DOI prefix: 10.33170, 2024, Vol (17), Issue (5): 1046-1076

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619

https://joupess.uobabylon.edu.iq/

The effect of rehabilitation exercises on partial Achilles tendon rupture in athletes aged (25-30) years

Mays Fares Alwan [*1], Prof. Dr. Basil Abdel Sattar [2]

[1,2] *College of Physical Education and Sports Science / University of Diyala,Iraq.*

*Corresponding author:

Received: 22-07-2024 Publication: 28-10-2024

Abstract

Motor rehabilitation is considered one of the basic natural methods in the field of treating sports injuries. Sports rehabilitation represents a special importance in the field of rehabilitation to prepare the injured player to practice his specialized activities and return to the stadiums after regaining the basic functions of his body and the motor capabilities specific to the activity. It is agreed upon among sports medicine experts that the treatment of an injured player is not considered cured once he has achieved anatomical recovery (the form of the member that was injured and the functional ability of the injured member to perform its function, but after it returns to its normal condition before the injury and its ability to practice training with the team and participate in matches With 100% efficiency without being exposed to the same injury during the first stages of returning to the stadiums, and this is the task of motor rehabilitation for the athlete. Therefore, the treatment of the injured individual, especially the athlete, does not end once the clinical treatment ends, but rather after the functions of the qualified member return to meet the requirements of the sporting activity practiced before the injury occurred with the same efficiency. Sports rehabilitation is a continuous process aimed at returning the athlete to the highest level of performance after sustaining injuries, through intensive and comprehensive training programs.

Keywords: Rehabilitation Exercises, Partial Tear Injury, Achilles Tendon.

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

تأثير تمرينات تأهيلية في اصابة التمزق الجزئي لوتر العرقوب لدى الرياضيين بأعمار (25-30) سنه

ميس فارس علوان، أ.د. باسل عبد الستار

العراق. جامعة ديالى. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

تاريخ استلام البحث 2024/7/22 تاريخ نشر البحث 2024/10/28

الملخص

يعتبر التأهيل الحركي إحدى الوسائل الطبيعية الأساسية في مجال علاج الإصابات الرياضية، كما أن التأهيل الرياضي يمثل أهمية خاصة في مجال التأهيل لإعداد اللاعب المصاب لممارسته لأنشطته التخصصية وعودته للملاعب بعد استعادة الوظائف الأساسية لجسمه والقدرات الحركية الخاصة بالنشاط. من المتفق عليه بين خبراء الطب الرياضي أن علاج اللاعب المصاب لا يعتبر قد شفي بمجرد حصوله على الشفاء التشريحي (شكل العضو الذي تعرض للإصابة والوظيفي قدرة العضو المصاب على أداء وظيفته ولكن بعد عودته إلى حالته الطبيعية قبل الإصابة وقدرته على مزاولة التدريب مع الفريق والاشتراك في المباريات بكفاءة 100% دون تعرضه لتكرار نفس الإصابة خلال المراحل الأولى من العودة للملاعب وهذه هي مهمة التأهيل الحركي للرياضي، التأهيل الرياضي يهدف إلى استعادة الفرد المصاب لأقصى إمكانياته الرياضية سواء البدنية أو الفنية أو النفسية وهذا لا يتأتى إلا بعد إعادة الوظيفة الكاملة للجزء المصاب بنفس قدراته السابقة ، لذلك فإن علاج الفرد المصاب وبصفة خاصة الرياضي لا ينتهي بمجرد انتهاء العلاج الإكلينيكي ولكن بعد عودة وظائف العضو المؤهل لمواجهة متطلبات النشاط الرياضي الممارس قبل حدوث الإصابة وبنفس الكفاءة. تشكل إصابات التمزق الجزئي لوتر العرقوب تحديًا كبيرًا للرياضيين، خاصة في الفئة العمرية من 25 إلى 30 عامًا، حيث تؤثر هذه الإصابات بشكل كبير على الأداء الرياضي والحياة اليومية، اذ تعد تمرينات التأهيل جزءًا أساسي من استراتيجيات العلاج المتبعة لاستعادة القوة والمرونة والوظيفة الطبيعية لوتر العرقوب، كما يُعتبر التأهيل الرياضي من الركائز الأساسية في مجال الطب الرياضي، حيث يلعبان دورًا حيويًا في الوقاية من الإصابات الرياضية وعلاجها، وتحسين الأداء البدني للرياضيين. التأهيل الرياضي فهو عملية مستمرة تستهدف إعادة الرياضي إلى أعلى مستوى من الأداء بعد التعرض للإصابات، من خلال برامج تدريبية مكثفة وشاملة.

الكلمات المفتاحية: تمرينات تأهيلية، اصابة التمزق الجزئي، وتر العرقوب.

1- المقدمة:

تأتي اهمية البحث من خلال هذه الدراسة في تحسين البرامج التأهيلية المطبقة حاليًا من خلال تقديم أدلة علمية على فعالية تمرينات تأهيلية محددة، حيث يمكن تطوير خطط علاجية مخصصة وأكثر فعالية تتناسب مع احتياجات الرياضيين المصابين، مما يقلل من فترة التعافي ويعزز من سرعة العودة الى الملاعب، وان توفير استراتيجيات علاج وتأهيل مبتكرة يمكن أن يساهم في إطالة فترة نشاطهم الرياضي والحد من التأثيرات السلبية للإصابات على مسيرتهم الرياضية.

يُعاني العديد من الرياضيين في الفئة العمرية من 25 إلى 30 عامًا من إصابات التمزق الجزئي لوتر العرقوب، والتي تؤثر بشكل كبير على أدائهم الرياضي وقدرتهم على المشاركة في الأنشطة الرياضية المختلفة. على الرغم من توفر مجموعة واسعة من أساليب التمرينات التأهيلية، إلا أن هناك نقصًا في الأدلة العلمية المحددة التي تدعم فعالية هذه الوسائل بشكل متكامل في علاج هذا النوع من الإصابات. وإن إصابات وتر العرقوب تعد من الإصابات الشائعة بين الرياضيين، والتي تؤثر بشكل مباشر على قدرتهم على الأداء والاستمرارية في ممارسة الرياضة. فهم كيفية تسريع عملية الشفاء وتقليل مخاطر الإصابات المتكررة يعد هدفًا رئيسيًا للمهنيين في مجال الطب الرياضي. وبعد اطلاع الباحثان على العديد من المصادر ودراسات السابقة ذات العلاقة والمقابلات الشخصية الذي أجرتها الباحثان مع الأساتذة ذو الاختصاص في مجال التأهيل والإصابات الرياضية وجدت الباحثان ان بعض اللاعبين يعانون من وجود الم وتمزقات في وتر العرقوب وتأتي المشكلة البحثية في الحاجة إلى تحديد تأثير تمرينات تأهيلية على عملية التعافي من إصابة التمزق الجزئي لوتر العرقوب لدى الرياضيين في هذه الفئة العمرية فعدم وجود بروتوكولات علاجية موحدة ومدعومة بالأدلة يؤدي إلى اختلاف في نتائج العلاج وفترات التعافي مما قد يعرقل عودة الرياضيين إلى مستوى أدائهم السابق ويزيد من احتمالية تكرار الإصابة، تأمل الباحثان أن تسهم نتائج هذا البحث في توفير قاعدة علمية لتطوير أساليب علاجية أكثر فعالية وشمولية، تسهم في تقليل مدة الشفاء والحد من مخاطر الإصابة المتكررة، مما ينعكس إيجابًا على حياة الرياضيين وأدائهم المستقبلي من خلال تقديم تحليل شامل ودقيق لكيفية تطبيق هذه الوسائل والأساليب في بيئات رياضية متنوعة، مع تسليط الضوء على الأبحاث والدراسات التي تدعم فعاليتها كما تأمل الباحثان أن تسهم نتائج هذا البحث في تعزيز فهم أعمق لأهمية التأهيل الرياضي، وتقديم توصيات عملية يمكن استخدامها من قبل المعالجين والمدربين لتحسين

استراتيجيات الوقاية والعلاج، مما يؤدي إلى تقليل مدة التعافي وزيادة فرص الرياضيين في تحقيق أفضل أداء رياضي ممكن.

ويهدف البحث الى:

1- إعداد تمرينات تأهيلية في إصابة التمزق الجزئي لوتر العرقوب لدى الرياضيين بأعمار 25 – 30 سنة.

