تاريخ استلام البحث 19 تشرين الأول 2024

The effect of a rehabilitation program using infrared rays in athletes with ankle fracture

Dr. Sabhan Younis Sultan / University of Mosul / College of Physical Education & Sports Sciences/

Sabhan.alhayali83@uomosul.edu.iq

Abstract

Athletes are exposed to injuries of different types and degrees, whether in the bones, joints, ligaments or muscles, and they differ from one sporting activity to another and due to the player being in a state of continuous competition .The study aimed to prepare rehabilitation exercises for injured people to rehabilitate the ankle joint after fracture in athletes, as well as to know the effect a rehabilitation of program using infrared rays in reducing degree of pain and improving the range of motion and muscle strength of the ankle joint injured by fracture in athletes. The researcher used the experimental method with pre- and post-measurement to suit the nature of the research, and the study sample consisted of ((10 players in the track and field activity who were injured with a fracture of the ankle joint who represent Mosul Sports Club. They were chosen intentionally from the injured athletes after the fracture healed. The researcher concluded from the results that were processed statistically that rehabilitation exercises with the integration of infrared rays significantly improved the range of motion and muscle strength of the muscles surrounding the ankle joint when using rehabilitation exercises, which enhances the stability of the ankle joint and reduces the possibility of recurrence of injury, in addition to accelerating the healing process and reducing pain. The researcher recommends the necessity of using infrared rays with rehabilitation exercises for their effectiveness in healing athletes, which allows athletes to return to practicing their sports activities.

Keywords: Rehabilitation program, infrared thermometer, range of motion, pain level.

تأثير برنامج تأهيلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء لدى الرياضيين المصابين بكسر مفصل الكاحل

الباحث: م.د.سبهان يونس سلطان مهدي الحيالي

جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

Sabhan.alhayali83@uomosuliq

مستخلص البحث

يتعرض الرياضي للإصابات من اختلاف درجاتها وأنواعها سواء في العظام أو المفاصل أو الأربطة أو العضلات وتختلف من نشاط رياضي لآخر ونظرا لوجود اللاعب في حالة منافسات مستمرة . وهدفت الدراسة إلى اعداد تمرينات تأهيلية للمصابين لإعادة تأهيل مفصل الكاحل بعد الكسر لدى الرياضين, وكذلك لمعرفة تأثير برنامج تأهيلي بإستخدام الأشعة تحت الحمراء في تقليل درجة الالم وتحسين المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكاحل المصاب بالكسر لدى الرياضين . ولقد استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو القياس القبلي والبعدي لملاءمته لطبيعة البحث , وتكونت عينة الدراسة من (10) لاعبين في فعالية الساحة والميدان المصابين بالكسر لمفصل الكاحل الذين يمثلون نادي الموصل الرياضي. وقد تم اختيارهم بالطريقة العمدية من الرياضين المصابين بعد التأم الكسر. واستنتج الباحث من النتائج التي تم معالجتها إحصائيا، أن التمرينات التأهيلية مع دمج الأشعة تحت الحمراء تبين بشكل ملحوظ تحسن من المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل عند استخدام التمرينات التأهيلية , مما يعزز الباحث استقرار المفصل الكاحل ويقلل من احتمال تكرار الإصابة، فضلاً عن تسريع عملية الشفاء وتقليل الألم ,.**ويوصي الباحث بضرورة** استخدام الأشعة تحت الحمراء مع التمرينات التأهيلية لفعاليتها في شفاء الرياضين، مما يسمح للرياضين بالعودة الى ممارسة نشاطاتهم الرياضية.

الكلمات المفتاحية : البرنامج التأهيلي , جهاز الحرارة (**الأشعة تحت الحمراء**) , المدى الحركي ,درجة الألم .

