونيوميتر.
- وصف الأداء: يأخذ المصاب وضع الجلوس الطويل على الأرض، إذ يقوم المصاب بمَّد القدم المصابة باتجاه الأمام وتكون الزاوية قائمة ما بين عظام القدم وعظمين الساق ونقطة التقاءه في مفصل الكاحل، وعند سماع الايعاز من قبل المعالج يقوم الشخص المصاب بالانقلاب الداخلي لمفصل الكاحل، وبعدها يقوم الباحثان بتسجيل الزاوية الذي قام المصاب بصنعها بواسطة جهاز (الجونيوميتر).
- التسجيل: يتم احتساب القيمة بواسطة قراءة الزاوية التي يؤشره مؤشر جهاز الجونيوميتر، إذ تعطى له محاولتان تأخذ أفضلهما.

2-4-3-1-2 اختبار قياس قوة العضلات المحيطة بمفصل الكاحل

يتمثل اختبار في قياس القوة الأساسية للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل (العضلات المسؤولة عن الثني، المد، الانقلاب الداخلي، الانقلاب الخارجي) ويتم ذلك بعد مرور (20 يوماً)

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

على حدوث الإصابة، إذ إن الإصابة خلال هذه المدة قد تخلصت من الأنسجة التالفة والتجمعات الدموية وأصبحت جاهزة للاختبار **(Anderson, 2002, p. 189)**.

- اسم الاختبار: اختبار قياس قوة العضلات المحيطة بمفصل الكاحل.
- الهدف من الاختبار: قياس القوة الأساسية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.
- الأدوات المستخدمة: جهاز سحب كيبل (بكرة) متقابل.
- طريقة الاداء:

1. يقوم اللاعب المصاب بعملية إحماء للرجلين لمدة (5) دقائق.
2. يجلس اللاعب على كرسي، ويتم تثبيت حلقة معدنية في نهاية القدم المصابة، مرتبطة بسلك معدني موصول بأوزان حديدية.
3. يؤدي اللاعب الحركات الخاصة بمفصل الكاحل (الثني، المد، الانقلاب الداخلي، الانقلاب الخارجي) إذ تعمل العضلات المحيطة بالكاحل في كل حركة، مع الحرص على عدم ملامسة القدم للأرض.
4. يتم زيادة الوزن تدريجيًا في كل محاولة، ويثبت اللاعب حتى الشعور بالألم.

- التسجيل: يتم تسجيل أقصى وزن ممكن أن يستطيع سحبه على الجهاز حتى الشعور بالألم بالنسبة للرجل المصابة.

2-5 التجربة الاستطلاعية

لأجل سلامة الإجراءات المتبعة وللتعرف على الأخطاء التي قد تحدث أثناء أداء الاختبارات وتنفيذ البرنامج التأهيلي للدراسة ومدى سلامة الإجراءات المتبعة تجنبا للأخطاء التي قد تحدث، تم إجراء التجربة الاستطلاعية بالتعاون مع فريق العمل المساعدة، ينظر الملحق (6)، في يوم الخميس بتاريخ 2025/10/16، في قاعة الجمناستك في مركز شباب ورياضة في محافظة كركوك، على عينة مكونة من (2) لاعبين، الذين تم اختيارهم من عينة البحث بالطريقة العمدية لمعرفة السلبيات التي قد تمَّر بها خطوات التجربة الرئيسة، وكذلك للتعرف على:

1. صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة التي ستطبق على العينة قيد البحث في التجربة الرئيسية.
2. صلاحية الاختبارات المستخدمة ومناسبتها لعينة البحث.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

3. معرفة العدد اللازم لفريق العمل المساعد ومدى تفهمهم للاختبارات المستخدمة وقدرتهم على أدائها بشكل فعلي.
4. التأكد من إمكانية أفراد عينة البحث من حيث قدرتهم على تنفيذ إجراءات الاختبارات المستخدمة في التجربة الرئيسية، لتفادي حدوث أي مضاعفات للإصابة أثناء التنفيذ.
5. التأكد من إمكانية أفراد العينة على أداء التمرينات التأهيلية المستخدمة في البرنامج التأهيلي المعد، لتفادي حدوث أي مضاعفات للإصابة أثناء التنفيذ.
6. معرفة زمن الأداء والتكرارات والراحة المناسبة لكل تمرين، إذ تم تعديل بعض أزمنة التمرينات المستخدمة بما يتلاءم مع قدرة اللاعب المصاب أثناء أداء التمرينات بحسب درجة الألم.