2- التعرف على تأثير التمرينات التأهيلية في تأهيل الرياضيين المصابين بالتمزق الجزئي لوتر العرقوب بدلالة مستوى القوة ودرجة الألم والمدى الحركي ومستوى الاتزان لعينة البحث

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج التجريبي بأسلوب المجموعة التجريبية الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي لملائمة لطبيعة ومشكلة البحث.

ت	المجموعات	الخطوة الاولى الاختبار القبلي	الخطوة الثانية اختبار الوسطي	الخطوة الثالثة الاختبار البعدي	الخطوة الرابعة
1	المجموعة التجريبية	اختبارات - اختبار درجات الالم -اختبار المدى الحركي لمفصل الكاحل -قياس القوة العضلية -اختبار التوازن -اختبار الوقوف على اصابع القدم	نفس الاجراءات القبلية للبحث.	نفس الاجراءات القبلية للبحث.	الفرق بين الاختبارين القبلي والوسطي والبعدي

2-2 مجتمع البحث وعينته:

شملت عينة البحث عدد من اللاعبين المصابين بالتمزق الجزئي لوتر العرقوب وعددهم (6) لاعبين من مختلف الألعاب شكلوا ما نسبته (100%) من مجتمع البحث وتم الإجراء الفحص السريري التشخيصي للإصابة من قبل طبيب مختص، وتم إجراء الفحص الشعاعي لعينة البحث وبإشراف فريق طبي مختص تبين وجود التمزق الجزئي بنسبة 30-35% لوتر العرقوب في احد القدمين لأفراد عينة البحث باختيار الباحثان لهذه الاصابة لكثرة الإصابة وتكرارها، وكان المصابون يترددون إلى مراكز العلاج الطبيعي والعيادات الخاصة، وخضعت عينة البحث بعد اخذ العلاج حسب وصفات الطبيب المعالج والمختص إلى التمارين التأهيلية المعدة من قبل الباحثان.

الجدول (1) يبين وصف عينة البحث في (العمر، الطول، الوزن)

ت	نوع اللعبة	الوتر المصاب	العمر	الوزن	الطول	العمر التدريبي
1	كرة قدم	الايمن	30 سنة	76 كغ	180 سم	3 سنة
2	كرة قدم	الايمن	26 سنة	66 كغ	185 سم	2 سنة
3	جودو	الايمن	28 سنة	90 كغ	179 سم	3 سنة
4	كرة قدم	الايسر	25 سنة	70 كغ	169 سم	1 سنة
5	كرة سلة	الايسر	29 سنة	73 كغ	170 سم	2 سنة
6	كرة قدم	الايمن	27 سنة	67 كغ	177 سم	4 سنة

3-2 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستعملة:

- المراجع والمصادر العربية والأجنبية وشبكة الانترنيت الدولية.
- المقابلات الشخصية مع الأساتذة المختصين.
- الملاحظة والتجريب.
- الاختبارات والقياس.
- استمارات استطلاع آراء الخبراء والمختصين في مجال التأهيل الرياضي والفسيولوجي والاطباء المختصين التدريب الرياضي البيوميكانيك واللياقة البدنية والاختبارات والقياس.
- استمارة استطلاع آراء الخبراء لتحديد بعض المتغيرات الخاصة بقياس اصابة وتر العرقوب ومفصل الكاحل.
- استمارة خاصة التمارين التأهيلية.

- كاميرا نوع (Sony) عدد (2) لتصوير الاختبار والتجربة.
- جهاز حاسوب نوع (Dell) عدد (2).
- ساعة توقيت عدد (2).
- شريط قياس نسيجي بطول (10) م.
- أشرطة مطاطية.
- جهاز الرستاميتر لقياس الطول.
- جهاز الميزان الطبي لقياس الوزن إيطالي المنشأ.(Person – Peas)
- جهاز الجنيوميتر (Goniometry) لقياس المدى الحركي.
- أثقال وأوزان مختلفة.
- أشرطة وحبال مطاطة بألوان مختلفة ومديات حركية متنوعة.

2-4 إجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

2-4-1-1 اختبار درجات الألم:

الغرض من الاختبار: قياس درجة الالم.

الادوات المستخدمة: مقياس رقمي.

طريقة الاستخدام: تعرض على المريض ورقة مقسمة إلى عشرة مربعات مرقمة من (1) إلى (10) وتبدأ من اليمين إلى اليسار، وأنَّ لكل مربع وقت أداء (5 ثا)، أي أن بعد انتهاء (5 ثا) ينتقل إلى المربع الذي بعده، ويطلب تحديد درجة الألم التي يشعر بها في أثناء القيام بحركة الجزء المصاب بالوضع الذي يتم تحديده ان يشير الى الاحساس عندما يشعر بالألم تصبح تعابير وجهه نفس التعابير التي قام المصاب بالتأشير اليه ومن هنا تحدد درجة الالم بالدرجات الموجودة تحت كل تعبير.

التسجيل: يطلب الباحثان من المصاب الاشارة الى كل وجه باستخدام الكلمات لوصف شدة الالم نطلب من المصاب اختيار الوجه الذي يصف أفضل الم الخاص به وتسجيل الدرجة المناسبة للوجه المعبر عن الالم يتم التسجيل بالدرجات تعبر عن درجة الالم هو عبارة عن مسطرة رقمية تحتوي على خمس صور لوجوه تعبر عن شدة الالم ولكل تعبير من هذه التعابير الخمسة تحتوي على درجات متفاوتة من درجات الالم اي لكل تعبير درجة الم معينة من هذه الدرجات هي من (0-10) والصفر تشير الى عدم وجود الم والعشرة تشير الى وجود الم شديد جداً.

والحركات المستخدمة في معرفه درجه الألم هي: لا يوجد الم في إثناء وقت الراحة أو التدريب (صفر) درجة.

1. الم عند الضغط على منطقه الإصابة (1–2) درجة.
2. الم عند ثني الأخمصي لمفصل الكاحل بزاوية 45 درجة (3–4) درجات.
3. الم عند ثني الظهري لمفصل الكاحل بزاوية 20 درجة (5–6) درجات.
4. الم مستمر إثناء الراحة أي حتى في عدم الحركة (97) درجات.

2-4-1-2 اختبار المدى الحركي لمفصل الكاحل:

- **الغرض من الاختبار:** قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل.
- **الأدوات المستخدمة:** جونوميتر لقياس الزوايا، سرير فحص، ورقة وقلم.

اولاً: اختبار المدى: الانثناء الظهري (Dorsi flexion):

وضع الاختبار: يجلس الفرد على مسطبة مع ثني الركبة 90 درجة وتكون القدم بشكل مستقيم بدون ابعاد او تقريب او انقلاب للداخل او الخارج، ويوضع جهاز الجينوميتر على الجانب الخارجي لمفصل الكاحل للقدم المصابة ويتم وضع محور المقياس (الذراع القريبة) بمحاذاة الخط الجانبي للشظية باستخدام راس الشظية كمرجع، ويتم وضع (الذراع) البعدية لجهاز الجينوميتر بشكل موازي للجانب الوحشي للمشط القدمي الخامس، مع تثبيت الساق بشكل تام لمنع حركة الركبة.

طريقة الاداء:

يطلب من المصاب تحريك القدم لأعلى باتجاه الساق اي رفع مشط واصابع القدم للأعلى نحو الساق وتتحرك الذراع المتحركة للجهاز مع الخط المحوري المنصف للقدم المصابة وتبقى الأخرى ثابتة بوضعها الأول، ويقوم القائم بالقياس بمسك القدم بيد واحدة من الخلف والضغط الى اسفل القدم و دفع مشط القدم الى الاعلى باليد الاخرى (مع تجنب الضغط على الحد الجانبي للقدم) ، ثم وتتحرك الذراع المحركة للجهاز مع حركة المفصل للداخل وبصورة موازية لخط المنصف الطولي للقدم المصابة مع بقاء الذراع الأخرى للجهاز ثابتة على وضعها الأول وينتهي الثني عند الشعور بالمقاومة وتقرأ الزاوية بين ذراعي الجهاز وهي تمثل زاوية الانثناء الظهري (Dorsi flexion) لمفصل الكاحل.

التسجيل:

في وضع البداية لقياس نطاق حركة الظهر (ثني ظهر القدم) يتم وضع الكاحل بحيث تكون قراءة جهاز قياس الزوايا (جهاز قياس الزاوية) عند 90 درجة. يتم نقل قراءة جهاز قياس الزوايا هذه وتسجيلها كـ 0 درجة وتقرأ الزاوية بين ذراعي جهاز الجينوميتر.