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث واهميته:

تُعدْ إصابات المفاصل ولاسيما الكاحل من أكثر الإصابات الرياضية حدوثاً لأنّ المفاصل هي المحاور التي تستند وتتحرك عليها أجزاء جسم الانسان، إذ يعد مفصل الكاحل من المفاصل الكبيرة وتقع عليه مسؤولية كبيرة في حمل وزن الجسم، وكذلك عملية النقل الحركي من الأقدام إلى الأطراف العليا والعضلات المرتبطة بالمفصل تعمل التحكم في القوة المطلوبة للأداء الحركي، وغالباً ما تحدث الإصابات الرياضية في أثناء المنافسات والتدريب وتزداد كلما ازدادت حدة المنافسة وتعد احد اسباب الإصابة، بسبب الضغوط المسلطة على المفصل والمتمثلة بالأربطة والأوتار مما تسبب إصابات حادة أو مزمنة للمفصل والتي بدورها تؤدي الى حدوث تحدد في حركة ذلك المفصل.(أحمد نصر الدين سيد، 2003م , 20)

ويحدث الكسر في الكاحل عندما تلتف القدم أو تتحرك القدم بشكل غير طبيعي خارج المدى الطبيعي للمفصل، وعند الميلان او السقوط فأن وزن الجسم يشكل قوة كبيرة عند الهبوط وهذا يسبب تمدد الأربطة والكسر في الكاحل يحدث عندما تلتف القدم أو تتحرك القدم بشكل غير طبيعي خارج المدى الطبيعي للمفصل، وعند الميلان او السقوط فأن وزن الجسم يشكل قوة كبيرة عند الهبوط، وهذا يسبب تمدد الأربطة تمدد الأربطة بشكل اكبرمن معدلها الطبيعي مما يعرضها الى كسر والتمزق , وهذا ينتج عنه الم وتورم في مفصل الكاحل(2010) .Rutjes, A. W., Nuesch,.

تعمل التمرينات التأهيلية في معالجة وتأهيل الإصابات الرياضية من خلال إزالة حالات الخلل الوظيفي للجزء المصاب عن طريق العناية بمظاهر الضعف في بعض العضلات والأربطة وتنمية وتحسن القوة العضلية ومرونة المفصل ودرجة التوافق العصبي العضلي وزيادة معدل ألتأم الأنسجة وسرعة التخلص من الالتصاقات والتكلسات الدموية التي تتجمع في داخل محفظة المفصل.(ابراهيم فهمي, محمد احمد, 2023 ,22)

تعد اهمية الاجهزة العلمية المقننة وسيلة من وسائل التأهيل الحديثة التي تساهم مع التمرينات التأهيلية في إعادة اللاعبين بأسرع وقت ممكن وبأقل جهد وكلفة وأعلى تقنية للمشاركة مع فرقهم في التدريب والمنافسات، إذ تعمل الأجهزة التأهيلية المقننة في تحسين مفصل الكاحل بمراحله المختلفة بداية من الألم

مرورا بمرحلة الإلئام وصولاً الى التحسن وزيادة المرونة والقوة العضلية بغية عودة اللاعب للممارسة الطبيعة أو المنافسة في أقل وقت.(محمد صلاح, خليل,2023, 3)

1-2 مشكلة البحث :-

يعاني العديد من الرياضيين من إصابة في مفصل الكاحل وكثافة الانشطة الرياضية المستمرة على مفصل الكاحل. هنالك العديد من الإصابات التي تصيب اللاعبين وتؤدي الى ابتعاد بعضهم بصورة نهائية عن الملاعب, وكذلك قلة البرامج التأهيلية عند رجوع اللاعبين الى الملعب وقت التمرينات وقلة المعالجين الاختصاص في مجال التأهيل والعلاج الطبيعي. تم اداء برنامج تأهيلي يتضمن تمرينات تأهيلية واستخدام جهاز الحرارة (**الأشعة تحت الحمراء**) حيث تقلل نسبة و شدة درجة الآلام, وتحدد حركة مفصل الكاحل .ومن خلال تقليل زمن الوحدة التأهيلية وزيادة المدى الحركي وتنشيط الدورة الدموية , وتقوية الاربطة وعضلة الساق الداعمة لمفصل الكاحل للمصابين الرياضين من بعد الكسر وتأهيليهم . لذا ارتأى الباحث دراسة هذا الموضوع لتحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل للمصابين وعودة الرياضيين لمستوى ادائهم السابق.