2-6 البرنامج التأهيلي المعد

تمثلت خطوات إعداد البرنامج التأهيلي في الآتي

2-6-1 أسس تصميم البرنامج التأهيلي

بعد الاطلاع على المصادر المتوافرة في الإصابات الرياضية والتأهيل البدني ومن خلال البحوث والدراسات المرتبطة والقراءات النظرية، ولأجل تحقيق أهداف البحث، قام الباحثان بإعداد برنامج تأهيلي يتضمن استعمال تمرينات عددها (15) تمريناً تأهيلياً منوعاً وبالأشرطة المطاطية، لاستعادة بعض القدرات البدنية المتراجعة أثناء مدة الاصابة التي لها التأثير المباشر في مفصل الكاحل والعضلات المحيطة به المصاب بالتمزق الجزئي المتوسط لدى اللاعبين المصابين من اكاديمية كركوك للجمباز، ينظر الملحق (7)، مراعياً بذلك التركيز على أداء التمرينات بصورتها الصحيحة، والتدرج بالأداء بحسب درجة الألم مع تأكيد على:

1. تحديد تمرينات القوة العضلية والمرونة والتوازن الثابت التي تعمل على العضلات الداعمة لمفصل الكاحل طبقا للنواحي التشريحية واتجاه العمل العضلي للمفاصل بناء على المراجع العلمية.

2. الهدف من البرنامج التأهيلي هو استعادة القدرات البدنية المتراجعة أثناء الإصابة لمفصل الكاحل والعضلات الداعمة له، وإعادة المصابين من الرياضيين إلى الحالة الطبيعية التي كانوا عليها قبل الإصابة.

3. التدرج بالحمل خلال الوحدات التأهيلية.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

4. مناسبة التمرينات لمستوى إصابة اللاعبين والتدرج من السهل إلى الصعب.

5. تحديد الزمن الكلي للتمرينات المعدة للمصابين.

6. مراعاة فترات الراحة البينية بين المجاميع والتكرارات.

7. الاستمرارية والانتظام حتى لا تفقد التمرينات تأثيرها.

8. شرح لأداء التمرينات وعرض اولي لها (كيف يؤدي كل تمرين) والغرض منه.

9. تم تطبيق البرنامج التأهيلي المعد على اللاعبين المصابين بواسطة المدرب والمعالج وفريق العمل المساعد وبإشراف الباحثان.

2-**6**-2 أسس تنفيذ البرنامج التأهيلي

بدأ البرنامج التأهيلي بعد إكمال كل لاعب مصاب العلاج الطبيعي، والإشارة إلى إمكانية العمل بالتأهيل الرياضي معهم من قبل الطبيب المختص، إذ شمل البرنامج التأهيلي المعد لاستعادة بعض القدرات البدنية لمفصل الكاحل المصاب بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي على تمرينات تأهيلية متنوعة وأشرطة مطاطية، تم تنفيذها على ثلاث مراحل ولمدة (6) اسابيع، تبعا للأسس الآتية:

1. المباشرة بالبرنامج التأهيلي المعد، بعد اجتياز اللاعبين المصابين مرحلة الألم الحاد المرحلة (الالتهابية) بعد مدة الراحة وجلسات العلاج الطبيعي التي حددها الطبيب المختص.

2. تؤدى التمرينات ببطء وحذر تجنبا لإحداث ألم في المنطقة المصابة.