الشكل (1) يوضح اختبار الثني الظهري

ثانياً: اختبار المدى الانثناء الأخمصي (Plantar flexion):

وضع الاختبار: يجلس الفرد على مسطبة مع ثني الركبة 90 درجة وتكون القدم بشكل مستقيم بدون ابعاد او تقريب او انقلاب للداخل او الخارج، ويوضع جهاز الجينوميتر على الجانب الخارجي لمفصل الكاحل للقدم المصابة ويتم وضع محور المقياس (الذراع القريبة) بمحاذاة الخط الجانبي للشظية باستخدام راس الشظية كمرجع، ويتم وضع (الذراع) البعدية لجهاز الجينوميتر بشكل موازي للجانب الوحشي للمشط القدمي الخامس، مع تثبيت الساق بشكل تام لمنع حركة الركبة.

طريقة الاداء:

يطلب من المصاب ثني القدم للأسفل وابتعاد مشط واصابع القدم عن الساق ويقوم القائم بالقياس بدفع مشط القدم لأسفل بيد واحدة على ظهر قدم الفرد لإحداث الثني الأخمصي بحث لا تمارس أي قوة على أصابع قدم الفرد، وتجنب دفع الكاحل إلى الإبعاد أو الإقراب يتم الوصول إلى نهاية الثني عندما يتم الشعور بالمقاومة اذ تؤدي محاولات إنتاج المزيد من الثني الأخمصي إلى ثني الركبة، وتتحرك الذراع المتحركة للجهاز مع الخط المحوري المنصف للقدم المصابة وتبقى

الأخرى ثابتة بوضعها الأول، في نهاية نطاق الثني الأخمصي للحركة، يستخدم الفاحص يدًا واحدة للحفاظ على الثني الأخمصي ولمحاذاة ذراع مقياس الزوايا البعيدة يمسك الفاحص ظهر قدم الفرد لتجنب الضغط على أصابع القدم وتستخدم اليد الأخرى لتثبيت عظم الساق ومحاذاة الذراع القريبة لمقياس الزوايا وهي تمثل زاوية الانثناء الأخمصي (Plantar flexion) لمفصل الكاحل.

التسجيل:

في وضع البداية لقياس نطاق حركة الظهر (ثني ظهر القدم) يتم وضع الكاحل بحيث تكون قراءة جهاز قياس الزوايا (جهاز قياس الزاوية) عند 90 درجة. يتم نقل قراءة جهاز قياس الزوايا هذه وتسجيلها كـ 0 درجة وتقرأ الزاوية بين ذراعي جهاز الجينوميتر

ثالثاً: اختبار المدى الحركي للكاحل في حالة الانقلاب للخارج (eversion) والانقلاب للداخل (Inversion):

- الانقلاب للداخل (Inversion):

وضع الاختبار:

يجلس الفرد على مسطبة مع ثني الركبة 90 درجة وتكون القدم بشكل مستقيم بدون ابعاد او تقريب او انقلاب للداخل او الخارج، ويوضع جهاز الجينوميتر في مركز المفصل الزاوي على الجانب الأمامي للكاحل في منتصف المسافة بين اللقمتين لمفصل الكاحل للقدم المصابة ويتم محاذاة الذراع القريبة لجهاز قياس الزوايا مع الخط الأمامي الوسطي للساق السفلي باستخدام الحدبة الظنبوبية كمرجع، ويتم وضع (الذراع) البعدية لجهاز الجينوميتر بمحاذاة الذراع البعيدة مع الخط الأمامي الوسطي المشطي الثاني.

طريقة الاداء:

يحرك المصاب حركة باطن القدم نحو خط منتصف الجسم ويقوم القائم بالقياس بدفع مقدمة القدم إلى الداخل واداء حركة التقريب والثني الأخمصي مع تحويل مشط القدم إلى الداخل في اللف (التوجيه الإنسي) بحيث يكون الجانب الإنسي للقدم أعلى من الجانب الوحشي وتحدث نهاية الحركة عندما يتم الشعور بالمقاومة

- الانقلاب للخارج (eversion):

وضع الاختبار:

يجلس الفرد على مسطبة مع ثني الركبة 90 درجة وتكون القدم بشكل مستقيم بدون ابعاد او تقريب او انقلاب للداخل او الخارج، ويوضع جهاز الجينوميتر في مركز المفصل الزاوي على الجانب الأمامي للكاحل في منتصف المسافة بين اللقمتين لمفصل الكاحل للقدم المصابة ويتم محاذاة الذراع القريبة لجهاز قياس الزوايا مع الخط الأمامي الوسطي للساق السفلي باستخدام الحدبة الظنبوبية كمرجع، ويتم وضع (الذراع) البعدية لجهاز الجينوميتر بمحاذاة الذراع البعيدة مع الخط الأمامي الوسطي المشطي الثاني.

طريقة الاداء :

يحرك المصاب حركة باطن القدم بعيدا عن خط منتصف الجسم باتجاه الخارج واسحب مقدمة القدم إلى الخارج كما في الابعاد وإلى الأعلى كما في الانثناء الظهري مع تحويل مقدمة القدم إلى الانقلاب (التوجيه الجانبي) بحيث يكون الجانب الوحشي للقدم أعلى من الجانب الإنسي لإحداث الانقلاب للخارج، ويقوم القائم بالقياس باستخدام يد واحدة على خلف الساق لمنع ثني الركبة واللف الجانبي وتحرك اليد الأخرى مع مشط القدم.

2-4-1-3 قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل:

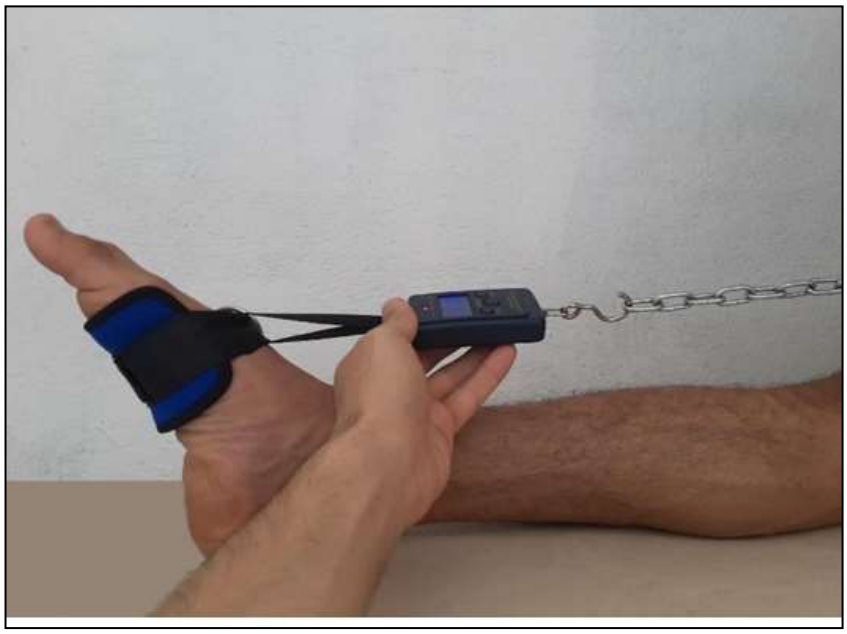
اولاً: اختبار الانثناء الظهري لمفصل الكاحل بمقاومة (Plantar flexion) :

الغرض من الاختبار: قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على سحب مفصل الكاحل باتجاه الساق.

الأدوات المستخدمة في الاختبار: جهاز الداينموميتر حلق معدني لتثبيت الجهاز في الجدار، سلسلة حديد، كرسي جلوس مستوي ، شريط لتثبيت الركبة.

وصف الأداء: يجلس المصاب على كرسي جلوس مستوي ، اذ يقوم اللاعب المصاب بتثبيت الشريط في القدم المصابة ، ومن ثم يقوم المصاب بعملية السحب ، بعد أخذ الايعاز من خلال تثبيت كعب القدم على كرسي الجلوس المستوي وتكون عملية السحب بالأمشاط.

التسجيل: يتم احتساب القيمة بواسطة قراءة الوزن التي يؤشره مؤشر جهاز الداينموميتر بـ كغم ، إذا تعطى له محاولتان نأخذ أفضلهما.



الشكل (2) يوضح اختبار الانثناء الظهري لمفصل الكاحل بمقاومة

ثانياً: اختبار سحب خلفي للكاحل بمقاومة:

الغرض من الاختبار: قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على سحب مفصل الكاحل الخلفي.