1-3 اهداف البحث:

1. اعداد برنامج تأهيلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء لدى الرياضيين المصابين بكسر مفصل الكاحل .
2. اعداد برنامج تأهيلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء لدى الرياضيين المصابين وتقليل من درجة الآم بكسر مفصل الكاحل
3. معرفة تأثير برنامج تأهيلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء لدى الرياضيين المصابين لتقوية العضلات العاملة على المفصل الكاحل وزيادة المدى الحركي للمفصل الكاحل .

1-4 فرض البحث:

1. هناك تأثير ايجابي لبرنامج التأهيلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء لدى الرياضيين المصابين بكسر مفصل الكاحل ولصالح القياس البعدي .
2. هناك تأثير ايجابي لبرنامج التأهيلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء لدى الرياضيين المصابين لتقوية العضلات العاملة على المفصل الكاحل وزيادة المدى الحركي للمفصل الكاحل ولصالح القياس البعدي.

1-5 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري: لاعبين المصابين في فعالية الساحة والميدان الذين يمثلون نادي الموصل الرياضي.

1-5-2 المجال الزماني : للفترة 10 / 3 / 2024 ولغاية 15 / 5 / 2024

1-5-3 المجال المكاني : مجمع ادم الطبي الاستشاري قسم العلاج الطبيعي والتأهيل .

2- منهجية البحث واجراءاته الميدانية :

2-1 منهج البحث :

أستخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام المجموعة التجريبية الواحدة وتطبيق القياس (القبلي – البعدي) لملائمته لطبيعة البحث .

2-2 مجتمع البحث وعينته :

تكونت مجتمع البحث وعينته من (10) لاعبين من فعالية الساحة والميدان للمسافات الطويلة وهم من منتخب محافظة نينوى , وقد قام الباحث اختيار العينة البحث بالطريقة العمدية , من اللاعبين المصابين بالكسر مفصل الكاحل الذين يترددون (مركز الموصل التأهيل والعلاج الطبيعي) في محافظة الموصل .والجدول (1) يبين توزيع مجتمع البحث وعينته.

جدول (1) يبين تجانس من افراد العينة البحث

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول	سم	174.52	175.00	1.03	-0.094
الوزن	كجم	71.9	75.00	1.25	0.312-
العمر	سنة	22.33	22.00	0.95	0.214

يبين الجدول (1) قيم الأوسط الحسابية والوسيط والانحراف المعيارية وقيم معامل الالتواء من أجل تجانس العينة , وكانت جميع القيم معامل الالتواء اقل من (-1 الى + 1) ولهذا يدل على إن التوزيع كان اعتداليا وأن أفراد العينة متجانسة .

2-4 الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- إستمارة لتسجيل القياسات القبلية والبعدية .

- جهاز (infraredcode deprecated الاشعة تحت الحمراء).
- مقياس شدة درجة الألم (Numerical Pain Scale) .
- جهاز (الجينيو ميتر) لقياس المدى الحركي لمفصل الكاحل .
- جهاز جهاز الريستاميتر لقياس طول اللاعب (سم).
- ميزان طبي رقمي لقياس وزن اللاعب (كغم).
- الدينامو ميتر لقياس القوة للعضلية
- أكياس رمل مختلفة الاوزان.
- كرة طبية .
- شريط قياس.
- ساعة توقي.
- احبال مطاطية .

2-4 الخطوات الإجرائية للدراسة :

1- اختبار لقياس قوة عضلات بمفصل الكاحل .

2- اختبار لقياس درجة الألم التناظر البصري (V A S).

3- اختبار لقياس المدى الحركي لأمام وثني للخلف المفصل الكاحل.

4- استمارات خاصة بتسجيل بيانات والقياسات الرياضين المصابين

2-5 توصيف الاختبارات :

1. اختبار القوة للعضلات العاملة على مفصل الكاحل .

- وصف الاداء: اختبار القوة العضلية للعضلات التي تعمل على قوة العضلات القابضة وقوة العضلات الباسطة مفصل الكاحل يثبت جهاز الدينامو ميتر ويتم تثبيت القياس على المصاب بالقاعدة وبه من اعلى يلف حزام عريض من الجلد ويسجل المؤشر قياس الجهاز عند (قبض – وبسط) القدم . (العيني , 2022) .

2. اختبار قياس درجة الألم عن طريق استمارة استبيان خاصة قام الباحث بتصميمها

اختبار قياس درجة الالم (Numerical Pain Scale) :.