3. تم تحديد تكرار كل تمرين من تمرينات البرنامج التأهيلي حسب درجة الألم التي تم تحديدها عند تنفيذ التمرينات على أفراد التجربة الاستطلاعية.

4. يتم تنفيذ تمرينات خاصة للإحماء مكونة من الهرولة الخفيفة داخل المركز التأهيلي، مع تمرينات لمرونة مفصل الكاحل والأطراف السفلى.

5. يتم إعطاء التمرينات التأهيلية للاعبين بعد انتهاء المدة الحادة للألم.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

6. عدد الوحدات التأهيلية الأسبوعية المقترحة هي (3) وحدات، تطبق أيام (الأحد، الثلاثاء، الخميس) من الأسبوع الواحد، وبذلك يكون مجموع الوحدات المستخدمة في المراحل الثلاث هي (18) وحدة تأهيلية.

7. زمن كل وحدة تأهيلية يتراوح ما بين (40–45) دقيقة.

2–7 الإجراءات النهائية للتجربة الرئيسة

2–7–1 الاختبارات القبلية

تم إجراء الاختبارات القبلية (لبعض المتغيرات البدنية لمفصل الكاحل) على مجموعة أفراد البحث وفقا لحالات الإصابة التي حدثت للاعبين في التدريب أو اثناء الأداء، وبعد اجتيازهم مرحلة العلاج الطبيعي، التي أعطاها الطبيب المختص، إذ تم مراعاة تثبيت الظروف جميعها المتعلقة بالاختبارات من حيث الأدوات وطريقة التنفيذ، وذلك لتوفير الظروف نفسها في الاختبارات البعدية، وتم اختبار اللاعبين المصابين يوم الاربعاء المصادف 2025/10/22، وفي اليوم الثاني تمت المباشرة بالبرنامج التأهيلي المعد للاعبين، أي يوم الخميس المصادف 2025/10/23.

2–7–2 الاختبارات البعدية

بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التأهيلي لكل حالة بنهاية المرحلة الثالثة من المدة المقررة لتنفيذ البرنامج التأهيلي الذي استمر (6) أسابيع، تم إجراء الاختبارات البعدية لعينة الدراسة، إذ كان تاريخ آخر وحدة تأهيلية يوم الاحد المصادف 2025/12/7، وتم إجراء الاختبار البعدي بعد آخر وحدة تأهيلية أي في يوم الاثنين المصادف 2025/12/8، إذ التزم الباحثان بإتباع الطريقة نفسها في الاختبارات القبلية عند تنفيذ الاختبارات البعدية لعينة البحث جميعهم، لحرص الباحثان على توفير الظروف والمتطلبات نفسها من حيث المكان والأدوات وفريق العمل المساعد.

2–8 الوسائل الاحصائية

عند استعمال الاختبارات والقياس والملاحظة العلمية يتم جمع المعلومات ومعالجة البيانات باستعمال البرنامج الإحصائي (الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية **SPSS V.28**)، وبعض القوانين الإحصائية الأخرى وإخراج النتائج ومناقشتها.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

3-1 عرض نتائج البرنامج التأهيلي على المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكاحل.

3-1-1 عرض نتائج الوصف الاحصائي للمتغيرات قيد البحث وتحليلها:

خلال قيم اختبار شابيرو ويلك يتبين ان متغيرات البحث لا تتوزع توزيعا طبيعيا، لذا سوف تستخدم الباحثان الاساليب الاحصائية اللامعلمية.

الجدول (2)

يبين اختبار الاعتدالية لـ(شابيرو ويلك) لمتغيرات البحث

الاختبارات	الإحصاء	درجة الحرية	الدلالة
الثني	0.771	6	0.032
المد	0.785		0.042
الانقلاب الداخلي	0.768		0.030
الانقلاب الخارجي	0.761		0.044
القوة العضلية	0.787		0.026

إذ تم الاعتماد على اختبار ويلكوكسون للمقارنات بين القياسات القبلية والبعدية، وتم استعمال المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ملحوظة: أود الإشارة إلى ان ثبات قيمة **(Z)** ومستوى الدلالة في أغلب الجداول يعود إلى أن أفراد العينة جميعهم أظهروا تحسناً في القياس البعدي (6 رتب موجبة)، وهو ما يعكس قوة تأثير البرنامج التأهيلي.