الأدوات المستخدمة في الاختبار: جهاز الداينموميتر حلق معدني لتثبيت الجهاز في الجدار، سلسلة حديد، كرسي جلوس مستوي، شريط لتثبيت الركبة.

وصف الأداء: يجلس المصاب على كرسي جلوس مستوي، اذ يقوم الباحثان بتثبيت الشريط في القدم اللاعب المصابة، ومن ثم يقوم المصاب بعملية السحب، بعد أخذ الايعاز من خلال تثبيت كعب القدم على كرسي الجلوس المستوي وتكون عملية السحب بالأمشاط.

التسجيل: يتم احتساب القيمة بواسطة قراءة الوزن التي يؤشره مؤشر جهاز الداينموميتر بـ كغم، إذا تعطى له محاولتان نأخذ أفضلهما.

2-4-1-4 اختبار التوازن:

أسم الاختبار: اختبار التوازن الثابت.

الغرض من الاختبار: قياس التوازن الثابت.

الأدوات: ساعة إيقاف، ارض مستوية.

مواصفات الأداء: يقف الشخص على ساق واحدة مع رفع الساق الاخرى والعينان مفتوحتان ووضع الذراعين متقاطعين على منطقة الصد، يستخدم المختص ساعة توقيت ليتم حساب الوقت الذي يتم فيه الحفاظ على وضعية الوقوف.

الشكل (3) يوضح اختبار التوازن

التسجيل: يسجل للمختبر الزمن الذي استطاع خلاله الاحتفاظ بتوازنه وينتهي الوقت في الحالات الاتية:-

1. عندما تتحرك اليدين من على الصدر.
2. عندما تتحرك الساقين او تنزيل القدم المرفوعة.
3. عندما تتحرك القدم الثابتة على الأرض.

2-4-1-5 اختبار الوقوف على اصابع القدم. (calf raises)

الهدف من الاختبار: قياس قوة عضلات الساق والفخذ.

الادوات والاجهزة المستخدمة: كرسي او مسطبة.

اجراءات الاختبار: يقف المصاب على حافة الدرج على قدم واحدة يرفع المصاب الجسم للوقوف على أصابع القدم ثم ينزل، يتم تكرار هذا التمرين بمعدل مرة كل ثانيتين.

التسجيل: يتم تسجيل للمختبر اقصى عدد من التكرارات وينتهي هذا الإختبار عندما يتعذر على المصاب الانتقال عبر نطاق كامل من الحركة أو بطء الحركة.

2-5 التجربة الاستطلاعية:

أجريت التجربة الاستطلاعية الأولى الخاصة بالقياسات والاختبارات الخاصة البحث (قيد الدراسة) يوم الاحد الموافق (2023/11/5) في الساعة الـ(9.00) صباحًا في عيادة المركز التخصصي للتأهيل، على عينة قوامها (3) لاعبين من عينة البحث وكان الهدف منها هو:

1. التعرف إلى صلاحية الاختبارات.
2. التحقق من دقة وسلامة والأدوات المستخدمة ومدى ملاءمتها لقياسات العينة.
3. معرفة الصعوبات التي تواجه العينة في أثناء التطبيق، وحساب الوقت، وتدريب المساعدين على كيفية تطبيق الاختبارات، وكيفية تسجيل الدرجات.
4. حساب الوقت المستغرق في الاختبار لكل مصاب ولأفراد العينة جميعهم.
5. التعرف على طرائق الحصول على المعلومات وتدوينها وتهيئة الاستمارات الملائمة لها
6. تحديد مهام فريق العمل المساعد وتوزيعها .
7. تدريب المساعدين وتأكيد فهمهم لطبيعة تجربة البحث ولاسيما التدريب على طريقة تسجيل البيانات في الاستمارات الخاصة لهذا الغرض.
8. تدريب المساعدين على كيفية تطبيق الاختبارات، وكيفية تسجيل الدرجات، مع إمكانية وضع اختبار قياس درجة وشدة الألم ومدى صلاحيته ودقة نتائجه، وحساب الوقت المستغرق في الاختبار لكل مصاب ولأفراد العينة جميعهم.

2-6 الاختبارات القبلية:

أجريت الاختبارات القبلية يومي الاحد الموافق (2023/11/12) في الساعة الـ (9.00) صباحًا في عيادة المركز التخصصي للتأهيل والعلاج الطبيعي وقد تم مراعاة تثبيت جميع الظروف المتعلقة بالاختبارات من حيث الأدوات والأجهزة والمكان والزمان وكذلك طريقة التنفيذ للاختبارات، مع مراعاة الملاحظات التي تم تثبيتها في أثناء التجربة الاستطلاعية، وكانت على يومين:

اليوم الأول: تم إجراء اختبار التناظر البصري، وقياس المدى الحركي.

اليوم الثاني: تم إجراء اختبارات القوة والاختبارات الخاصة في الاتزان.

2-7 تطبيق البرنامج التأهيلي:

ومن أجل اتباع السياق العلمي السليم للتوصل إلى أدق النتائج لحل مشكلة البحث وتحقيق الأهداف طبقت الباحثان التمارين بعد 20 – 25 يوم من أخذ العلاج من قبل افراد العينة، حيث تم تنفيذ المنهاج التأهيلي بشكل منفرد على عينة البحث وبأوقات مختلفة حسب تاريخ الاصابة حيث استغرقت مدة المنهاج التأهيلي لكل فرد من افراد العينة (8) اسابيع بواقع ثلاث وحدات خلال الاسبوع في؟ حيث راعت الباحثان اثناء اعداد المنهاج التأهيلي الفروق الفردية ومستوى ودرجة ونوعية الاصابة، وسرعة الشفاء بعد العملية بالإضافة الى العمر التدريبي والمستوى الرياضي، لذلك حيث تم تصميم منهاج تأهلي خاص لكل فرد من افراد العينة

تم تقسيم البرامج التأهيلية على ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: شملت تمرينات المرونة والاحساس لاستعادة المدى الحركي بعد تحدد المدى الحركي بسبب العلاج التحفظي للمصاب:

1- الفترة الزمنية المقترحة أسبوعان.

2- زمن الوحدة التأهيلية المقترح (35-45) دقيقة.

أهداف المرحلة الأولى:

1- الحد من الآلام الناتجة عن التمزق.

2- البدء في استعادة المدى الحركي .

3- البدء في إعادة نشاط المفصل.

4- تهيئة الوسط المناسب إلى سرعة التئام الأنسجة

5- استعادة الذاكرة الحركية للطرف المصاب.

المرحلة الثانية: وفيها تم استهداف زيادة تنشيط أجزاء الجسم، وتحسين المدى الحركي، ورفع القوة العضلية باستخدام تمارين رفع وخفض وتبعيد وتقريب بكافة وضعيات الجسم، وتمارين بواسطة الأربطة المطاطية والكرات السويسرية والاثقال الخفيفة، وقد تم مراعاة زيادة الحمل من خلال زيادة التكرار في التمرينات.

1- الفترة الزمنية المقترحة 4 اسابيع.

2- زمن الوحدة التأهيلية المقترح (35-45) دقيقة.

أهداف المرحلة الثانية:

1- تقوية المجموعات العضلية المحيطة بمفصل القدم.

2- الوصول بعنصر القوة العضلية إلى المعدل الطبيعي.

3- العمل على استعادة الوظائف الأساسية لمفصل القدم.

4- التدرج في زيادة المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل القدم.

5- رفع الحالة البدنية للفرد والعودة إلى الممارسة الكاملة للنشاط الرياضي التخصصي.

المرحلة الثالثة: وهي المرحلة الأخيرة في البرنامج التأهيلي واستمرت أسبوعين واحتوت على تمارين مقاومة وتوازن ودقة، وتمرينات تقوية العضلات المحيطية لضمان العودة إلى اللعب من دون حدوث الإصابة مرة أخرى.

1- الفترة الزمنية المقترحة ثلاثة اسابيع.

2- زمن الوحدة التأهيلية المقترح (35-45) دقيقة.

أهداف المرحلة الثانية:

1- رفع الكفاءة البدنية لدى الفرد المصاب .

2- التأكد من وصول الفرد إلى حالته الطبيعية قبل حدوث الإصابة.

3- العودة لممارسة الحالة الطبيعية للنشاط الرياضي الممارس.

4- الوصول بعنصر القوة العضلية إلى المعدل الطبيعي.