أ- **الغرض التحديد درجة الالم : وصف الاداء.**

وصف الاداء : يتم استلقاء المصاب على السرير الطبي حيث دفع (ثني –ومد)مفصل الكاحل الى الامام ومن ثم الى الخلف الاعلى ويتم سؤال المصاب من خلال القياس البصري لتحديد الألم على المصاب درجة الالم من (0 الى 10) وتحديد درجات كحد اعلى والدنى) وتحدد درجة بعد من استكمال الفحص وطرح الاسئلة على المصاب الإجابة عن درجة الالم (VAS) حسب الاستمارة التي عدت لغرضها يعطى رقم دليلي لشدة معاناة الألم أو قلة أو إنهاء الألم **(Cynthia C. Norkin, 2009).**

3. اختبار قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل ثني ظهر القدم الأعلى ومعايرته على الجهاز بواسطة الجنيو ميتر :-

وصف الاداء : يضع الرياضي مفصل الكاحل بزاوية قائمة (90) درجة تعتبر صفر حيث يتم التدرج في الزوايا بتداء (2° – 30 °) إذ يتم أدخال الزوايا في برنامج (Flow code) وحفظ مواقع الزوايا على الجهاز.(Svensson, M., Lind, V., , M. (2019).

أ- **قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل ثني أخمص القدم للأسفل ومعايرته على الجهاز بواسطة الجنيوميتر.**

وصف الاداء : يضع الرياضي مفصل الكاحل بزاوية قائمة (90) درجة تعتبر صفر حيث يتم التدرج في الزوايا ابتداء (30 – 60) حيث يتم أدخال الزوايا في برنامج (Flow code) وحفظ مواقع الزوايا على الجهاز.(Svensson, M., Lind, V., , M. (2019).

ب- **قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل ثني انسي القدم للداخل ومعايرته على الجهاز بواسطة جنيوميتر.**

يضع الرياضي مفصل الكاحل بزاوية قائمة(90) درجة تعتبر صفر حيث يتم التدرج في الزوايا باتداء (24 – 50) و يتم أدخال الزوايا في برنامج (Flow code) وحفظ مواقع الزوايا على الجهاز. (Svensson, M., Lind, V., , M. (2019).

ج- **قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل ثني وحشي للقدم ومعايرته على الجهاز بواسطة الجنيوميتر.**

وصف الاداء: يضع الرياضي مفصل الكاحل بزاوية قائمة(90) درجة تعتبر صفر حيث يتم التدرج في الزوايا باتداء (5- 30) و يتم تحديد نسبة الزوايا.(2019) .M , ., Lind, V., Svensson, M.)

2-6 الاختبارات القبلية: : Pre-tests

تم اجراء الاختبارات البحث على المجموعة من افراد عينة التجريبية المكونة من (10) لاعبين مصابين بكسر مفصل الكاحل في القياسات البحث (القوة العضلات , المدى الحركي , درجة الالم) ومن متغيرات (الطول ,الوزن ,العمر). المترددين بالمركز الموصل العلاج الطبيعي والتأهيل في مجمع ادم الطبي الاستشاري .

2-7 تنفيذ التجربة الرئيسة للبرنامج التأهيلي .

تم تطبيق البرنامج التأهيلي باستخدام التمارين التأهيلية **وجهاز اشعة تحت الحمراء** لتحدد مفصل والعمل على زيادة المدى الحركي للمفصل الكاحل وتخفيف شدة الآلام بعد الإصابة وتقوية عضلات الخاصة بمفصل الكاحل, وقد تم تصميم البرنامج و بتطبيق البرنامج التأهيلي الى ثلاث اجزاء تنفيذية رئيسية الى , إحماء, الجزء الرئيسي , والجزء الختامي , حيث تتم كل وحدة تأهيلية من البرنامج بخضوع القدم المصابة على الجهاز **الأشعة تحت الحمراء** الحرارة لمدة (10 دقيقة)المجموعة التجريبية , اي ما يعادل (24) وحدة على أيام الأسبوع بواقع (3) وحدات أسبوعياً وعلى مدة (8) أسابيع من يوم 10 / 3 / 2024 الى يوم 15 / 5 / 2024 خلال فترة الزمنية (45 دقيقة – 60 دقيقة), وكان الهدف من البرنامج هو أستخدم التمارين التأهيلية وجهاز(**الأشعة تحت الحمراء**) المفصل الكاحل وقد استخدم الباحث تمرينات حيث كانت التمارين منها الثابتة والمتحركة عددها (6) تمارين لكل وحدة تأهيليه, واستمرت الوحدة , حيث تم تطبيق التمارين من خلال الجزء الرئيسي بالوحدة التأهيلية للمصابين .

البرنامج التمارين التأهيلية وهو تقوية الأربطة والأوتار للعضلات العاملة على مفصل الكاحل وتنفذت التمارين بأسلوب التدرج بالشدة من الاسبوع الاول (45) دقيقة في وحتى الاسابيع الثامن وحسب المدة الزمنية التي استغرقت للمرحلة الاولى , تم تطبيق في الايام الاحد ,ثلاثاء , الخميس , وكانت عدد التمارين في الوحدة التأهيلية يتراوح ما بين (5 – 6) تمرينات ومن اهم المرحلة الاولى هي تنشيط الدورة الدموية في المنطقة الاصابة المفصل وتقوية العضلات في منطقة ومنع الضمور للعضلات . المرحلة

الثانية من الوحدة التأهيلية وكانت (60) دقيقة وكانت هذه المرحلة من التمرينات القوة حيث يتم مراعات التدرج بالشدة الى تقوية العضلات , يتم التركيز في الجزء الثالث على شدة التمرينات على زيادة القوة العضلية الى تحسن في زيادة المدى الحركي بمفصل الكاحل مرحلة استخدام جهاز الاشعة تحت الحمراء, حيث يتم تشغيل لدات وحساسات ويقلل نسبة الالم وينشط الدورة الدموية مع عودة الحركة في مكان الاصابة وتساعد في تقليل زمن الجلسات التأهيلية و يتم استخدامها قبل التأهيل العلاجي في وقت (10) دقيقة في الجلسة العلاجية والتي تثبت في الشاصي ويتم التحكم بها حسب شدة الضوء ودرجة الحرارة وتجهيزها بالطاقة Rodrigo, S. M., Cunha 2009.

شكل (1) جهاز اشعة تحت الحمراء

2-8 الاختبارات البعدية: Post-tests

تم اجراء القياس البعدي على العينة البحث وبعد تم الانتهاء من تنفيذ التمرينات التأهيلية البرنامج من المجموعة التجريبية والاختبارات على افراد عينة البحث للمدة من (15 / 5 / 2024) , في تمام الساعة (4) عصراً في مجمع ادم الطبي الاستشاري للعلاج الطبيعي وتأهيل في نفس مكان وظروف اختبارات واجراءاتها وبإشراف مباشر من قبل الباحث .

2-9 الوسائل الإحصائية: Statistical Analysis

استخدم الباحث **(SPSS)** لمعالجة البيانات التي تم الحصول عليها من الاختبارات القبلية والبعدية.

3- عرض ومناقشة النتائج:

3-1 جدول (2) يبين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية المتغيرات زوايا القوة العضلية للعضلات للقياسات والمدى الحركي المصابين الرياضين بكسر مفصل الكاحل.

المجاميع	الاختبار	المدى الحالة الطبيعي	القياس القبلية		القياس البعدية		قيمة t	الدلالة الاحصائية
			التوسط	الانحراف	التوسط	الانحراف		
القوة العضلية	قوة العضلات الباسطة	N	88.080	0.505	97.480	1.553	-22.535	0.01
	قوة العضلات القابضة	N	86.190	0.777	94.030	0.680	-23.634	0.01
قياس المدى الحركي	مد وثني الامام القدم	*50	8.40	4.15	18.80	4.23	-15.15	0.00
	مد وثني للخلف القدم	*20	14.4	4.12	56.667	5.737	-9.19	0.00
	ثني للداخل	*35	7.5	4.29	46.000	2.307	-8.28	0.00
	ثني للخارج	*25	16.5	10.21	27.833	2.598	-9.55	0.00