الجدول (3)

نتائج اختبار ويلكوكسون بين القياسين القبلي والبعدي والرتب الإيجابية والسلبية وقيمة**(z)** ومستوى الدلالة**(sig)** وحجم الأثر لمتغير الثني

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الرتب الايجابية	الرتب السلبية	Z	Sig	حجم الأثر (r)
	س-	±ع	س-	±ع					
الثني	**11.33**	**3.01**	**16.67**	**2.31**	6	0	2.207	0.027	0.9

معنوية اذا كانت قيمة **Sig**< 0.05

يبين الجدول (3) نتائج اختبار ويلكوكسون وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري للاختبارين القبلي والبعدي على التوالي (11.33)،(3.01) و(16.67)،(2.31)، وبلغت قيمة**(Z)**، **(2.207)** ومستوى الدلالة الإحصائية **(Sig)**، **(0.027)** مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تحسين الثني.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الجدول (4)

نتائج اختبار ويلكوكسون بين القياسين القبلي والبعدي والرتب الإيجابية والسلبية وقيمة(**z**) ومستوى الدلالة(**sig**) وحجم الأثر لمتغير المد

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الرتب الايجابية	الرتب السلبية	Z	Sig	حجم الأثر (r)
	س-	±ع	س-	±ع					
المد	**24.83**	**3.54**	**36.83**	**3.25**	6	0	2.207	0.027	0.9

معنوية إذا كانت قيمة **Sig**< 0.05

يبين الجدول (4) نتائج اختبار ويلكوكسون وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري للاختبارين القبلي والبعدي على التوالي (24.83)،(3.54) و(36.83)،(3.25)، وبلغت قيمة(**Z**)، **(2.207)** ومستوى الدلالة الإحصائية **(Sig)**، **(0.027)**مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تحسين المد.

الجدول (5)

نتائج اختبار ويلكوكسون بين القياسين القبلي والبعدي والرتب الإيجابية والسلبية وقيمة(**z**) ومستوى الدلالة(**sig**) وحجم الأثر لمتغير انقلاب داخلي

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الرتب الايجابية	الرتب السلبية	Z	Sig	حجم الأثر (r)
	س-	±ع	س-	±ع					
اقلاب داخلي	**19.00**	**2.82**	**27.33**	**2.77**	6	0	2.207	0.027	0.9

معنوية إذا كانت قيمة **Sig**< 0.05

يبين الجدول (5) نتائج اختبار ويلكوكسون وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري للاختبارين القبلي والبعدي على التوالي (19)،(2.82) و(27.33)،(2.77)، وبلغت قيمة(**Z**)، **(2.207)** ومستوى الدلالة الإحصائية **(Sig)**، **(0.027)** مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تحسين انقلاب الداخلي.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الجدول (6)

نتائج اختبار ويلكوكسون بين القياسين القبلي والبعدي والرتب الإيجابية والسلبية وقيمة(**Z**) ومستوى الدلالة(**sig**) وحجم الأثر لمتغير انقلاب خارجي

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الرتب الايجابية	الرتب السلبية	Z	Sig	حجم الأثر (r)
	س-	±ع	س-	±ع					
انقلاب خارجي	**9.67**	**1.03**	**16.67**	**2.25**	6	0	**142.2**	0.027	0.9

معنوية إذا كانت قيمة **Sig**< 0.05

يبين الجدول (6) نتائج اختبار ويلكوكسون وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري للاختبارين القبلي والبعدي على التوالي (9.67)،(1.03) و(16.67)،(2.25)، وبلغت قيمة(**Z**)، (2.214) ومستوى الدلالة الإحصائية (**Sig**)، (**0.027**)مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تحسين انقلاب الخارجي.

الجدول (7)

نتائج اختبار ويلكوكسون بين القياسين القبلي والبعدي والرتب الإيجابية والسلبية وقيمة(**Z**) ومستوى الدلالة(**sig**)وحجم الأثر لمتغير القوة العضلية

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الرتب الايجابية	الرتب السلبية	Z	Sig	حجم الأثر (r)
	س-	±ع	س-	±ع					
القوة العضلية	**2.08**	**0.200**	**3.58**	**0.49**	6	0	**2512.**	40.02	0.9

معنوية إذا كانت قيمة **Sig**< 0.05

يبين الجدول (7) نتائج اختبار ويلكوكسون وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، اذ بلغت قيمة الوسط الحسابي والانحراف المعياري للاختبارين القبلي والبعدي على التوالي (2.08)،(0.2) و(3.58)،(0.49)، وبلغت قيمة(**Z**)، (2.251) ومستوى الدلالة الإحصائية (**Sig**)، (0.024)مما يدل على فاعلية البرنامج التأهيلي المقترح في تحسين القوة العضلية.

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

3-2 مناقشة النتائج

أظهرت الجداول (7-8-9-10-11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات (الثني، المدى، اقلاب داخلي، اقلاب خارجي، القوة العضلية)، اذ تراوحت قيم **(Z)** بين (2.207-2.251) وبمستوى دلالة (0.027-0.024) وهي أقل من (0.05)، مما يدل على فعالية البرنامج التأهيلي، كما بلغ حجم الأثر (0.9) في المتغيرات، وهو يُعد حجماً كبيراً وفق تصنيف **Cohen (1988)**، **(Cohen, 1988, p. 156)** ، مما يعني أن التأثير ليس فقط دالاً إحصائياً، بل ذو أهمية عملية عالية، وتعزو الباحثان السبب الى ان البرنامج التأهيلي كان له دور فعال في تأهيل الإصابة بشكل جوهري خاصة إن الربط بين الموجات التصادمية وبين تمرينات **(P.N.F)** خلق ما يسمى بـ (التآزر العلاجي) تقليل الألم سمح للاعب الجمباز بالوصول لزوايا حركية قصوى (انقلاب داخلي وخارجي) أثناء تمرينات **(P.N.F)** دون خوف من الألم، مما أدى لاستعادة متغيرات البحث قيد الدراسة في وقت قياسي (6 أسابيع)، اذ ان استعمال جهاز الـ**(Shockwave)** الموجات التصادمية، كان له دور فعال في الجانب البنائي اذ يعمل على المستوى الخلوي لإعادة بناء الألياف الممزقة في الرباط الوحشي **(ATFL)** وزيادة تدفق الدم، ويؤكد **(Gerdes.Meyer)** أن العلاج بالموجات التصادمية الإشعاعية تم إدراجها في المجال الطبي كوسيلة فعالة وآمنة لتطبيق تكنولوجيا الموجات التصادمية كحل بديل مما تسمح بتطبيقها في المجال الطبي على نطاق واسع، اذ تتولد الموجات التصادمية الإشعاعية بواسطة قذائف تتسارع كالطلقات تتم اصطدامها بمكان الاصابة للشخص المصاب اذ تتحول من طاقة حركية نشطة إلى موجات تصادمية إشعاعية واسعة تتركز لكي تخترق الانسجة العميقة وتتحول من طاقات عالية ألي طاقات ذات تركيز أقل. **(Gerdes Meyer, 2002, pp. 616-610)**

كما تؤكد (نداء رياض واخرون) على أن العلاج بالموجات التصادمية عبارة عن نوع من الموجات الصوتية ذات تردد عال توجه إلى المفاصل، لعلاج التآكل والاحتكاك والالتهاب المفصلي والروماتزمي، وتستعمل في علاج تليفات العضلات والأوتار والمناطق التي تحدث فيها ترسب للكالسيوم، فيما تعرف بالتكلس، وتقوم تلك الموجات بتفتيت الترسبات وتفك الالتصاقات العضلية والنسيجية، اذ أن الأنواع الحديثة منها أدق في التوجيه، وبمكن توجيهها إلى نقطة معينة وليس مساحة كبيرة، وهي أعمق في النفاذ داخل الأنسجة، وبالتالي فهي تؤثر في العضلات بشكل أسرع وأفضل من الطرق التقليدية. (بدر و آخرون، 2023، صفحة 185).

ويرى الباحثان ان أسلوب استعمال هذا الجهاز كان له دور كبير في تأهيل المصاب من خلال عملها في مراكز التأهيل والقراءات المتراكمة قام باستعمال مبدأ التدرج باعتماد بروتوكول الجهاز الذي يبدأ من 1500 نبضة وهو لتحفيز التروية ورفع عدد النبضات، أما في الأسبوع الثاني تم رفع

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

عدد النبضات الى (2000) نبضة وذلك لزيادة التحفيز الميكانيكي للأربطة وزيادة عدد النبضات أما في الأسبوع الثالث تم زيادة عدد النبضات الى (2500) نبضة للوصول للذروة التحفيزية (**Peak**)، والاستمرار على نفس النبضات في الأسبوع الرابع وذلك للحفاظ على مستوى التحفيز العالي، ويوكد (**Longest.medical**)، ان في بداية العلاج يكون النسيج أكثر التهابًا وأقل تحمّلًا للطاقة فيكون عدد نبضات (1500) نبضة مناسبة لتقليل الألم وزيادة التحفيز التدريجي. (**DIGEST), 2025, p. 8**)، كما يؤكد ايضاً على أنه مع تحسّن الأنسجة واستجابتها يزداد العدد تدريجياً (مثل 2000، ثم 2500) لزيادة التأثير العلاجي في مناطق أعمق وأكثر صلابة. (**medica, 2025, p. 76**).

وتم التوقف عن استعمال الموجات التصادمية في الأسبوع الخامس والسادس وذلك لأن المصاب في مرحلة الاستشفاء والبناء الذاتي للكولاجين والتركيز الكامل على القوة والتوازن الوظيفي.

وتشير النتائج إلى أن التحسن الملحوظ في المدى الحركي والثبات المفصلي قد يعود إلى التأثير التكاملي بين الموجات التصادمية وتمرينات **PNF**، اذ ساهمت الموجات التصادمية في تحسين البيئة البيولوجية للأنسجة المصابة من خلال تحفيز إعادة التوعية الدموية وتنظيم العملية الالتهابية، بينما عملت تمرينات **PNF** على إعادة تنظيم التحكم العصبي العضلي وتحسين كفاءة المستقبلات الحسية العميقة، إن هذا التكامل بين التحفيز النسيجي والتحفيز العصبي قد يفسر الارتفاع المعنوي في المتغيرات الوظيفية مقارنة بالبروتوكولات التي تعتمد على وسيلة واحدة فقط، وقد اعتمد الباحثان على تمارين **P.N.F**، لأنها الطريقة الأسرع لزيادة المدى الحركي الإيجابي والسلبي مع الحفاظ على قوة العضلة، وهو ما يحتاجه لاعب الجمباز تحديداً، وقد ظهر تحسناً كبيراً في التوازن (من 1.47 إلى 2.61) والقوة العضلية، يعزو الباحثان هذا التطور إلى تمرينات (**P.N.F**) التي تعمل على تحسين المدى الحركي وزيادة القوة في آنٍ واحد بالنسبة للاعبي الجمباز، هذا التحسن يعني استعادة الثبات الديناميكي لمفصل الكاحل، وهو أمر حاسم في لحظة الهبوط اذ يتعرض الكاحل لأضعاف وزن الجسم.

ان تمرينات (**PNF**) تُعد من أكثر الأساليب فاعلية في التأهيل الحركي وزيادة المدى الحركي والقوة العصبية–العضلية، وتُستعمل كثيراً في إصابات مفصل الكاحل خاصة عند الرياضيين، وهو ما أكدته دراسة (**Adler, B, & Buck, 2008, p. 231**) من أن الدمج بين الوسائل العلاجية والوسائل البدنية يسرع من عملية الاستشفاء الوظيفي. (**Hindle, Whitcomb, W.O, & Hong, 2012, p. 105**)

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (جابر، 2023) ان التمرينات التأهيلية مع التمرينات (**PNF**) لها دور هام في حدوث تحسن في التئام الانسجة العضليه والقوة العضلية ومحيط العضلة

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

وسمكها وأيضا التخلص من الألم المصاحبة للإصابة وتحسن ملحوظ في المدى الحركي للمفصل لدى المصابين بالتمزق العضلي (جابر، 2023، صفحة 286).

واظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متغير القوة العضلية لصالح القياس البعدي، مع تسجيل حجم أثر كبير، وهو ما يعكس فاعلية البرنامج التأهيلي المستخدم، ويمكن تفسير هذا التحسن في ضوء التكامل العلاجي بين الموجات التصادمية وتمرينات**PNF**، اذ أسهمت الموجات التصادمية في تحسين الاستجابة النسيجية، مما أتاح أداءً عضليًا أكثر كفاءة، في حين عملت تمرينات **PNF** على تنشيط المستقبلات الحسية العميقة وتحسين التحكم العصبي العضلي.

كما أن طبيعة رياضة الجمباز التي تتطلب مستوى عالٍ من الاتزان والتحكم الحركي الدقيق جعلت من استعادة الكفاءة العصبية العضلية عاملاً حاسماً في التحسن الملحوظ، إذ أن أي خلل في مفصل الكاحل يؤثر مباشرة على السلسلة الحركية للطرف السفلي أثناء الأداء المهاري، وعليه فإن التحسن في القوة العضلية والاتزان لا يُعد تحسناً موضعياً فحسب، بل يمثل استعادة للوظيفة الحركية المتكاملة اللازمة لأداء لاعبي الجمباز.

ومن خلال ما تقدم من مناقشة النتائج تم التحقق من فرضية البحث بان هناك للبرنامج التأهيلي باستعمال الموجات الصادمة (**Shockwave.Therapy**) وتمرينات التسهيل العصبي العضلي (**P.N.F**) تأثيراً إيجابياً وذا دلالة إحصائية في تحسين (المدى الحركي لمفصل الكاحل، القوة العضلية،) للمصابين بالتمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي في مفصل الكاحل لدى لاعبي الجمباز.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

في ضوء أهداف البحث، يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

1. أدى تطبيق البرنامج التأهيلي إلى تحسن المدى الحركي لمفصل الكاحل تحسناً معنوياً، وهو ما يشير إلى فاعلية تمرينات **P.N.F** في زيادة مرونة المفصل وتحسين كفاءته الحركية.
2. أسهم البرنامج التأهيلي في تنمية القوة العضلية للمجموعات العضلية الداعمة لمفصل الكاحل بصورة دالة إحصائياً، الأمر الذي يعزز من استقرار المفصل ويقلل من احتمالية تكرار الإصابة.
3. أكدت نتائج حجم الأثر أن تأثير البرنامج التأهيلي كان كبيراً من الناحية العملية، وهو ما يدل على أن التحسن لم يكن إحصائياً فقط، بل ذا قيمة تطبيقية حقيقية في المجال التأهيلي والرياضي.

التوصيات

في ضوء نتائج البحث والاستنتاجات التي تم التوصل إليها، توصي الباحثان بما يأتي:

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

1. اعتماد البرنامج التأهيلي المقترح باستخدام **Shockwave.Therapy** وتمرينات **P.N.F** في مراكز التأهيل الرياضي لعلاج حالات التمزق الجزئي المتوسط للرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى لاعبي الجمباز.
2. ضرورة الاهتمام بدمج تمرينات **(P.N.F)** ضمن البرامج التأهيلية لمفصل الكاحل لما لها من دور فعّال في تحسين المدى الحركي، والقوة العضلية.
3. إجراء مقارنات بين برامج تأهيلية مختلفة (تقليدية وحديثة) لمعرفة أكثرها فاعلية في استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل.

References

1. Abdul Rahman, Mansour, Jaber. (2023). The effect of a rehabilitation program using PNF facilitation and aquatic exercises for patients with first-degree tear of the supraspinatus muscle. The Scientific Journal of Sports Sciences and Arts.
2. Ali Jalal Al-Din. (2005). Sports Injury (Prevention and Treatment). Cairo: Dar Rashid for Publishing and Distribution.
3. Qasim Muhaddith. (2021). Injuries and Motor Rehabilitation. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi.
4. Nada Riyadh Badr, et al. (March, 2023). The effect of a rehabilitation program using shock waves on improving the range of motion of the ankle joint in women. Journal of the Faculty of Physical Education, Mansoura University.
5. Adler, S. S., B, D., & Buck, M. (2008). PNF in Practice. An Illustrated Guide.
6. AHOUGLUM, P. (2020). EXaminatio of Musuloskeletal Injury. Neu yourk.
7. Anderson, S. J. (2002). , Acute ankle sprains, keys to diagnosis and return to play,. (The physician and sports medicine.
8. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (Vol. 2nd ed). Lawrence Erlbaum Associates.
9. DIGEST), S. T. (2025, October 18). ISMST-Guidelines. Retrieved from https://shockwavetherapy.org/wp-content/uploads/2024/01/ISMST-Guidelines-for-ESWT-_-engl-20240103.pdf?utm_source=chatgpt.com:

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

https://shockwavetherapy.org/wp-content/uploads/2024/01/ISMST-Guidelines-for-ESWT-_-engl-20240103.pdf?utm_source=chatgpt.com

10. Gerdes Meyer, L. a. (2002). Physical-technical principles of extracorporeal (ESWT). Clinic for Orthopedics shockwave therapy and Sports Orthopedics, Technical Univercity.

11. Hindle, K. B., Whitcomb, T., W.O, B., & Hong, J. (2012, 11 31). Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Its mechanisms and effects., 31, 105-113. p. 105.

12. Hughes, C. &. (2002). A Comparative Electromyography Analysis of Shoulder Rehabilitation Exercises Using Isotonic and Elastic Resistance. North America.

13. Hughes, R. C. (2018). A criteria driven ACL rehabilitation protocol and guide both clinicians and people who have undergone a surgical reconstruction of the anterior Cruciate Ligament.

14. medica, l. (2025, December 1). longest medica. Retrieved from https://www.longestmedical.com/article/lgt-2500x-treatment-protocols.html?utm_source=chatgpt.com: https://www.longestmedical.com

15. TF, N. T. (2018). Ration Adductor muscle strain in sport;. (U.S)

الملاحق

نموذج لوحدة تأهيلية

الأسبوع الأول الوحدة الاولى

المرحلة الأولى (استعادة المدى وتنشيط عضلي خفيف)

التمارين	نوع التمرين/ الشدة	الوحدة الأولى				
		المجاميع	التكرارات	زمن التكرار/ زمن العمل	الراحة بين التكرارات	الراحة بين المجاميع
Shockwave	1500 نبضة		1	3.60 دقيقة		
مد القدم لأعلى / اسفل	مدى حركي	3	12	4 ثا	5 ثا	20 ثا
انثناء داخلي / خارجي	مدى حركي	3	10	4 ثا	5 ثا	20 ثا
سحب بالشريط المطاطي	قوة	3	12	4 ثا	5 ثا	30 ثا
رفع الكعب على قدم واحده	قوة	3	8	5 ثا	5 ثا	45 ثا
وقوف على قدم واحده / رفع الذراعين	توازن	3	6	10 ثا	5 ثا	30 ثا
زمن الوحدة التأهيلية	35 دقيقة					

© 2024 This is an open access article under the CC by licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0