اذ اعدت الباحثان هذه التمارين وفقًا لما يأتي:

- مراعاة مبدأ التنوع داخل الوحدة التدريبية حتى لا يشعر أفراد العينة بالملل.
- يتم تنفيذ المنهج بالتعاون مع الطبيب المختص لاستشارته في حالة حدوث أية مضاعفات تحول دون تطبيق المنهج.
- مدة المنهج بالأسابيع: 8 اسابيع.
- عدد الوحدات في الأسبوع: 3 وحدات.
- عدد الوحدات الكلية: 24 وحدة.
- مدة الوحدة: تتراوح بين 30–45 دقيقة.
- راعى الباحثان التنويع والتغير في التمارين التأهيلية المستعملة من حيث نوعية التمارين وأوضاعها الأساسية والأدوات المستعملة.
- نفذ المنهج التأهيلي من قبل فريق العمل المساعد وبأشراف مباشر من قبل الباحثان.
- توجيه أفراد عينة البحث بعدم تعريض المنطقة المصابة لأي إجهاد أو صدمة خارجية لتلافي حدوث مضاعفات للإصابة.
- اشتملت الوحدات التأهيلية تمارين إحماء العضلات وتمطيتها للتهيئة للقسم الرئيسي، إذ اشتمل المنهج التأهيلي المعد على تأدية تمارين بدنية خاصة بتأهيل إصابات وتر العرقوب، كذلك تضمنت الوحدة التأهيلية القسم الختامي الذي تضمن تمارين الاسترخاء ولمدة (5) دقائق وذلك لتقليل الشدة الحاصلة من أثر التمرين ومحاولة التخلص من فضلات التمثيل الغذائي وطرحها.

الاختبار الوسطي:

قام الباحثان بإجراء الاختبار الوسطي لعينة البحث في يوم الخميس الموافق (12/7 /2023)، بعد انقضاء أربع وحدات تأهيلية، وبأسلوب الاختبار القبلي نفسه وقد حرص الباحثان على تهيئة الاختبارات الوسطية من ناحية الظروف المكانية والزمانية للاختبار الوسطي.

2-8 الاختبارات البعدية: قام الباحثان بإجراء الاختبارات البعدية لعينة البحث في يوم السبت الموافق (2024/1/6)، بعد انقضاء مدة التمرينات التأهيلية، وبأسلوب الاختبار القبلي نفسه وقد حرص الباحثان على تهيئة الاختبارات البعدية من ناحية الظروف المكانية والزمانية للاختبار القبلي.

3-عرض نتائج الاختبار لمتغيرات البحث وتحليلها ومناقشتها:

3-1 عرض نتائج الاختبار (القبلي- الوسطي- البعدي) لمتغيرات مستوى الالم والمدى الحركي وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (2) يبين قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري في الاختبار (القبلي-الوسطي-البعدي) لمتغيرات مستوى الالم والمدى الحركي

المتغيرات	الاختبار	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
مستوى الام	قبلي	درجة	9.3333	.81650	.33333
	وسطي		4.1667	1.16905	.47726
	بعدي		1.3333	.51640	.21082
الثني الظهري	قبلي	درجة	7.5000	.54772	.22361
	وسطي		12.5000	.54772	.22361
	بعدي		19.0000	.89443	.36515
الثني الاخمصي	قبلي	درجة	14.8333	.75277	.30732
	وسطي		25.1667	.75277	.30732
	بعدي		41.3333	2.16025	.88192
الانقلاب للخارج	قبلي	درجة	11.1667	.98319	.40139
	وسطي		15.3333	.81650	.33333
	بعدي		18.8333	.98319	.40139
الانقلاب للداخل	قبلي	درجة	11.5000	1.22474	.50000
	وسطي		16.6667	1.03280	.42164
	بعدي		26.5000	1.22474	.50000

- يتبين من الجدول (2):

أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير مستوى الام قد بلغ (9.3333)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (81650.) وبخطأ معياري (33333.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (4.1667) وكانت قيمة الانحراف المعياري (1.16905) وبخطأ معياري (47726.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (1.3333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (51640.) وبخطأ معياري (21082.).

وأن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الثني الظهري قد بلغ (7.5000)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (54772.) وبخطأ معياري (22361.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (12.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (54772.) وبخطأ معياري (22361.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (19.0000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (89443.) وبخطأ معياري (36515.).

في حين أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الثني الاخمصي قد بلغ (14.8333)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (75277.) وبخطأ معياري (30732.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (25.1667) وكانت قيمة الانحراف المعياري (75277.) وبخطأ معياري (30732.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (41.3333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (2.16025) وبخطأ معياري (88192.).

وتبين أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الانقلاب للخارج قد بلغ (11.1667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (98319.) وبخطأ معياري (40139.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (15.3333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (81650.) وبخطأ معياري (33333.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (18.8333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (98319.) وبخطأ معياري (40139.).

كذلك أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الانقلاب للداخل قد بلغ (11.5000)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (1.22474) وبخطأ معياري (50000.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (16.6667) وكانت قيمة الانحراف المعياري (1.03280) وبخطأ معياري (42164.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (26.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (1.22474) وبخطأ معياري (50000.).

الجدول (3) يبين الفروق بين الاختبار (القبلي— الوسطي–البعدي) وقيم (F) ونسبة الخطأ لمتغيرات مستوى الالم والمدى الحركي

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	Sig.
مستوى الام	بين المجاميع	197.444	2	98.722	128.768	.000
	داخل المجاميع	11.500	15	.767		
	المجموع	208.944	17			
الثني الظهري	بين المجاميع	399.000	2	199.500	427.500	.000
	داخل المجاميع	7.000	15	.467		
	المجموع	406.000	17			
الثني الاخمصي	بين المجاميع	2140.778	2	1070.389	553.649	.000
	داخل المجاميع	29.000	15	1.933		
	المجموع	2169.778	17			
الانقلاب للخارج	بين المجاميع	176.778	2	88.389	101.987	.000
	داخل المجاميع	13.000	15	.867		
	المجموع	189.778	17			
الانقلاب للداخل	بين المجاميع	696.778	2	348.389	257.008	.000
	داخل المجاميع	20.333	15	1.356		
	المجموع	717.111	17			

- معنوي عند (Sig) < (0.05).

من الجدول (3) يتبين أن قيمة (F) المحسوبة ونسبة الخطأ في متغيرات مستوى الالم والمدى الحركي واظهرت فروقا معنوية عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بين الاختبار القبلي والوسطي والبعدي.

وللتعرف على حقيقة هذه الفروق بين الاختبارات الثلاث لمتغيرات مستوى الالم والمدى الحركي، ولمعرفة أي الاختبارات أفضل لهذه المتغيرات تم استخدام قانون (L. S .D) وهو أقل فرق معنوي وكما مبين في الجداول (4).

الجدول (4) يبين نتائج (L.S.D) للاختبارات (القبلي— الوسطي–البعدي) لمتغيرات مستوى الالم والمدى الحركي

المتغيرات	الاختبار	الفروق	Std. Error	Sig.	القرار
مستوى الام	القبلي+ الوسطي	5.16667*	.50553	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	8.00000*	.50553	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	2.83333*	.50553	.000	معنوي لصالح البعدي
الثني الظهري	القبلي+ الوسطي	-5.00000-*	.39441	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-11.50000-*	.39441	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-6.50000-*	.39441	.000	معنوي لصالح البعدي
الثني الاخمصي	القبلي+ الوسطي	-10.33333-*	.80277	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-26.50000-*	.80277	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-16.16667-*	.80277	.000	معنوي لصالح البعدي
الانقلاب للخارج	القبلي+ الوسطي	-4.16667-*	.53748	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-7.66667-*	.53748	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-3.50000-*	.53748	.000	معنوي لصالح البعدي
الانقلاب للداخل	القبلي+ الوسطي	-5.16667-*	.67220	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-15.00000-*	.67220	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-9.83333-*	.67220	.000	معنوي لصالح البعدي

الجدول (4) يبين إن قيمة الفروق بين الاختبار القبلي والوسطي والبعدي معنوية في قيمة (L.S.D) في مما يدل على، ودلت النتائج وجود فروق واضحة لصالح الاختبارات البعدية لمتغيرات مستوى الالم والمدى الحركي لمفصل الكاحل. اذا تبين النتائج ان هنالك تطور واضح في مستوى المدى الحركي لمفصل الكاحل بالثني الاخمصي والظهري والانقلاب للداخل والخارج وترى الباحثان ان المدى الحركي لمفصل الكاحل يعتبر مؤشرًا على سلامة وتر العرقوب لأن هذا الوتر يلعب دورًا رئيسيًا في الحركة الطبيعية لمفصل الكاحل و الذي يربط عضلات الساق الخلفية بعظم الكعب، وهو ضروري للحركات الأساسية مثل المشي والجري والقفز، وعندما يكون وتر العرقوب سليماً ومرناً، فإنه يسمح بحركة طبيعية مفصل الكاحل وان اي إصابة أو تضرر في الوتر، فإن ذلك يمكن أن يقلل من المدى الحركي للمفصل ويسبب ألمًا لذا يعد قياس المدى الحركي للكاحل جزءًا مهمًا من تقييم صحة وتر العرقوب.