يتبين من الجدول(2) بوجود فروق معنوية بين قيم نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية المتغيرات بين نتائج قياس (القوة العضلية وزوايا المدى الحركي, ودرجة الألم) قبلي والبعدي في كافة القياسات. وبلغت (T) المحسوبة (-15.15) عند مستوى دلاله (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (05.0) وهذا يعني وجود فرق معنوي بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح البعدي

3-2 عرض النتائج

المتغيرات	القياس	وحدات القياس	المتوسيط	الانحراف	قيمة t	درجات الحرية	الدلالة الاحصائية
المجموعة التجريبية شدة الالم	القبلي	الدرجة	4.70	0.94	6.70	9	
	البعدي		0.7	1.03			0.00

يبين من خلال جدول (3) أن جميع يظهر من الجدول (3) لقياس الفروق بين القياس في شدة الالم لمفصل الكاحل وكانت الفروق لصالح القياس البعدي حيث انخفضت المتوسط الحسابي من شدة الالم ليصبح (4.70) , حيث بلغ المتوسط في القياس القبلي (0.7) وهذا يدل على ان أثر التحسن مفصل الكاحل في كافة القياسات يلي الاختبار القبلي والاختبار البعدي .

3- مناقشة النتائج:

من خلال النتائج التي ظهرت في الجدول (2) تبين أن هنالك فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح القياس البعدي تعتبر قيم الزوايا الظاهرة في الجداول أن المجموعة التجريبية التي بمصاحبة اشعة تحت الحمراء والتمرينات التأهيلية لها الدور الكبير في تحسين مستوى المتغيرات .المذكورة أعلاه، لوجود زيادة في المديات الحركية لزوايا مفصل الكاحل، إذ بدأت المجموعة التجريبية بتطبيق التمرينات التأهيلية بعد الانتهاء من استخدام الجهاز لتهيئة المفصل لأداء الحركة في جميع الاتجاهات وفق المدى الطبيعي له، وقد تضمنت التمرينات الرياضية الأشرطة المطاطية المصنوعة من شرائط متعددة الأشكال ونصف كرة طبية غير مستقرة لتقوية الأربطة والأوتار وتحسين القوة العضلية والاربطة المحيطة بمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي في عملية الانقباض والانبساط وذلك يوجد ارتباط واضح بين العضلات لحظة الانقباض العضلي اثناء الحركة الاساسية ويرى الباحث ان البرامج التأهيلية تؤدى بصورة ايجابية في عملية التوازن للقوة والمدى الحركي للمفصل الكاحل، أنّ استخدام الأشرطة المطاطية والكرات نصف الطبية الغير مستقرة تساعد في تقوية الأربطة والأوتار لمفصل الكاحل

وتؤدي بالتالي إلى المساهمة في تحسين حركة وتوازن المفصل .تحقق التمرينات التأهيلية أغراض عدة ومنها تحسين المدى الحركي المفصل يفقد ذكرت (سميعة خليل,2013) إنّ التمرينات الرياضية تؤدي إلى زيادة المدى الحركي للمفصل وتحسن من أداء الأربطة والأوتار المحيطة بالمفصل وتقلل من نسب التكلسات والالتصاقات الناتجة عن الإصابات المتكررة للمفصل والتي تؤدي الى تحدد المفصل يذكر(Ham ، 2009) إنّ زيادة المدى الحركي تعني تحسن في مطاطية الأوتار والأربطة المحيطة بالمفصل فضلاً عن تحسن العمل العصبي العضلي في التحكم في عمل المتحسسات المسؤولة عن هذا المدى ,