ويعزو الباحثان سبب معنوية الفروق الى التمرينات التأهيلية واستخدام بعض وسائل العلاج الطبيعي التي شملت (التحفيز الكهربائي، والليزر، والاشعة تحت الحمراء) اذ تعتبر جزءاً مهماً جداً من عملية الشفاء واستعادة الوظيفة الطبيعية للوتر عن طريق تعزيز تدفق الدم إلى المنطقة المصابة، مما يعزز عملية الشفاء ويسرعها، وتحسين مرونة الوتر والعضلات المحيطة به، واستعادة نطاق الحركة الكامل في الكاحل والقدم، مما يعيد للمصاب القدرة على الحركة الطبيعية والقيام بالأنشطة بدون ألم ومنع تكرار الإصابة في المستقبل، حيث ان المدى الذي يعمل به المفصل دون ظهور مظاهر الالم فذلك يعني حدوث تحسن في عمل الوظائف الحركية للمفصل، وإن تحسن المدى الحركي يرجع أيضاً إلى إزالة الآلام الناتجة عن الإصابة والمد الكامل لمفصل الكاحل في نهاية البرنامج مما أدى إلى زيادة المدى الحركي وزيادة إطالة العضلات العاملة عليه.

ويرى (J. Zellers et al, 2019) "ان إعادة التأهيل الوظيفي المبكر بما في ذلك التدخلات القائمة على حمل الأثقال والتمارين الرياضية، تعمل على تحسين نطاق حركة الكاحل وقوته لدى الأفراد المصابين بتمزق وتر العرقوب".

ويشير (T. Mark-Christensen, A. Troelsen, and other, 2016) الى انه "لا تؤدي إعادة التأهيل الوظيفي بعد التمزق في وتر العرقوب إلى زيادة معدل إعادة التمزق أو المضاعفات الأخرى، وتؤدي إلى الاتجاه نحو العودة المبكرة إلى العمل والرياضة.

فيما يذكر (Xuan Liu, Tianjiao Dai, and other, 2021) الى "ان إعادة التأهيل الوظيفي المبكر آمن ويوفر وظيفة أفضل في وقت مبكر للأفراد الذين يعانون من تمزق وتر العرقوب".

فضلاً على ذلك فأن التمرينات التأهيلية لها آثر فعال على زوال الألم وزيادة مرونة المفاصل في الجسم نتيجة الالتزام بتطبيق مفردات المنهج التأهيلي التي وضعت على وفق أسس علمية صحيحة وهذا التطور يعود الى استعمال التمرينات العلاجية بصورة منتظمة ساعد في تحسين وانتظام العمليات العصبية والعضلية وكانت ذات تأثير ايجابي في عمليات الاثارة والتنشيط على القشرة الدماغية ففي اثناء أداء البرنامج التأهيلي وانعكاسها من ثم على زيادة نشاط الفرد بصورة عامة من خلال زيادة نشاط الاجهزة الحيوية الوظيفية في الجسم كذلك ان الاصابة في الاربطة التي تعد مسؤولة عن الحركة بالتعاون مع العضلات لذلك تُعَدُّ التمارين التأهيلية ذات تأثير فعال في زوال الالم ومن ثم زيادة مرونة المفصل الذي أدى الى زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة.

ويرى الباحثان ان استخدام وسائل العلاج الطبيعي المصاحبة للتمرينات التأهيلية ساهمت بشكل كبير في تأهيل عينة البحث ومنها استخدام الاشعة تحت الحمراء.

ويذكر (Tsagkaris, C., and other,2022) " انه يمكن للأشعة تحت الحمراء أن تقلل من مستويات الألم لدى مرضى الاضطرابات العضلية الهيكلية ومرضى الألم العضلي الليفي ويضيف (Ribeiro, B., and other,2022)" يعمل العلاج بالأشعة تحت الحمراء الذي يتم إعطاؤه قبل وبعد الإصابة على تعديل الإنزيمات المضادة للأكسدة بشكل إيجابي ويقلل من علامات الإجهاد أثناء إصلاح العضلات.

كما ان استخدام التحفيز الكهربائي ساعد في عودة الوتر الى حالته الطبيعية، اذ ان التمارين المستخدمة المصاحب للتحفيز الكهربائي تعمل على التغير الفسيولوجي للعضلات العاملة في زيادة كمية سريان الدم داخلها بسبب اعطاء نوع من التركيز في مقدار القوة، فتحفيزات الميكانيكية الدفاعية لأجهزة الجسم والتسريع في اكمال التعويضات وتحسين التمثيل الغذائي والوظائف الإنمائية وتجديد الوظائف المختلفة كما أنها تخفف من التأثير الناتج بسبب قمة النشاط الحركي الذي تفرضه الإصابة والشعور بالألم.

وهذا ما اشارت اليه (سميعة خليل: 2010) ان استخدام التيار الكهربائي ومختلف انواع الطاقة الكهربائية (المجالات الكهربائية والمغناطيسية) بهدف وقائي علاجي له تأثير (ميكانيكي، كيميائي ، مغناطيسي، حراري) على الانسجة ويشمل العلاج بالكهرباء الاستخدام المباشر للكهرباء ومشتقاتها ويتضمن انطلاق الطاقة الكهربائية كنتاج للعلاج الكهربائي ويعمل على سرعة استعادة الوظائف الجسمية لذا يستخدم في حالات اضطرابات الجهاز الحركي فهو يساعد على مقاومة الالم وسرعة استعادة وظيفة المفاصل والعمل ضد فرط التوتر واستعادة النغمة العضلية وعلاج الاضطرابات الوعائية كالورم مثلا.

وعملت التمارين العلاجية المستخدمة في البحث على تطوير مرونة المفصل وهي تعتبر من العوامل الرئيسة اذ تعد "المرونة ذات أهمية خاصة لارتباطها بالصحة وأداء العمل الى أقصى معدلاته وان عدم مرونة المفاصل والعضلات يحدد من كفاءة الفرد في العمل.

كما يرى (حلمي إبراهيم، ليلى السيد فرحات، 1998) "إنَّ التمرينات التأهيلية تساعد على تقوية العضلات التي تتعرض لهذه المؤثرات ويمكن ان تعطي تأثيراً ايجابياً في تقليل درجة الألم وزيادة المدى الحركي للمفاصل. ويشير (منتصر طرفة، 2004) "أن التمارين التأهيلية التي تبنى على الأسس العلمية من حيث أسلوب التدريب وأنواع التحميل من أهم العوامل التي تخفف الألم وتعيد التوازن القوامي والكفاءة الحركية الخاصة. ويذكر (أسامة رياض، 2002) من أن "التمرينات العلاجية من الوسائل التي يسترجع من خلالها النشاط الوظيفي للعضو المصاب إلى أقرب ما يكون إلى حالته الطبيعية قبل الإصابة.

3-2 عرض نتائج الاختبار (القبلي-الوسطي-البعدي) لمتغيرات القوة والتوازن وتحليلها ومناقشتها:

الجدول (5) يبين قيم الوسط الحسابي والانحراف المعياري في الاختبار (القبلي-الوسطي-البعدي) لمتغيرات القوة والتوازن

المتغيرات	الاختبار	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
القوة العضلية –بالثني الاخمصي	قبلي	كغم	3.6667	.60553	.24721
	وسطي		5.5833	.49160	.20069
	بعدي		9.5000	.44721	.18257
القوة العضلية –بالثني الظهري	قبلي	كغم	2.5833	.49160	.20069
	وسطي		3.8333	.51640	.21082
	بعدي		8.8333	.51640	.21082
الوقوف على اصابع القدم	قبلي	تكرار	7.3333	1.21106	.49441
	وسطي		14.0000	1.67332	.68313
	بعدي		25.8333	2.13698	.87242
التوازن	قبلي	ثانية	8.3333	1.21106	.49441
	وسطي		13.8333	1.47196	.60093
	بعدي		23.5000	2.42899	.99163

يتبين من الجدول (5) أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير القوة العضلية –بالثني الاخمصي **قد** بلغ (3.6667)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (60553.) وبخطأ معياري (24721.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (5.5833) وكانت قيمة الانحراف المعياري (49160.) وبخطأ معياري (20069.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (9.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (44721.) وبخطأ معياري (18257.). وأن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير القوة العضلية –بالثني الظهري قد بلغ (2.5833)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (49160.) وبخطأ معياري (20069.)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (3.8333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (51640.) وبخطأ معياري (21082.)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (8.8333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (51640.) وبخطأ معياري (21082.). في حين أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير الوقوف على اصابع القدم قد بلغ (7.3333)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (1.21106) وبخطأ معياري (49441.)، في

حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (14.0000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (1.67332) وبخطأ معياري (.68313)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (25.8333) وكانت قيمة الانحراف المعياري (2.13698) وبخطأ معياري (.87242).وتبين أن قيمة الوسط الحسابي في الاختبار القبلي لمتغير التوازن قد بلغ (8.3333)، وقيمة الانحراف المعياري بلغت (1.21106) وبخطأ معياري (.49441)، في حين بلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار الوسطي (13.833) وكانت قيمة الانحراف المعياري (1.47196) وبخطأ معياري (.60093)، وبلغت قيمة الوسط الحسابي للاختبار البعدي (23.5000) وكانت قيمة الانحراف المعياري (2.42899) وبخطأ معياري (.99163).

الجدول (6) يبين الفروق بين الاختبار (القبلي—الوسطي–البعدي) وقيم (F) ونسبة الخطأ لمتغيرات القوة والتوازن

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	Sig.
القوة العضلية – بالثني الاخمصي	بين المجاميع	106.083	2	53.042	196.856	.000
	داخل المجاميع	4.042	15	.269		
	المجموع	110.125	17			
القوة العضلية – بالثني الظهري	بين المجاميع	131.250	2	65.625	254.032	.000
	داخل المجاميع	3.875	15	.258		
	المجموع	135.125	17			
الوقوف على اصابع القدم	بين المجاميع	1053.444	2	526.722	178.887	.000
	داخل المجاميع	44.167	15	2.944		
	المجموع	1097.611	17			
التوازن	بين المجاميع	707.444	2	353.722	111.311	.000
	داخل المجاميع	47.667	15	3.178		
	المجموع	755.111	17			

معنوي عند (Sig) < (0.05).

من الجدول (6) يتبين أن قيمة (F) المحسوبة ونسبة الخطأ في متغيرات لمتغيرات القوة والتوازن واظهرت فروقا معنوية عند مستوى دلالة (0.05) وهذا يدل على وجود فروق معنوية بين الاختبار القبلي والوسطي والبعدي.

وللتعرف على حقيقة هذه الفروق بين الاختبارات الثلاث لمتغيرات القوة والتوازن، ولمعرفة أي الاختبارات أفضل لهذه المتغيرات تم استخدام قانون (L. S. D) وهو أقل فرق معنوي وكما مبين في الجدول (7).

الجدول (7) يبين نتائج (L.S.D) للاختبارات (القبلي— الوسطي– البعدي) لمتغيرات القوة والتوازن

المتغيرات	الاختبار	الفروق	Std. Error	Sig.	القرار
القوة العضلية – بالثني الاخمصي	القبلي+ الوسطي	-1.91667-*	.29969	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-5.83333-*	.29969	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-3.91667-*	.29969	.000	معنوي لصالح البعدي
القوة العضلية – بالثني الظهري	القبلي+ الوسطي	-1.25000-*	.29345	.001	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-6.25000-*	.29345	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-5.00000-*	.29345	.000	معنوي لصالح البعدي
الوقوف على اصابع القدم	القبلي+ الوسطي	-6.66667-*	.99070	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-18.50000-*	.99070	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-11.83333-*	.99070	.000	معنوي لصالح البعدي
التوازن	القبلي+ الوسطي	-5.50000-*	1.02920	.000	معنوي لصالح الوسطي
	القبلي+ البعدي	-15.16667-*	1.02920	.000	معنوي لصالح البعدي
	الوسطي + البعدي	-9.66667-*	1.02920	.000	معنوي لصالح البعدي

الجدول (7) يبين إن قيمة الفروق بين الاختبار القبلي والوسطي والبعدي معنوية في قيمة (L.S.D) في مما يدل على معنوية الفروق، ودلت النتائج وجود فروق واضحة لصالح الاختبارات البعدية لمتغيرات القوة للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لمفصل الكاحل والتوازن.

أَنَّ هناك فروقًا معنوية بين الاختبارات القبلية والوسطية والبعدية لمتغيرات القوة للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لمفصل الكاحل والتوازن ولمصلحة الاختبارات البعدية وترى الباحثان ان القوة العضلية العاملة على مفصل الكاحل تعتبر مؤشرًا مهمًا على سلامة وتر العرقوب لأن هذا الوتر يتحمل قدرًا كبيرًا من الضغط أثناء الأنشطة الحركية ويربط عضلات الساق الخلفية بعظم الكعب، وهو مسؤول عن نقل القوة من العضلات إلى القدم لتحريكها، وسلامة وتر العرقوب

ضرورية للأداء الوظيفي السليم لعضلات الساق الخلفية، إذا كان الوتر متضررًا، فإن العضلات المرتبطة به لن تتمكن من توليد القوة بشكل فعال، مما يؤدي إلى ضعف الأداء الحركي للكاحل، اذ تعتمد عملية الشفاء بشكل كبير على تقوية العضلات المحيطة بالمفصل والتمارين التي تزيد من القوة العضلية يمكن أن تساعد في تسريع الشفاء وتحسين وظيفة الوتر، وان قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل تعكس صحة وسلامة وتر العرقوب.

ويعزو الباحثان سبب ذلك الى ان التمرينات التأهيلية المصاحبة لبعض وسائل العلاج الطبيعي التي ساعدت في الاسراع في عملية تأهيل وتر العرقوب وشفائه ووقايتها، وان هناك فوائد كثيرة ومتعددة للقوة العضلية يجب الحفاظ عليها وارجاعها الى ما كانت عليه قبل الاصابة، ويتم ذلك من خلال ممارسة التمرينات التأهيلية المنتظمة والاجهزة والوسائل المساعدة التي تعمل على عودة الجزء المصاب الى الحالة الطبيعة مما يعمل على تحسين قوة الاربطة وبالتالي قوة الاوتار والمفاصل وهذا ما اشار اليه (Adam C. Strom and M. Casillas, 2021) الى ان" تمارين إعادة التأهيل لتمزق وتر العرقوب تهدف إلى تقليل الألم والتورم واستعادة حركة الكاحل وقوته، مما يؤدي إلى العودة الآمنة إلى النشاط الرياضي. ويضيف (Jun Lu, Xiaojun Liang and Qiang Ma, 2019) الى ان" إعادة التأهيل الوظيفي المبكر لتمزق وتر العرقوب يقلل بشكل كبير من الوقت المستغرق للعودة إلى النشاط الرياضي. ويشير (عباس السلطاني، 2013) ان أداء التمارين يحسن الدورة الدموية في منطقة الإصابة مما يزيد من الدم الواصل إلى الأعضاء والجهاز الحركي وبشكل منتظم وهذا ما يساعد على زيادة الغذاء الواصل لها لتعويض النقص الحاصل جراء الإصابة وهذا بدوره سيقوم بتعويض ما تضرر من الجزء المصاب وما يحيط به من أنسجة، وبالتالي زيادة القابلية الحركية للعضلة، وكذلك على استعادة الحالة الطبيعية للأداء وعلى ما كانت عليه قبل الإصابة. ويذكر (K. Silbernagel,and other, 2007) "ان استمرار نشاط التحميل على وتر العرقوب، مثل الجري والقفز، مع نموذج مراقبة الألم أثناء العلاج يؤدي الى تحسن كبير للمصابين الذين يعانون من اعتلال وتر العرقوب.

فيما اشاروا (B. Mandelbaum, M. Myerson and R. Forster., 1995) في دراسة اجروها على مجموعة من الرياضيين المصابين بتمزق وتر العرقوب الى ان تمارين إعادة التأهيل بعد تمزق وتر العرقوب أدت إلى انخفاض العجز الوظيفي والعودة إلى مستويات النشاط ما قبل الإصابة لدى جميع الرياضيين ال 29. ويذكر (جمال صبري، 2018) ان استخدام التمرينات التأهيلية لمفاصل الجسم تعمل على تحسين المرونة والقوة العضلية للأربطة والاوتار

للعضلات المحيطة بالمفصل وهذا يعطي معدل أكبر للحركة دون حدوث اصابات وتحسين القابليات الحركية للعضلات والاربطة المحيطة.