ويرى الباحث إنّ تطبيق الجهاز التأهيلي والتدرج في الزوايا والشد د وفقا لزوايا الجهاز وتطبيق التمرينات التأهيلية المعدة بشكل منتظم ومتدرج بالأحمال والمقاومات له الأثر الإيجابي في تحسين المديات الحركية لزوايا مفصل الكاحل (ثني ظهر القدم، ثني أخمص القدم، الثني الإنسي للقدم، الثني الوحشي للقدم) مما ساعد في تحسين عمل الأربطة والأوتار تأثير إيجابي واضحة للبرنامج التأهيلي على المجموعة التجريبية في مستوى القوة للعضلات المحيطة بمفصل الكاحل وتماثله للشفاء. عند أثناء اداء على الجهاز والأشعة تحت الحمراء (Infra-red) والتي كان لها الدور في فوائد عدة, من أهمها تنشيط الدورة الدموية إذ إنها أشعة حرارية سطحية تعمل على المحافظة على حرارة المفصل والتي تساهم في تخفيف الآلام لدى المصاب وبالتالي تساعد على إتمام عمل الجهاز المصمم بشكل أفضل ومن دون الإحساس بالألم أو تقليله إلى أقل مستوى ممكن عند أداء أكبر مدى حركي, حيث اكدت Svensson, M., Lind 2019)) أنّ استخدام الأشعة تحت الحمراء تساهم بشكل كبير في تهيئة المفصل للحركة وتسكين الألم وزيادة الدورة الدموية وعملية التمثيل الغذائي والتئام الأنسجة في منطقة المفصل. إذ أنّ تمرينات المقاومة تحسن من مستوى قوة الأربطة والأوتار والعضلات العاملة على المفصل والتي تمثلت باستخدام الأشرطة المطاطية وأوزان مختلفة وبشكل تدريجي من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المعقد.

ويبين النتائج الجدول (3) ويعود الى التمارين التأهيلية واستخدام جهاز اشعة تحت الحمراء حيث عملت الى تنشيط الدورة الدموية في مفصل الكاحل وزيادة نسبة القدرة اللاعبين على التحرك المفصل دون الشعور بالأم كانت تخفض تدريجياً من خلال ردود فعل الاعبين أثناء الجلسات التأهيلية ولعلاجية

واكدت دراسة البلوي (2011) التي أوصلت بأهمية البرنامج التأهيلي الافراد العينة لما لها آثر ايجابية في تخفيف من درجة الألم وعودة المفصل للمدى الحركي الطبيعي

4 – الاستنتاجات والتوصيات :

4-1 الاستنتاجات :

1. إنّ البرامج التأهيلية التي تعتمد على استخدام وسائل الطبيعة العلاجية مثل استخدام جهاز اشعة تحت الحمراء والتمارين التأهيلية تساعد وبشكل واضح في تحسين الإصابة ومعالجتها.
2. أن التمرينات العلاجية المنظمة والخطة وفق الأسس العلمية في تقديمها من حيث الشدة والزمني المناسب تساهم وبشكل واضح في زيادة مرونة المفصل وتحسن المدى الحركي لمفصل الكاحل.
3. أن البرنامج المستخدم في هذه الدراسة ساعد على التخفيف من مستوى شدة الألم لدى المصابين الذين استخدموا أشعة تحت الحمراء مع التمرينات التأهيلية للمفصل الكاحل .

4-2 التوصيات :

1. استخدام البرنامج التأهيلي والتمرينات العلاجية والجهاز اشعة تحت الحمراء المستخدمة ولمعالجة مشكلات في تحدد مفصل الكاحل لدى اللاعبين في تحسين المدى الحركي وتخفيف من مستوى الالم لدى الرياضيين .
2. العمل على تجهيز كل المراكز العلاجية من ما يلزم من مختبرات علاجية وتأهيلية المؤهلة اثناء خضوع اللاعبين حديثة لخدمة المصابين للجلسات العلاجية من الرياضين لاستعادة الشفاء والتخفيف من شدة الاصابة .
3. المباشرة بأجراء التأهيل عند إصابة مفصل الكاحل بعد مراجعة الطبيب المختص وعدم اخذ الراحة السلبية لأنّ ذاك يؤدي الى تراكم التكلسات والالتصاقات وبالتالي تؤدي الى تحدد مفصل الكاحل.
4. الاهتمام بزيادة القوة والزاوية للمفصل لما لها دور فاعل في تحسن المفصل
5. يوصي الباحث على استخدام الوسائل العلاجية المستخدمة بالبحث.

المصادر العربية والأجنبية

1. أحمد نصر الدين سيد ؛ فسيولوجيا الرياضة نظريات وتطبيقات ؛ط1,القاهرة , دار الفكر العربي , 2003 ص20,ص65.
2. ابراهيم فهمي, محمد احمد, سرى & ,فضيلة: تأثير التدريب المتباين علي تحسين القوة العضلية النسبية والأداء المهارى علي جهاز العارضتان مختلفتا الارتفاع .المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياض, 2023.
3. الدين , محمد صلاح, خليل, محمد عبد الرازق طه, احمد, & ضياء محمد زغلول. تأثير برنامج تأهيلي لاستعادة المدي الحركي لمفصل الكاحل والتوازن بعد التهاب وتر العضلة الشظوية. مجلة بحوث التربية البدنية وعلوم الرياضة, 2023.
4. سميعة خليل محمد ؛التشريح الوظيفي للرياضين , كلية التربية للبنات جامعة بغداد,2013 .
5. العيني ؛ تأثير برنامج تأهيلي مدعم باستخدام جهاز نصف الكرة الهوائي على مستوى الكفاءة الوظيفية لدى المصابين بتمزق أربطة مفصل الكاحل .مجلة الوادي الجديد لعلوم الرياضة ؛ 2022, 7(1), 1-24.

Bennet.J (2011) Public health in the 21 century: physical therapy, practices and benefits . Nova Science Publishers, Inc.; 1 edition.

Svensson, M., Lind, V., & Löfgren Harringe, M. Measurement of knee joint range of motion with a digital goniometer: A reliability study. *Physiotherapy Research International*, *24*(2), e1765(2019).

Rutjes, A. W., Nuesch, E., Strerchi, R., & juni. Therapeutic ultrasound for osteomarthritis of the knee or hip. Cochrane Database Syst Rev, (2010).

Cynthia C. Norkin and D. Joyce White .Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry, 4th Ed. (2009).

Parry, Selina M., et al. "Electrical muscle stimulation in the intensive care setting: a systematic review." Critical care medicine 41.10 (2013): 24028.

Shakouri, S., Soleimanpour, J., Salekzamani, Y., & Oskuie, M. REffect ofr low-level laser therapy the fracture healing process. *Lasers in medical science*, *25*(1), 73-7 (2010).

Chang, W. D., Wu, J. H., Wang, H. J., & Jiang, J. A. Therapeutic outcomes of low-level laser therapy fo closed bone fracture in the human wrist and hand. *Photomedicine and laser surgery*, *32*(4), 212-218. (2014).

Rodrigo, S. M., Cunha, A., Pozza, D. H., Blaya, D. S., andMoraes, J. F.Analysis of the Systemic Effect of Red and Infrared Laser Therapy on Wound Repair, 27(December), 929–935. (2009).

ملحق (1) نموذج وحدة التمارين التأهيلية

مراحل الموسم أجزاء الوحدة		الزمن	الراحة	الرحة بين المجموعات	التمارين	الملاحظات
البرنامج التأهيلي الإحماء (التهيئة)		10د 5 د	- 10ث	- -	- جلسة وضع جهاز الاشعة تحت الحمراء على مكان الاصابة - تمارين تحضيرية (الوقوف وتحريك المفصل والامشاط	التوقف عند حدوث الالم في مكان الاصابة
الجزء الرئيسي الاسبوع الاول	تمرينات (1)	10 د	10 ث	3	- تمرينات خاصة لتطوير الاطالات والمدى الحركي لمفصل الكاحل (من وضع الجلوس رفع القدم مع تحريك للامام ثم للخلف (الحبل المطاطي)وبرفع مشط الرجل الممدودة ومسك طرفين الحبل باليدين . - تحقيق الكفاءة المفصلية لمفصل الكاحل البحث باستخدام تمرينات ثابتة ومتحركة العضلية .	
	تمرينات (2)	15د			- تمرينات للعضلات العاملة على مفصل الكاحل . - تطوير القوة العضلية لإعادة الفاقد في القوة وكذلك لتحقيق التوازن العضلي بين العضلات العاملة والمضادة على مفصل الكاحل للطرف الواحد وتحقيق التوازن العضلي للعضلات العاملة والمضادة على مفصل الكاحل .	
الجزء الختامي		5 د	10ث	3	وضع الجلوس تحريك القدم المصابة على الكرة تدليك واسترخاء العضلات واستعادة الشفاء والرجوع الى الوضع الابتدائي .	
الزمن الكلي للوحدة		(45) دقيقة				