ويذكر (Harries, S.K.Lubans, D.R.,2012) ان التمرينات التأهيلية لديها القدرة على تحسين قوة العضلات لدى الرياضيين الأصحاء المصابين في مراحل التأهيل ووجد أنها تحسن الأداء الحركي للعضلة. وان حركة المفصل تتحدد بسبب الالم والتورم الحاصل فيها مما يؤدي بفقدان الكفاءة لها، وهذا يتطور إذا لم يتلقى المصاب العلاج والتأهيل المناسب للإصابة الذي بدوره يعمل على رجوع ميكانيكية الحركة للمفصل نتيجة التخلص من الورم الحاصل فيها وزيادة قوة العضلات العاملة عليها والاربطة المحيطة بها.

4-الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات:

1-أظهرت النتائج تأثيرًا إيجابيًا التمرينات التأهيلية والتوزيع بين التمرينات اثناء الوحدات التأهيلية ساعد بشكل كبير في تقليل مستوى الألم لدى المصابين بتمزق وتر العرقوب.

2- إنَّ تطبيق التمارين التأهيلية ومتابعة الحالة الصحية والتدرج معها والتنويع بين التمارين من مرونة ومقاومة أدت إلى ظهور تطور واضح في تناقص مستوى الألم لأفراد عينة البحث بين الاختبارات القبلية – الوسطية- البعدية ولمصلحة الاختبارات البعدية.

3- أظهرت الدراسة أن والتمارين التأهيلية التي استخدمتها الباحثان ساهم في زيادة المدى الحركي لمفصل الكاحل بشكل ملحوظ.

4-تبين **أن التمرينات التأهيلية تساعد في زيادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.**

5-أظهرت النتائج تأثيرًا إيجابيًا في تحسن في توازن المصابين، مما يقلل من مخاطر السقوط ويعزز الاستقرار أثناء الحركة.

4-2التوصيات:

1- اعتماد المنهج الموضوع في تأهيل وتر العرقوب لما اظهرته النتائج من تطور لدى عينة البحث.

2- التأكيد على تصميم برامج وتمرينات تأهيلية متكاملة تشمل تقنيات مختلفة لتحسين كافة الجوانب مثل الألم، المدى الحركي، القوة العضلية، والتوازن.

3- اجراء دراسات مشابهة تعمل على استخدام اجهزة متطورة وحديثة في قياس وتقييم مستوى الاصابة للوصول الى نتائج أكثر دقة وقياسات ذات مدلولات اخرى غير التي تم قياسها في الدراسة.

4- زيادة الوعي لدى اللاعبين المصابين وغير المصابين في تجاوز مثل هذه الحالات والقيام بالتمارين المناسبة للوقاية من حدوث الاصابة قبلها وفي أثنائها وبعدها.

5- التأكيد على إجراء متابعات دورية لتقييم تقدم الحالة وتعديل البرنامج التأهيلي حسب الحاجة لضمان أفضل النتائج وتصميم برامج التأهيل وفقًا لاحتياجات كل مصاب وحالته.

المصادر

– احمد سمير داود؛ استخدام تمرينات داخل الماء والمصاحبة للأشعة تحت الحمراء في تخفيف آلام مفصل الركبة وتطوير الأداء الحركي للأطراف السفلى، (رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الأساسية، 2012).

– فرقد عطا رؤوف؛ دراسة مقارنة بين منهجين مقترحين لإعادة تأهيل إصابة الأنسجة الرخوة لمفصل الكاحل وتأثيرهما في بعض المتغيرات البايوميكانيكية، (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد،2005).

– ابراهيم سالم وآخرون؛ موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار، ط1: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر)

– سميعة خليل؛ اصابات الرياضيين ووسائل العلاج والتأهيل، (القاهرة، شركة ناس للطباعة، 2008).

– محمد صبحي حسانين؛ القياس والتقويم في التربية الرياضية والبدنية، ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1995).

–حلمي إبراهيم، ليلى السيد فرحات، التربية الرياضية والترويح للمعاقين ، ط1،(القاهرة، دار الفكر

– منتصر ابراهيم طرفة؛ أثر استخدام برنامج تأهيلي مائي مقترح في تأهيل مصابي الأربطة القطنية، بحث منشور، (مجلة نظريات وتطبيقات، كلية التربية الرياضية للبنين– جامعة الاسكندرية، ع51، 2024.

–عباس حسين عبيد السلطاني؛ الطب الرياضي وإصابات الرياضيين، (دار الضياء للطباعة، النجف الاشرف، 2013)

– جمال صبري فرج؛ السرعة والانجاز الرياضي التخطيط– التدريب– الفسيولوجيا– الاصابات والتأهيل.

– اسامة رياض؛ الإسعافات الأولية لإصابات الملاعب، ط1: (مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2002).

– غزوان عماد محسن؛ تأثير منهاجين تأهليين باستعمال أشرطة مطاطية والوسط المائي في تأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الصليبي الأمامي للرياضيين، (اطروحة دكتوراه، جامعة بابل، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، 2014).

Cynthia C. Norkin, PT, EdD, Joyce White, PT, DSc,: **MEASUREMENT OF JOINT MOTIONA** GUIDE TO GONIOMETRY, F. A. Davis Company, Philadelphia, 2016, p352.

Cynthia C. Norkin, PT, EdD, Joyce White, PT, DSc,: MEASUREMENT OF JOINT MOTIONA GUIDE TO GONIOMETRY, F. A. Davis Company, Philadelphia, 2016.p.318

Peter Reaburn, Ben Dascombe: Practical skills in sport and exercise science, Pearson

Springer, Barbara A., et al." Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed." Journal of Geriatric Physical Therapy 30.1 (2007) p10.

hébert− Losier, Kim, et al." Updated reliability and normative values for the standing heel− rise test in healthy adults." Physiotherapy 103.4 (2017): p446−452.

Educ (1)J. Zellers et al. "Defining Components of Early Functional Rehabilitation for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review." Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 7 (2019). https://doi.org/10.1177/2325967119884071.

. Mark-Christensen, A. Troelsen, T. Kallemose and K. Barfod. "Functional rehabilitation of patients with acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of current evidence." Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 24 (2016): 1852-1859. https://doi.org/10.1007/s00167-014-3180-5.

Xuan Liu, Tianjiao Dai, Bao-lin Li, Chen Li, Z. Zheng and Ye Liu. "Early functional rehabilitation compared with traditional immobilization for acute Achilles tendon ruptures : a meta-analysis.." The bone & joint journal, 103-B 6 (2021): 1021-1030 . https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B6.BJJ-2020-1890.R1.

Tsagkaris, C., Papazoglou, A., Eleftheriades, A., Tsakopoulos, S., Alexiou, A., Găman, M., & Moysidis, D. (2022). In**frared Radiation** in the Management of Musculoskeletal Conditions and Chronic Pain: A Systematic Review. European Journal of Investigation in

Health, Psychology and Education, 12, 334 - 343.
Ribeiro, B., Alves, A., Santos, L., Cantero, T., Fernandes, K., Dias, D., Bernardes, N., Angelis, K., & Mesquita-Ferrari, R. (2016). Red andInfrared Low-Level Laser Therapy Prior to Injury with or without Administration after Injury Modulate Oxidative Stress during the Muscle Repair Process. PLoS ONE, 11.
Adam C. Strom and M. Casillas. "Achilles tendon rehabilitation.." Foot and ankle clinics, 14 4 (2009): 773-82 . https://doi.org/10.1016/j.fcl.2009.08.003.
Jun Lu, Xiaojun Liang and Qiang Ma. "Early Functional Rehabilitation for Acute Achilles Tendon Ruptures: An Update Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.." The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons, 58 5 (2019): 938-945 . https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.12.014.
Silbernagel, R. Thomeé, B. Eriksson and J. Karlsson. "Continued Sports Activity, Using a Pain-Monitoring Model, during Rehabilitation in Patients with Achilles Tendinopathy." The American Journal of Sports Medicine, 35 (2007): 897 - 906. https://doi.org/10.1177/0363(1)B. Mandelbaum, M. Myerson and R. Forster. "Achilles Tendon Ruptures." The American Journal of Sports Medicine, 23 (1995): 392 - 395. https://doi.org/10.1177/036354659502300403.
Harries, S.K.Lubans, D.R. Callister; Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: Asystematic review and meta−analysis, Journal: of Science and: