فاعلية استخدام الثلج والليزر على درجة الألم بعد عملية الرباط الصليبي الأمامي

أ . هشـــام رجـــب عبـاد Hishamabbad61@gmail.com
أ . إبراهيم ميلاد جبريل ebrahimjaprel75@gmail.com

الملخص:

تعتبر إصابة الرباط الصليبي الأمامي سبب مباشر في حدوث خلل وعدم اتزان في مفصل الركبة أثناء الحركة إضافة إلى ذلك فإن أي إصابة كبيرة إذا لم يتم معالجتها في فترة وجيزة قد ينتج عنها إصابة أخرى داخل المفصل، وهذه الإصابة وغيرها تحتاج للعلاج والتأهيل بمختلف الطرق والتي أحيانا تصل إلى التدخل الجراحي والذي أصبح يحتاج إلى التأهيل والعلاج الطبيعي قبل وبعد هذا التدخل لما له من فائدة عظيمة تساهم في عودة المصاب إلى حياته الطبيعية سواء أكان رياضيا أو غيره.

ومن ذلك كله رأى الباحثان الوقوف على "فاعلية استخدام الثلج والليزر على درجة الألم لتأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة ومقارنته بالأسلوب التقليدي المستخدم لتأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة".

ومما سبق تم تحديد أهداف البحث في النقاط التالية:

1. التعرف على فاعلية استخدام الثلج والليزر على درجة الألم لإعادة تأهيل وإصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة في أقصر وقت ممكن.

2. مقارنة استخدام الثلج والليزر على مستوى الألم لتأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة بالأسلوب التقليدي.

ولتحقيق تلك الأهداف أستعمل الباحثان المنهج التجريبي ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية وذات القياسين القبلي والبعدي والقياس التتبعي بالنسبة لقياس درجة مستوى الألم لملائمته مشكلة البحث.

وتمثلت عينة البحث في المصابين من غير الرياضيين وأعمارهم من (25 – 40) سنة والذين أجروا عمليات جراحية للرباط الصليبي الأمامي، حيث أقيمت سلسلة من الإجراءات لتطبيق الأسلوب المقترح قيد البحث على المجموعة التجريبية، وتمت مقارنتها مع النتائج البعدية للبرنامج التقليدي الذي طبق على المجموعة الضابطة، ومن خلال النتائج تبين أنه لا توجد فروق بين البرنامج التقليدي والبرنامج المقترح إلا في عملية الاقتصار في الوقت والجهد كأحد أهداف الدراسة.

Abstract:

An anterior cruciate ligament injury is considered a direct cause of imbalance and imbalance in the knee joint during movement. In addition, any major injury, if not treated in a short period of time, may result in another injury within the joint. This injury and others require treatment and rehabilitation in various ways, which sometimes reach... To surgical intervention, which requires rehabilitation and physical therapy before and after this intervention, because of its great benefit that contributes to the injured person's return to his normal life, whether he is an athlete or otherwise.

From all of this, the researchers decided to determine "the effectiveness of using ice and laser on the degree of pain to rehabilitate the anterior cruciate ligament injury after surgery and compare it with the traditional method used to rehabilitate the anterior cruciate ligament injury after surgery."

From the above, the research objectives were defined in the following points:

1. Identify the effectiveness of using ice and laser on the degree of pain to rehabilitate the anterior cruciate ligament injury after surgery in the shortest possible time.

2. Comparing the use of ice and laser on the level of pain to rehabilitate anterior cruciate ligament injury after surgery with the traditional method.

To achieve these goals, the researchers used the experimental method with two groups, one control and the other experimental, with pre- and post-measurements and follow-up measurements to measure the degree of pain level to suit the research problem.

The research sample consisted of injured non-athletes aged (25-40) years who had undergone anterior cruciate ligament surgery. A series of procedures were conducted to apply the proposed method under study to the experimental group, and were compared with the post-test results of the traditional program that was applied to the control group. Through the results, it was shown that there are no differences between the traditional program and the proposed program except in the process of reducing time and effort as one of the objectives of the study.

مقدمة البحث:

يعتبر قطع الرباط الصليبي الأمامي أكثر إصابات مفصل الركبة شيوعا وأكثرها تأثيرا في الأداء الوظيفي خلال الأنشطة اليومية المختلفة حيث أن 70% من هذه الإصابات هي إصابة رياضية، ويعتبر التدخل الجراحي باستخدام المنظار هو العلاج الأنسب لمثل هذه الحالات حيث يعتبر الأكثر انتشارا في كثير من المستشفيات والمراكز العلاجية المختلفة والتأهيل باستخدام أساليب العلاج المختلفة هي الخطوة الثانية والتي لا تقل أهمية عن التدخل الجراحي. (18 : 20)

إن معظم التقسيمات التشريحية أكدت أن ثبات مفصل الركبة يقع على عاتق الأربطة والأوتار والعضلات المحيطة به، حيث يتكون من التقاء ثلاث عظام هي عظمة الفخذ والقصبة والرضفة، وتغطي الغضاريف الناعمة أسطح هذه العظام المكونة للمفصل حتى يضمن ذلك سهولة في الحركة، ويوجد بين عظمتي الفخذ والقصبة غضاريف هلالية تعملان كوسادتين تساعدان على امتصاص الصدمات أثناء المشي والجري، ويحافظ على ثبات الركبة وجود أربع أربطة بين عظمتي الفخذ والقصبة وهي الرباط الصليبي الأمامي والخلفي والأربطة الجانبية الداخلية والخارجية، ويبطن جدار كبسولة المفصل من الداخل

غشاء سنوفي يقوم بإنتاج السائل الذي يساعد على ليونة حركة المفصل وتغذية خلايا الغضاريف. (5 : 43)

إن المفاصل الزلزالية السينوفية والذي اشتق اسمها من الغشاء الشحمي أو الزيتي الذي يحيط بالمفصل ويشحمه، ويتمتع الكثير من هذه المفاصل بمدى واسع من الحركة مثل مفصل الركبة، وعند تشريح العديد من المفاصل الزلزالية نجدها تشترك في عدد من الصفات الرئيسية فكل المفاصل الزلزالية لها غطاء ارتفاقي من أربطة الكبسولة ومن غشاء زلالي تلتصق بنهايات العظام مكونة المفصل وطبقات من الغضروف الارتفاقي وتختلف تفاصيل الركبتين إلى حد ما. إضافة إلى المكونات السابقة بوجود قرصين ارتفاقيين ويتكون هذان القرصان من غضاريف شبيهة بالهلال ووظيفتها تساعد على تداخل أسطح المفصل في بعضها وحين تصاب الركبة نتيجة الالتواء أو الثني قد تتمزق هذه الأقراص وتسبب قرض غضروف والأربطة الشائعة بين لاعبي كرة القدم، وتعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي من أخطر الإصابات التي تهدد مستقبل الرياضي. ويرجع ذلك لأهمية الرباط الصليبي في الحفاظ على الثبات الأمامي للمفصل بمعنى أنه يمنع الانزلاق للامام بالنسبة لعظمة القصبة على عظمة الفخذ وكذلك يمنع زيادة البسط لمفصل الركبة. (7 : 10 ، 11)

وتعتبر إصابة الرباط الصليبي الأمامي سبب مباشر في حدوث خلل وعدم اتزان في مفصل الركبة أثناء الحركة إضافة إلى ذلك فإن أي إصابة كبيرة إذا لم يتم معالجتها في فترة وجيزة قد ينتج عنها إصابة أخرى داخل المفصل، وهذه الإصابة وغيرها تحتاج للعلاج والتأهيل بمختلف الطرق والتي أحيانا تصل إلى التدخل الجراحي والذي أصبح يحتاج إلى التأهيل والعلاج الطبيعي قبل وبعد هذا التدخل لما له من فائدة عظيمة تساهم في عودة المصاب إلى حياته الطبيعية سواء أكان رياضيا أو غيره. (6 : 7)

وباعتبار أن مفصل الركبة يمكن تحريكه باتجاه واحد، حيث يمكن بسطه باستقامته (180°) وثنيه إلى زاوية قدرها (5°)، ويحتوي مفصل الركبة على قطعتين من الغضروف على شكل هلال وكذلك يحتوي على رباطين داخليين هما الرباطين المصلوبين أو على شكل صليب، وتكون الرضفة مغمورة داخل كتلة وتر العضلة رباعية الرؤوس (Quadriceps) وتشكل مع الركبة مفصل انزلاقي وبذلك تزيد من قدرة العضلة رباعية الرؤوس على بسط الركبة. (6 : 82 – 83)

وفيما يتعلق بالعلاج فهو يتنوع في أساليب مختلفة منها العلاج الحركي الذي هو من أكثر الطرق والوسائل المستخدمة في العلاج الطبيعي، وإصابة الرباط الصليبي الأمامي للركبة مثلها مثل الكثير من الحالات يتم علاجها أو تأهيلها بالعديد من الأساليب. فالعلاج الكهربائي والموجات الصوتية والتدليك الطبي من أكثر الأساليب والوسائل المستخدمة في علاج إصابات القطع في الرباط الصليبي الأمامي. (1 : 104)

العلاج بالليزر البارد، ((المعالجة بالليزر منخفض الطاقة (LPLT) Low power laser therapy، المعالجة بالليزر منخفض المستوى (LLLT) Low level laser therapy، المعالجة بالليزر منخفض الكثافة (LILT) LOW intensity laser therapy الليزر العلاجي)). تقلل المعالجة بالليزر من الالتصاقات النسيجية الموجودة في مكان الرص، وأثبتت البحوث التي أجريت على عضلات الفئران قدرة الليزر على منع تطور التعب العضلي خلال التقلصات المتكررة كما تحسن المعالجة بالليزر الدوران الدموي الشعيري عن طريق إحداث توسع في الشرايين نتيجة التأثير في الخلايا العضلية الملساء لجدران الشرايين، والتأثير في الخلايا. (10 : 329)

والتمرينات التأهيلية تعتبر من أكثر الوسائل الطبيعية تأثيرا في العلاج وتهدف إلى سرعة استعادة الجزء المصاب لقدرته البدنية والوظيفية لما لها من تأثير فعال على سرعة إزالة التجمعات الدموية كما أنها تعمل على سرعة استعادة العضلات والمفاصل لوظائفها. (9 : 25)

مشكلة البحث:

إن مفصل الركبة يقع بين اتصال عظام الفخذ وعظام الساق (القصبة والشظية) ويسمى بالمفصل البكري والذي تكون حكته على العموم للأمام والخلف وبعض الحركات المحدودة إلى الجانب وحركة الدوران، ومفصل الركبة مثبتة بأربطة محكمة تكون صليبية الشكل، وهذه الأربطة الصليبية الشكل تكون من الأمام والخلف لمفصل الركبة ويفصل هذه الأربطة الصليبية اتصال عظم الفخذ مع عظم القصبة، ومهمة هذه الأربطة الصليبية هي تثبيت مفصل الركبة وكذلك تسهيل حركة دوران الفخذ وعلاقتها بعظمتي الساق التي تقع إلى الداخل. (22 : 82)

بما أن مفصل الركبة من أهم مفاصل الجسم التي تعمل على اتزان الجسم وأداء الحركات اليومية من مشي وجري وجلوس، وإن عدم ثبات مفصل الركبة سوف يكون هناك تحديد في الأداء الحركي وأن أي خلل يحدث في الأربطة والعضلات المحيطة بالركبة يعني عدم ثباتها، ولا شك إن العلاج الطبيعي هام جدا في مجال التأهيل باعتباره علاجا مكملا للعلاج الطبي ولا يصح أن يكون هناك علاج طبيعي بدون إشراف طبي ويلزم هنا حدوث توافق ما بين هاذين النوعين سواء قام بالعلاج الطبيعي طبيب أم أخصائي.(5: 11 – 13)

وقد قام الباحثان بالاطلاع على الدراسات السابقة والكتب والتقارير الطبية لمعرفة الأساليب المستخدمة في علاج مثل هذه الحالات والمقارنة بالمراكز العلاجية والمستشفيات داخل طرابلس حيث لاحظا أنها تأخذ الوقت الطويل في الحصة العلاجية الواحدة بسبب كثرة استخدام الأجهزة وخاصة الأجهزة الكهربائية، وبمقابلة أخصائي العلاج الطبيعي لمعرفة توصيف الحالات المصابة بالقطع في الرباط الصليبي الأمامي ومقابلة أخصائي الجراحة ومعرفة كيفية إجراء عملية الترقيع وما الأعراض المصاحبة لتلك الحالة.

وبمعرفة أن المصاب الذي لم يكن رياضيا فترة تأهيله تكون أقل من الشخص الرياضي وذلك نتيجة لاختلاف الهدف بينهما، فالشخص العادي يهمه الرجوع لحياته العادية وممارسة أنشطته اليومية، بينما أكدت البحوث أن الرياضي المطلوب منه الرجوع لحالته قبل الإصابة واسترجاع كل قوته ولياقته العضلية حتى يتمكن من ممارسة نشاطه الرياضي التنافسي على أكمل وجه.

وبعد معرفة الباحثان للأعراض المصاحبة لإصابة القطع في الرباط الصليبي الأمامي للذين أجري لهم عملية زرع رباط جديد من ضعف لمجموعة عضلات الفخذ ومحدودية المدى الحركي إلى جانب التهاب في المفصل وحدوث الانتفاخ (Swelling) والالتصاقات النسيجية، وجد الباحثان أنه من الممكن الاختصار في الوقت والمجهود وخاصة أن هناك بعض المصابين يظهر عليهم القلق أثناء فترة العلاج سواء كان في الجلسة العلاجية أو في البرنامج العلاجي ككل. وبالتالي سوف يقوم الباحثان بمحاولة القضاء على تلك الأعراض باستخدام الليزر (Laser) قبل الثلج مباشرة لتقليل الالتهابات داخل المفصل والانتفاخ وإضافة التمرينات العلاجية (Exercise Therapy) لأن زيادة الاهتمام بالتمرينات التأهيلية مباشرة بعد إجراء العملية بحيث تبدأ بتنفيذ بعض الانقباضات العضلية اللاقصرية

للمريض وهو لا يزال طريح الفراش بغرض زيادة الدورة الدموية الدقيقة للعضلات العاملة حول المفصل. بدلا من الأساليب التقليدية (الموجات الصوتية والأشعة الحمراء والتنبيه الكهربائي والتدليك وغيرها).

ومن ذلك كله رأى الباحثان الوقوف على "فاعلية استخدام الثلج والليزر على درجة الألم لتأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة ومقارنته بالأسلوب التقليدي المستخدم لتأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة".

أهداف البحث:

1. التعرف على فاعلية استخدام الثلج والليزر على درجة الألم لإعادة تأهيل وإصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة في أقصر وقت ممكن.
2. مقارنة استخدام الثلج والليزر على مستوى الألم لتأهيل إصابة الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة بالأسلوب التقليدي.

فروض البحث:

1. توجد فروق دالة إحصائيا في مستوى الإحساس بالألم بين المجموعة الضابطة والتجريبية لصالح التجريبية.
2. توجد فروق دالة إحصائيا في المدى الحركي لمفصل الركبة بين المجموعة الضابطة والتجريبية لصالح التجريبية.
3. توجد فروق دالة إحصائيا في القوة العضلية لمفصل الركبة بين المجموعة الضابطة والتجريبية لصالح التجريبية.

المصطلحات المستخدمة في البحث: الليزر (Laser): "هو عبارة عن تقوية موجات الضوء بواسطة الانبعاث الإشعاعي المستحدث من مواد خاصة تنبه كهربائيا". (37: 8)

كمادات الثلج (Cold bakes): هي "أكياس تحتوي على بودرة تتحول بالرج والضغط إلى سائل بداخل الكيس النايلون درجة حرارته منخفضة جدا". (8 : 43)

التمرينات العلاجية (Exercise Therapy): هي إحدى وسائل العلاج البدني الحركي الرياضي بغرض توظيف الحركة المقننة الهادفة سواء في شكل تمرينات مختلفة أو

أعمال بدنية أو مهارية والعمل على استعادة الوظيفة الأساسية للعضو المصاب وتأهيله بدنيا". (17 : 5)

إعادة التأهيل (Rehabilitation): هو "عملية استعادة القدرة على الأداء بمعنى تجعل الشخص لائقا مع استعادة إمكانياته التي كانت قبل الإصابة". (15 : 99)

مقياس التناظر البصري (V A S): هو " مقياس شخصي يعبر فيه المريض عن شدة الألم التي يعاني منها وهو مستخدم بشكل متكرر في أغلب الدراسات لقياس الألم". (44 : 2)

القوة العضلية (Muscle power): هي "أقصى قوة أو عزم تدوير يمكن أن تنتجه عضلة أو مجموعة عضلية من العضلات أثناء انقباض عضلي إرادي أقصى لمرة واحدة، وحدة قياسها نيوتن". (7: 8)

التمزق (Rupture): هو " عبارة عن تمزق جزئي او كلي لرباط أو أكثر من أربطة المفصل نتيجة زحزحة مؤقتة أي أن العظام تعود لوضعها الطبيعي تاركة الرباط متمزقا". (12 : 191)

Odema (الأوديما): هي عبارة عن "التهاب صديدي تحت الجلد". (23 : 42)

الإطار النظري والدراسات السابقة:

التعريف بالتأهيل للأساليب المختلفة لإصابة الرباط الصليبي: إن التفاعلات الحيوية التي تنجم عن التأثيرات النوعية وغير النوعية للعوامل الفيزيائية تظهر على شكل تغيرات موضعية في الأنسجة ومن جملة التفاعلات كرد فعلي للمؤثر الفيزيائي هي:

- تغير في تركيز الأيونات داخل وخارج الخلية.
- تعديل قطبية الغشاء الخلوي والتأثير بالانتشار (الكهروبولوجي). (28 : 18)

ومن نتائج هذه التأثيرات: 1. تخفيف وإزالة الألم.

2. استبدال في عمليات انتقال المواد وتبادلها.

3. التفاعلات التي تحدث نتيجة المؤثرات الفيزيائية تعتمد على:

- نوعية الطاقة الفيزيائية.
- مدة وشدة ومكان العمل الفيزيائي.
- الحالة التي فيها الجسم أو العضو. (13 : 88)

أهداف العلاج الطبيعي: 1. القضاء على الألم باستخدام الحرارة والبرودة والعلاج المائي والكهربائي وتطبيقات الارتخاء العضلي وتمرينات المرونة.

2. زيادة مرونة المفاصل المتيبسة باستخدام التمرينات السلبية والإيجابية المتحركة وتمرينات الإطالة وتمرينات الشد وأجهزة العلاج الطبيعي الخاصة بذلك.

علاج ضعف العضلات وضمورها وذلك بتطبيق التمرينات العلاجية المناسبة واستخدام أجهزة التنبيه الكهربائي لتقوية العضلات الضعيفة. (27 : 100)

التأثير الفسيولوجي للعلاج بالبرودة: هناك بعض التأثيرات الفسيولوجية للعلاج بالبرودة كما في الأمثلة التالية:

– يحدث ضيق مباشر في الأوعية الدموية فور ملامسة البرودة لها، بعقبه التوسع الملحوظ في نفس الأوعية الدموية كتأثير انعكاس عصبي فسيولوجي ويصاحبه بالتالي زيادة الدم للمنطقة المصابة.

– تحدث البرودة لتقليل ملحوظ في الإحساس بالألم، وبالتالي نقل حساسية المصاب والآلام المصاحبة للإصابة، ويظهر ذلك بوضوح عند وضع الثلج على الإصابات الحادة فيقل الألم فورا ليصاحب ذلك تأثير مخدر على الجزء المصاب من الجسم، وعموما فإن العلاج بالبرودة يؤدي إلى: 1. تقليل الألم في مكان الإصابة.

2. تقليل الإتشاح الدموي الحادث في مكان الإصابة.

3. زيادة القابلية الفسيولوجية للجزء المصاب على الحركة. (3 : 40 – 43)

الطرق المستخدمة في العلاج بانخفاض درجات الحرارة (البرودة): (المكعبات الثلجية، الكتلة الثلجية، أكياس الثلج الطبية، الفوط الثلجية، حمامات الثلج، الرشاشات الباردة "البخاخات").

تطبيقات العلاج بالتبريد:

1. في حالات تشنج العضلات بعد الإصابة ما بعد التدخل الجراحي.
2. الاحتقانات والانتفاخ في حالات الالتهابات المفصلية.
3. تسكين الألم والإرهاق. (21 : 56)

العلاج بأشعة الليزر: أشعة الليزر هي أشعة تحتوي الهليوم والديون وتصدر عن طريق تضخيم الضوء بواسطة جهاز منشط للأشعة، وتجميعها في نقطة محددة ومتوازية في

مسارها لتكون شعاع كهرومغناطيسي مركز بدقة متناهية وضئ ملئ بالطاقة ولديه القدرة على اختراق خلايا الجسم بعمق لتحسن الدورة الدموية والانزيمات دون تسخين المنطقة الواقعة تحت تأثير العلاج للألم أو الجرح. (10 : 329)

المعالجة بالليزر منخفض المستوى (LLLT): لقد أحدثت أشعة الليزر أفاقا جديدة في مجال البحث العلمي وأمكن استغلالها في خدمة البشرية وتمتاز هذه الأشعة عن غيرها من الإشعاعات الأخرى بأنها وحيدة اللون ومترابطة إشعاعها متباعد بسيط في الطب الطبيعي وتستخدم أشعة الليزر بقوة من (10 إلى 100) جول / سم والطاقة (20) جول / سم، وفي العلاج الطبيعي تستخدم الحزمة الواسعة من أشعة الليزر. (28 : 95)

مصدر أشعة الليزر: للحصول على أشعة الليزر يستخدم لذلك بلور من الياقوت وقطرها بين (1 – 1 / 2سم) وتحتوي على (100 / 5) بالمائة من ذرات الكروم.

التطبيقات العلاجية لأشعة الليزر: استخدامات أشعة الليزر في العالم مازالت تحت الدراسة والبحث، كما يساعد تطبيق الليزر منخفض المستوى على تعديل الاستقلاب الخلوي، وتحسن شفاء الجروح، وينقص الألم والودمة ويسرع العملية الالتهابية، وتتضمن التأثيرات المحرضة للـ (LLLT) في النسيج تكاثر البالعات والخلايا الباطنية، والاورومات الليفية والخلايا الكيراتينية، واصطناع الكولاجين والـ (ATP) وتحرير عوامل النمو، والسيتوكينات الأخرى، ومن استعمال الليزر (LLLT) في المعالجات العضلية إذ يقوم بتخفيض الاستجابة الالتهابية.

التمرينات العلاجية: تنقسم التمرينات العلاجية إلى عدة أقسام وأنواع مختلفة ويستخدم كل قسم منها تبعا لطبيعة الإصابة التي يراد التعامل معها.

ومن أهم العوامل التي يجب توخي الحذر فيها هو اختبار نوع التمرينات العلاجية التي تناسب الحالة التي يتم التعامل معها كما يمكن أن نؤكد على أن التدرج في استخدام التمرينات العلاجية واستخدامها بالأسلوب الصحيح غالبا ما يعجل بالشفاء وتحقيق الغرض الذي استخدم من أجله. (14 : 27)

كما تمارس التمرينات العلاجية بهدف حفظ الصحة وتأهيل الإصابات وعلاج بعض الأمراض وخصوصا أمراض الجهاز العصبي والعضلي، ويجب أن تكون طريقة وضع

التمرينات العلاجية مقننة بحيث تتناسب مع كل مصاب على حده ويجب التدرج في التمرينات العلاجية من السهل إلى الصعب. (29 : 56)

أنواع التمرينات العلاجية: 1. التمرينات السلبية: وهي التي يقوم بها المعالج لكي يساعد المصاب في الحصول على مرونة المنطقة المصابة.

2. التمرينات بالمساعدة: يقوم فيها المصاب بتحريك جزء من أجزاء جسمه بنفسه دون مساعدة أي ضد الجاذبية.

3. التمرينات بالمقاومة: يقوم المصاب بأداء التمرين ضد بعض المقاومات مثل الثقل أو يد المعالج. (24 : 25)

التركيب الهيكلي والوظيفي للأطراف السفلى: يتكون الطرف السفلي من العظام الآتية:

1. عظم الورك (Hip bone).
2. عظم الفخذ (Femeur).
3. الرضفة (Patella).
4، عظم الساق (Tibia).
5. عظم الشظية (Fibula).
6. عظيمات الرسغ (Tarsal banns).
7. العظام الشظية (Metatarsal bones).
8. السلاميات (Phalanhes). (11 : 177)

العضلات العاملة على مفصل الفخذ: 1. العضلة الخياطية (Sartorius).

2. العضلة المستقيمة الفخذية (Rectus femurs).

3. العضلة العانية (Pentanes).

4. العضلة الناشرة (Tensor). (9 : 113)

العضلات الخلفية لمفصل الفخذ (Extensors): 1. العضلة ذات الرأسين الفخذية (Biceps femurs).

2. العضلة النصف وترية (Semitemdinosus).

3. العضلة النصف غشائية (Semimembranosus). (19 : 88)

عضلات مفصل الفخذ المقربة (Adductors):

1. العضلة المقربة الرشيقة (Gracilis).
2. العضلة المقربة الطويلة (Breris).
3. العضلة المقربة العظيمة (Magnus).

مجموعة عضلات الركبة القابضة (Flexors Knee Muscles Group):

1. العضلة التوأمية (Gastrocnemius).
2. العضلة المأبيضية. (20 : 122)

الأقراص المفصلية أو القرص الليفي الغضروفي الهلالي: لتتطابق السطوح المفصلية وجدت أقراص ليفية غضروفية هلالية بين الطنبوب والفخذ ولها وجه علوي مقعر يجاور اللقمة الفخذية، ووجه سفلي ينطبق على محيط طبق الطنبوب، ويختلف كل من القرصين عن الآخر بهيئة ارتباطه مع الطنبوب.

1. القرص الغضروفي الوحشي.
2. القرص الغضروفي الانسي.

شكل (1) يوضح منشأ واندغام الأربطة

المحفظة المفصلية: هي غمد ليفي يمتد من نهاية عظم الفخذ السفلية حتى نهاية الطنبوب العلوية.

1. الأربطة الأمامية.
2. الرباط الجانبي الأنسي.
3. الرباط الجانبي الوحشي.
4. الأربطة الخلفية.

5. الرباط الصليبي الأمامي.
6. الرباط الصليبي الخلفي. (19 : 159 – 160)

الدراسات السابقة:

1). دراسة معين أحمد عودان 2012م: (22)

عنوان الدراسة: "برنامج تأهيلي لعلاج إصابة القطع في الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة".

أهداف الدراسة: 1. التعرف على تأثير برنامج تأهيلي لعلاج إصابة القطع في الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي.

2. اقتراح حلول تساهم في معالجة الإصابات التي تعرض لها لاعبي الكرة الطائرة.

فرض الدراسة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الأنثروبومترية والبدنية لمفصل الركبة وعضلات الفخذ للرجلين السليمة والمصابة.

أهم نتائج الدراسة: 1. أشارت الدراسة إلى الأسباب الرئيسية المؤدية للإصابات الرياضية والتي تمحورت حول احتكاك اللاعبين ببعضهم والأرض.

2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي في المتغيرات الأنثروبومترية والبدنية لمفصل الركبة وعضلات الفخذ للرجل المصابة لصالح القياس البعدي.

2). دراسة فهد عبد الرشيد 2005م: (16)

عنوان الدراسة: "تأثير برنامج تمرينات تأهيلي على كفاءة مفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لإصابة الرباط الصليبي الأمامي".

هدف الدراسة: التعرف على تأثير برنامج تمرينات تأهيلي على كفاءة مفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لإصابة الرباط الصليبي الأمامي.

عينة الدراسة: كان قوامها (10) مصابين بالطريقة العمدية تتراوح أعمارهم ما بين (20 – 30) سنة على مجموعة واحدة للمصابين بتمزق الرباط الصليبي.

أهم النتائج: إن البرنامج المقترح أدى إلى تحسين في القوة العضلية العاملة على مفصل الركبة المصابة مقارنة بالطرف السليم.

إجراءات البحث:-

منهج البحث: تم استخدام المنهج التجريبي ذو المجموعتين إحداها ضابطة والأخرى تجريبية وذات القياسين القبلي والبعدي والقياس التتبعي بالنسبة لقياس درجة مستوى الألم لملائمته مشكلة البحث.

مجتمع البحث: يتمثل في الحالات المصابة بقطع الرباط الصليبي الأمامي المترددين على مراكز العلاج الطبيعي عين زارة بمدينة طرابلس، والذين أقر لهم الأطباء إجراء العلاج الطبيعي بعد العملية الجراحية وكان عددهم (14).

عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من غير الرياضيين وأعمارهم من (25 – 40) سنة والذين أجروا عمليات جراحية للرباط الصليبي الأمامي وعددهم (8) حالات حيث تم تقسيمهم بالتكافؤ إلى مجموعتين واحدة ضابطة تتلقى العلاج التقليدي وعددها (4) والأخرى تجريبية وعددها (4) أيضا ويتم تطبيق الأسلوب المقترح قيد البحث عليها وهو الثلج والليزر بالإضافة إلى التمرينات العلاجية، حيث تم استبعاد عدد (2) من المجتمع الأصلي نتيجة تركيب دعامات لهم (بلاتين)، واختيار (4) الباقين للدراسة الاستطلاعية.

توصيف متغيرات العينة (العمر ، الطول ، الجنس): تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء للمتغيرات الأساسية لعينة البحث في الجدول (1).

جدول (1) يبين المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للمتغيرات الأساسية ن=8

المتغيرات	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء
العمر	31.25	33	4.621	-0.362
الطول	166.8	169.5	4.911	-0.131
الوزن	90.875	91	2.748	-1.075

يوضح الجدول (1) أن درجة الالتواء تراوحت ما بين (0.131-) و(1.075-) وهذا يدل على أن العينة متجانسة في القياسات وتنحصر ما بين (3- و 3+) للمتغيرات الأساسية (العمر ، الطول ، الوزن).

توصيف متغيرات العينة قيد البحث: تم حساب المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القياسات القبلية للعينة في الجدول (2).

جدول (2) يبين المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لمتغيرات البحث ن=8

المتغيرات	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء
قوة أمامية	1.625	1.5	0.744	−0.151
قوة خلفية	1.5	1.5	0.534	−2.8
الألم	3.75	4	0.462	0
المد	175.75	175.0	1.88	0.00
الثني	50	52.5	10	1.357

يتضح من جدول (2) أن قيم معامل الالتواء قد تراوحت ما بين (1.357) و (2.8−) وهي تنحصر ما بين (3− و 3+) وهذا يعني أن معامل الالتواء للقيم داخل المنحنى الاعتدالي وهذا يدل على تجانس أفراد العينة في القياس القبلي لمتغيرات البحث.

تكافؤ العينة: بعد تقسيم العينة والتي قوامها (8) حالات على مجموعتين الأولى تجريبية (4) حالات والثانية ضابطة (4) حالات، وبالتالي تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للمجموعتين في القياسات القبلية والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (3) يبين التكافؤ بين المجموعة التجريبية والضابطة للقياسات القبلية وقيمة ت للفروق والمعنوية ن=8

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت الفروق	درجة المعنوية
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف		
قوة العضلات الأمامية (درجة)	1.25	0.5	2	0.82	−1.566	0.168
قوة العضلات الخلفية (درجة)	1.75	0.5	1.25	0.5	1.414	0.207
درجة الألم (درجة)	3.75	0.5	3.75	0.5	0	1
المد (درجة)	174	0.96	170	5.25	1.311	0.337
الثني (درجة)	47.5	13.2	52.5	6.45	0.679	0.522

يوضح الجدول (3) بأنه لا توجد فروق معنوية مما يدل على التكافؤ بين المجموعة التجريبية والضابطة للقياسات القبلية، حيث كانت قيمة ت لقوة العضلات الأمامية (1.566−) وقوة العضلات الخلفية (1.414)، ودرجة الألم كانت (0)، أما حركة المد (1.311)، وكانت حركة الثني (0.679).

وسائل جمع البيانات: لإجراء البحث والتجربة تم استخدام الوسائل التالية: 1. استمارة توزيع أنواع العلاج.

2. استمارة عرض البرنامج على الخبراء. 3. استمارة تسجيل القياسات القبلية والبعدية.

4. ميزان طبي لقياس وزن الجسم (كجم). 5. جهاز رستاميتر لقياس الطول (سم).

6. جهاز الجينوميتر لقياس المدى الحركي (درجة). 7. جهاز الليزر.

8. كور طبية أحجام مختلفة.

الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

1. مقياس التناظر البصري لقياس مستوى الألم.

2. مقياس الزوايا (الجينوميتر) لقياس المدى الحركي لمفصل الركبة.

3. اختبار قياس قوة العضلات العاملة على المفصل (من 0 إلى 5). (5 : 106)

خطوات إعداد البرنامج:

1. إعداد المسودة الأولى بعد الاطلاع على المراجع العلمية لاستخدامات الثلج والليزر في تخفيف الألم.

2. تم توزيع مسودة العلاج على الخبراء.

3. تجميع نسخ المسودة من الخبراء وتعديلها بالنسبة للتمرينات وجرعات الليزر وفق آرائهم بالحذف والإضافة.

4. إعداد البرنامج بشكل متكامل ومنقح وفق النقاط السابقة لاستخدامه في الدراسة الاستطلاعية.

الدراسة الاستطلاعية: قام الباحثان بالاطلاع على البرامج التأهيلية والأساليب العلاجية التقليدية التي تدخل في عملية تأهيل الرباط الصليبي الأمامي بعد العملية الجراحية والتي من شأنها العمل على الحد من القصور في المدى الحركي والآلام المصاحبة لهذه الإصابة بعد العملية الجراحية وخاصة الألم وكذلك Odema (الأوديما) التي تكون سبب في

محدودية الحركة وبالتالي تقل القوة العضلية، وقد أجريت هذه الدراسة خلال الفترة من (20. 12. 2014م) إلى (10. 01. 2015م) القبلي والبعدي بالإضافة لتطبيق البرنامج المقترح لمدة أسبوع.

جدول (4) أنواع العلاج المستخدمة بأقسام ومراكز العلاج الطبيعي

الأقسام والمراكز	أنواع العلاج المستخدمة								
	ليزر	أشعة حمراء	موجات صوتية	الكهربائي	تدليك	تمرينات تأهيلية	شمع	كمادات باردة	الوسط المائي
حوادث أبو سليم		√	√	√	√	√			√
شارع الزاوية		√	√	√	√	√		√	√
الإخاء	√	√	√			√		√	√
عين زارة	√		√	√	√	√		√	
المتوسط		√	√	√	√	√	√		√
مركز ليبيا		√	√	√		√	√	√	√

يوضح الجدول (4) أنواع العلاج التقليدي المستخدمة بأقسام ومراكز العلاج الطبيعي لعلاج قطع الرباط الصليبي الأمامي بعد العملية الجراحية.

ومن خلال العرض السابق تأكد الباحثان على وضع هذا البرنامج الذي يعتمد على الثلج والليزر بالإضافة للتمرينات العلاجية الذي يختصر الوقت والجهد أكثر وأفضل من أنواع العلاج المستخدمة في أقسام ومراكز العلاج الطبيعي بمدينة طرابلس، وبالتالي قام الباحثان بتطبيق البرنامج المقترح.

وبمساعدة أخصائي العلاج الطبيعي والتأهيل بعد أخذ القياسات القبلية لكل حالة وهي مقياس درجة الألم باستخدام مقياس التناظر البصري وكذلك المدى الحركي بواسطة الجينوميتر والقوة العضلية باستخدام اختبار القوة العضلية كما هو موضح بالجدول (4).

ولتطبيق البرنامج التأهيلي باستخدام الثلج والليزر إلى جانب التمرينات وقد تم أخذ القياسات القبلية للمتغيرات قيد البحث خلال الفترة من 19. 02. 2015م إلى 03. 3. 2015م باتباع الخطوات التالية:

1. تسجيل القياسات للمصابين قيد البحث.

2. قام الباحثان بتحديد الجرعات التي سوف يتم استخدامها في الحد من الأعراض الناجمة عن تلك الإصابة.

3. استخدام مقياس التناظر البصري لقياس درجة الألم (Visual Analog Scale VAS).

4. قياس درجة المدى الحركي للمصابين.

5. إجراء اختبار القوة العضلية لكل حالة.

6. تجهيز الأدوات المستخدمة في كل من: قياس متغيرات قيد البحث، والبرنامج التأهيلي.

7. الزمن والكيفية اللازمة لتطبيق البرنامج وتقسيم المصابين إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية.

نتائج الدراسة الاستطلاعية: أظهرت النتائج حدوث تحسن ذو دلالة إحصائية في المدى الحركي ومستوى الألم، بينما لم يكن معنويا في القوة العضلية لأن التحسن يحتاج فترة أطول وهذا عرض لتلك النتائج في الجدول (5):

الجدول (5) نتائج الدراسة الاستطلاعية للقياسين القبلي والبعدي وقيمة (ت) ن=4

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	درجة المعنوية
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
المدى (درجة)	41.67	12.58	130	2.65	−10.55	**0.009
الألم (درجة)	1.33	1.15	1	0	5	*0.038
القوة العضلية	2.17	0.76	4.67	1.53	−3.27	0.082

**** دال عند مستوى 0.05** **** دال عند مستوى 0.01**

من خلال الجدول السابق يتضح أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متغيرات الدراسة للمدى الحركي ودرجة الألم، ولم يكن كذلك بالنسبة للقوة العضلية.

الدراسة الأساسية: تم تطبيق البرنامج العلاجي المقترح في الفترة من 03. 4. 2015م إلى 20. 5. 2015م بواقع (6) جلسات أسبوعيا ولفترة (4) أسابيع وتم تنفيذ البرنامج التجريبي على المجموعة التجريبية بعد أخذ جميع القياسات قيد الدراسة لكل حالة وهي (الطول ، العمر ، الوزن ، المدى الحركي بمستوى درجة الألم)، القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة الأمامية والخلفية للمجموعة التجريبية وعددها (4).

بدأ البرنامج باستخدام الثلج على مفصل الركبة لفترة من 10 إلى 15 دقيقة ثم يليه استخدام الليزر منخفض المستوى ومن ثم تطبيق التمرينات العلاجية بحيث تتم بالتدرج من حيث الشدة والتكرار.

أما الأسبوع الثالث والرابع تعتمد على تمرينات الاتزان وتقوية العضلات العاملة على فصل الركبة بهدف زيادة مطاطية العضلات وزيادة مرونتها مقارنة بالرجل السليمة.

أما ما يخص المجموعة الضابطة الخاضعة للعلاج التقليدي وهو عبارة عن الموجات الصوتية ولمدة (15) دقيقة، الأشعة تحت الحمراء (15) دقيقة، والتدليك (10) دقائق، التنبيه الكهربائي (10) دقائق، والتمرينات العلاجية (30) دقيقة، وعدد حالاتها (4) مصابين وقد تم أخذ القياسات لهم بنفس الأسلوب وتحت نفس الظروف للمجموعة التجريبية ومن ثم بدأ البرنامج التقليدي الذي يعتمد على أسلوب العلاج المستخدم في مراكز العلاج الطبيعي بأقسام ومراكز مدينة طرابلس كما هو موضح في الجدول (4).

أما بالنسبة للقياسات القبلية أخذت في اليوم الأول فقط ما عدا قياس مستوى درجة الألم فقد كان تتبعيا كل أسبوع لمدة أسبوعين، أما التمرينات العلاجية يتم تطبيقها بنفس الطريقة على المجموعتين.

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج العلاجي على المجموعتين تم أخذ القياسات البعدية لجميع الحالات كما هو موضح في جداول القياسات القبلية والبعدية.

المعالجات الإحصائية: لإجراء المعالجة الإحصائية تم باستخدام برنامج (SPSS) بعد تدوين البيانات القبلية والبعدية والتي تمكن الباحثان من خلالها الوصول إلى نتائج ترتبط بأهداف البحث والتحقق من فروضه.

وأهم المعالجات الإحصائية التي استخدمت في هذا البحث هي: 1. المتوسط الحسابي.

2. الوسيط. 3. الانحراف المعياري. 4. معامل الالتواء.

5. اختبار (ت). 6. اختبار أنوفا (ANOVA).

عرض ومناقشة النتائج: في ضوء القياسات والاختبارات التي أجريت على المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياسين القبلي والبعدي تم التوصل إلى النتائج التالية:

أولاً عرض ومناقشة نتائج اختبار القوة العضلية لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية:

جدول (6) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للقياسين القبلي والبعدي في اختبار القوة العضلية للمجموعة الضابطة ن=4

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	المعنوية
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
قوة العضلات الأمامية	درجة	2	0.816	3.75	0.5	3.65	0.03 *
قوة العضلات الخلفية	درجة	1.25	0.5	3	0.816	3.65	0.03 *

*** معنوية عند مستوى دلالة 0.05**

من خلال بيانات الجدول (6) كانت قيمة (ت) متساوية لقوة العضلات الأمامية والخلفية وقد سجلت (3.65) بمعنوية (0.03) عند مستوى دلالة (0.05).

جدول (7) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للقياسين القبلي والبعدي في اختبار القوة العضلية للمجموعة التجريبية ن=4

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	درجة المعنوية
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
قوة العضلات الأمامية	درجة	1.25	0.5	3.75	0.5	8.66	0.003 **
قوة العضلات الخلفية	درجة	1.75	0.5	3.5	0.577	7	0.005 **

**** معنوية عند مستوى دلالة 0.01**

من خلال الجدول (7) كانت قيمة (ت) لقوة العضلات الأمامية (8.66) بمعنوية (0.003) وعند مستوى دلالة (0.01)، أما قوة العضلات الخلفية فكانت قيمة (ت) (7) وبمعنوية (0.005) وعند مستوى دلالة (0.01).

جدول (8) قيمة (ت) والمعنوية بين المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار القوة العضلية للقياسين البعدي ن=8

المتغيرات	التجريبية		الضابطة		ت الفروق	المعنوية
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
قوة العضلات الخلفية	3.5	0.577	3	0.816	1	0.356
قوة العضلات الأمامية	4	0.816	3.75	0.5	0.522	0.62

من خلال الجدولين (6) و(7) لاختبارات القوة العضلية للمجموعتين التجريبية والضابطة تبين أنه توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية وكذلك المجموعة الضابطة، وهذا يدل على أن البرنامجين المستخدمان (التجريبي، التقليدي) لهما تأثير إيجابي على القوة العضلية لعضلات الفخذ حيث أدت إلى تحسن هذا المتغير المستهدف في البحث.

أما الجدول (8) الخاص بالمقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة فقد أظهر أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا في اختبار القوة العضلية لأفراد العينتين.

ويرجع الباحثان ذلك إلى أن برنامج التمرينات التي تزيد من قوة العضلات كان موحد بالنسبة للمجموعتين مما أدى إلى نفس النتيجة، وهذا يتفق مع دراسة فلاورز ميدلي Middyle Flowers (2000م)، بأن برامج التمرينات التأهيلية يؤثر على كفاءة مفصل الركبة بعد الجراحة، حيث أدى البرنامج إلى تحسن الطرف المصاب. (25 : 30)

وأتفق ذلك أيضا مع دراسة فهد عبد الرشيد (2005م) والتي أكدت نتائجها على أن البرنامج المقترح أدى إلى تحسن في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة. (12 : 16)

ثانياً عرض ومناقشة نتائج اختبار المدى الحركي لحركة الثني والمد للمجموعتين:

جدول (9) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودرجة المعنوية للقياسين القبلي والبعدي في اختبار المدى الحركي للمجموعة الضابطة ن=4

المـــــــدى الحركي	القياس القبلي		القياس البعدي		ت الفروق	درجة المعنوية
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
المد	°170.25	5.25	°175.75	1.5	1.99	0.13 *
الثني	°52.5	6.45	°100	18.25	5.139	0.014 *

*** معنوي عند مستوى دلالة 0.05**

من بيانات الجدول (9) للقياس القبلي والبعدي للمدى الحركي للمجموعة الضابطة بلغت قيمة (ت) للفروق بالنسبة للمدى الحركي لحركة المد (1.99) ودرجة المعنوية (0.13) وهنا يتبين لنا عدم وجود فروق دالة إحصائيا، أما المدى الحركي للثني بلغت قيمة (ت) للفروق (5.139) ودرجة المعنوية (0.014) وعند مستوى دلالة (0.05).

جدول (10) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) ودرجة المعنوية بين القياسين القبلي والبعدي في اختبار المدى الحركي للمجموعة التجريبية ن=4

المتغيرات	القياس القبلي		القياس البعدي		ت	درجة
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف	الفروق	المعنوية
المد	°175.75	1.5	°173.75	0.957	2.449	0.091
الثني	°92.5	5	°47.5	13.228	7.348	0.005 **

**** معنوية عند مستوى دلالة 0.01**

من بيانات الجدول (10) للقياس القبلي والبعدي في المدى الحركي للمجموعة الضابطة حيث بلغت قيمة (ت) للفروق بالنسبة للمدى الحركي في حركة المد (2.449)، ودرجة المعنوية (0.091) وهنا تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيا، أما المدى الحركي لحركة الثني فكانت هناك فروق ذات دلالة إحصائيا حيث كانت قيمة (ت) للفروق (7.348) ودرجة المعنوية (0.005) وعند مستوى دلالة (0.01).

يظهر من الجدولين (9) و(10) الخاص باختبار المدى الحركي للمجموعتين في القياسين القبلي والبعدي أن هناك فروق معنوية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار المدى الحركي لحركة الثني ولصالح القياس البعدي، ولم يظهر ذلك في حركة المد.

أيضا بالنسبة للمجموعة الضابطة توجد فروق معنوية بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي، وهذا دليل على أن البرنامجين التقليدي والتجريبي يحققان الهدف منهما ويطوران من المدى الحركي للأحسن.

وهذا ما ذكره إبراهيم رحمة وفتحي المهشهش (2002م) أن الإصابة تؤدي إلى حدوث أضرار للأربطة المحيطة بالمفصل ووجود ألم، وكذلك إلى ارتشاحات دموية تؤدي بالتالي إلى نقص في المدى الحركي نتيجة تجلط الدم وزيادة الالتصاقات. (1 : 37)

كما أكد بسطويسي أحمد (1999م) أن المدى الحركي الطبيعي (130 – 180) درجة، ما يدل على تحسن مرونة المفصل المصاب بعد الانتهاء من مرحلة العلاج. (6 : 231)

كما يتفق مع ما أشار إليه أحمد حلمي (2009م) بأن تطبيق التمرينات التأهيلية يؤدي إلى تحسن واضح في الحالة العامة للجسم وتحسن مرونة المفصل وهذا التحسن يؤدي إلى زيادة المدى الحركي للمفصل وتجنب تيبس المفاصل وضعف العضلات. (4 : 22)

أما ما يخص المقارنة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في نتائج البعدي لم تظهر فروق دالة إحصائيا في المدى الحركي التي يوضحها الجدول التالي:

جدول (11) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) والمعنوية لاختبار المدى الحركي بين المجموعة الضابطة والتجريبية للقياس البعدي ن=8

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة ت	درجة المعنوية
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
المد	175.75	1.5	175.75	1.5	0	1
الثني	92.5	5	100	18.26	−0.79	0.458

الجدول (11) يوضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين في المدى الحركي، وهذا ما أكده معين عودان (2012م) في أن البرنامج البدني للمصابين بالرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة يؤدي إلى التأثير تأثيرا إيجابيا على الرباط الداخلي وقوة عضلات الفخذ وتحسن المدى الحركي. (22 : 43)

ثالثا عرض ومناقشة تحليل التباين في اختبار درجة الألم لمفصل الركبة للمجموعتين:

جدول (12) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأقصى في اختبار الألم للمجموعة التجريبية ن=4

الألم	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأقصى
القياس القبلي	3.75	0.5	3	4
القياس التتبعي	2.25	0.957	1	3
القياس البعدي	0.75	0.5	0	1

يتضح من الجدول (12) وجود فروق بين متوسطات القياسات الثلاث (القبلي، التتبعي، البعدي) في اختبار درجة الألم للمجموعة التجريبية حيث تشير إلى أن أعلى

متوسط كان في القياس البعدي مقارنة بالقياسات الأخرى وأدنى حد للألم كان (0) أي لا يوجد ألم، والحد الأقصى (1).

جدول (13) قيمة ف ودرجة المعنوية لاختبار تحليل التباين بين مراحل القياس الثلاثة في اختبار الألم للمجموعة التجريبية ن=4

الألم بعدي	مجموع الدرجات	درجات الحرية	متوسط الدرجات	قيمة ف	درجة المعنوية
داخل المجموعات	18.0	2	9	19.058	0.000 **
بين المجموعات	4.25	9	0.472		
المجموع	22.25	11			

**** معنوي عند مستوى دلالة 0.01**

يتضح أن قيمة دلالة اختبار ف = 19.058 وكانت درجة المعنوية لاختبار تحليل التباين (0.000) وهي أصغر من مستوى المعنوية (0.01)، وهذا يعني أن هناك فروق دالة إحصائيا بين القياسات الثلاثة (القبلي، التتبعي، البعدي) في اختبار درجة الألم للمجموعة التجريبية.

جدول (14) أقل فروق معنوية LSD بين القياسات الثلاثة في اختبار الألم للمجموعة التجريبية ن=4

المتغيرات	المتوسط الحسابي	القياس التتبعي	القياس البعدي
القياس القبلي	3.75	0.0129 *	0.000 **
القياس التتبعي	2.25		0.0129 *
القياس البعدي	0.75		

*** معنوي عند مستوى دلالة 0.05**

**** معنوي عند مستوى دلالة 0.01**

يبين الجدول (14) وجود فروق دالة إحصائيا بين درجات القياسات الثلاث في اختبار درجة الألم عند المجموعة التجريبية لصالح القياس التتبعي بدرجة معنوية (0.0129) عند مستوى (0.05) والبعدي بدرجة معنوية (0.000) عند مستوى معنوية (0.01).

جدول (15) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأقصى في اختبار الألم للمجموعة الضابطة ن=4

المتغيرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأقصى
القياس القبلي	3.75	0.5	3	4
القياس التتبعي	1.75	0.5	1	2
القياس البعدي	0.75	0.5	0	1

يتضح من الجدول (15) وجود فروق بين متوسطات القياسات الثلاث في اختبار درجة الألم للمجموعة الضابطة حيث تشير إلى أن أعلى متوسط كان في القياس البعدي مقارنة بالقياسات الأخرى وأدنى حد للألم كان (0) أي لا يوجد ألم، والحد الأقصى (1)، وفي القياس التتبعي كان الحد الأدنى (1) والأقصى (2).

جدول (16) قيمة ف ودرجة المعنوية لاختبار تحليل التباين بين مراحل القياس الثلاث في اختبار الألم للمجموعة الضابطة ن=4

الألم بعدي	مجموع الدرجات	درجات الحرية	متوسط الدرجات	قيمة ف	درجة المعنوية
بين المجموعات	18.667	2	9.333	37.33	** 0.000
داخل المجموعات	2.25	9	0.25		
المجموع	20.912	11			

**** معنوي عند مستوى دلالة 0.01**

يتضح من الجدول (16) أن قيمة دلالة اختبار ف = 37.33 وكانت درجة المعنوية لاختبار تحليل التباين (0.000) وهي أصغر من مستوى المعنوية 0.01 وهذا يعني أن هناك فروق دالة إحصائيا بين القياسات الثلاث في اختبار درجة الألم عند المجموعة الضابطة.

جدول (17) أقل فروق معنوية LSD بين القياسات الثلاث في اختبار الألم للمجموعة الضابطة ن=4

المتغيرات	القبلي	التتبعي	البعدي
القياس القبلي	3.75	** 0.000	** 0.000
القياس التتبعي	1.75		** 0.020
القياس البعدي	0.75		

**** معنوي عند مستوى دلالة 0.01**

يوضح الجدول (17) وجود فروق دالة إحصائيا بين درجات القياسات الثلاث في اختبار درجة الألم عند المجموعة الضابطة لصالح القياس التتبعي بدرجة معنوية 0.000 عند مستوى 0.01 ، أما القياس البعدي فكان بدرجة معنوية 0.020 عند مستوى معنوية 0.01.

جدول (18) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة ت للفروق لاختبار درجة الألم بين المجموعتين التجر يبية والضابطة للقياس البعدي ن=8

المتغيرات	التجريبية		الضابطة		ت الفروق	المعنوية
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
الألم البعدي	0.75	0.50	0.75	0.50	0.00	1.00

يتضح من الجدول (18) أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا في قيمة ت بين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي لاختبار درجة الألم حيث كانت قيمة ت 0.00 ودرجة المعنوية 1.00.

من السرد السابق للجداول يتضح إنه من خلال المقارنة بين القياسين القبلي والبعدي للقوة العضلية لعضلات الفخذ أظهرت دلالة إحصائية لصالح القياس البعدي بالنسبة للمجموعتين التجريبية والضابطة وبهذا يتحقق الفرض الأول الذي تضمن "توجد فروق دالة إحصائيا للقوة العضلية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة ولصالح القياس البعدي.

كما تبين أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للقوة العضلية لعضلات الفخذ، وهذا يؤكد عدم تحقق الفرض الثاني الذي تضمن "توجد فروق دالة إحصائيا في القوة العضلية لعضلات الفخذ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي ولصالح التجريبية.

الاستنتاجات: 1. وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي في متغيرات المدى الحركي ودرجة الأم والقوة العضلية والقياس التتبعي بالنسبة لدرجة الألم.

2. وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في متغيرات البحث وكذلك في القياس التتبعي بالنسبة للألم.

3. وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات الثلاث (القبلي ، التتبعي ، البعدي) في اختبار درجة الألم لصالح القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

4. لا توجد فروق بين البرنامج التقليدي والبرنامج المقترح إلا في عملية الاقتصار في الوقت والجهد كأحد أهداف الدراسة.

التوصيات: 1. الاهتمام باستخدام الثلج والليزر في تخفيف الألم على جميع الإصابات في الجسم بأنواعها.

2. من الممكن تطبيق هذا البرنامج في جميع إصابات مفصل الركبة بعد العمليات الجراحية.

3. الاهتمام باستخدام الأساليب التي تخفض درجة الألم وبالتالي يزيد في المدى الحركي والقوة العضلية.

4. إجراء الدراسات المشابهة على باقي الإصابات في مفصل الركبة.

5. الاهتمام بالتمرينات الخاصة بتقوية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية في إصابات الركبة.

6. استخدام هذا البرنامج في مراكز العلاج الطبيعي للاستفادة منه في الحالات المشابهة.

المراجع: –

أولا المراجع العربية:

1. إبراهيم رحمة ، وفتحي المهشهش: 2002م. إصابات الرياضيين، الطبعة الأولى، جامعة قار يونس، دار الكتب الوطنية.

2. أحمد صيام: 2014م. أثر الحجامة الرطبة على بعض المصابين بأعراض الانزلاق الغضروفي القطني، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، طرابلس ليبيا.

3. أحمد النماس: 1989م. العلاج الطبيعي، دار بيروت، لبنان.

4. أحمد حلمي: 2009م. الدليل في آلام الظهر والطب البديل، مدلولي للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، القاهرة.

5. أسامة رياض: 1998م. الطب الرياضي وإصابات الملاعب، دار الفكر العربي، القاهرة.

6. بسطويسي أحمد: 1999م. أسس ونظريات التدريب الرياضي، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

7. رباح سلول: 2012م. برنامج تأهيلي للعضلات العاملة على مفصل الركبة قبل وبعد عملية استبدال المفصل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة طرابلس.

8. سمر الشريف ، وآخرون: 1999م. الأجهزة الكهربائية في العلاج الطبيعي، منشورات الاتحاد العام العربي للطب الرياضي، ليبيا.

9. صالح سعد: 2010م. القوام البشري وسبل المحافظة عليه، دار زهران للطباعة والنشر، عمان.

10. عبد الحق الجوجو: 2011م. دراسة فعالية العلاج بالليزر منخفض الطاقة في تدبير الاضطرابات الفكية الصدغية ذات المنشأ العضلي، مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية، العدد الأول، سوريا.

11. عبد الحكيم التومية: 1990م. جراحة العظام، الطبعة الأولى، دار الفكر للكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا.

12. عزت الكاشف: 1990م. التمرينات التأهيلية للرياضيين ومرضى القلب، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.

13. عيسى بن عمران: 2004م. دليل الطب الطبيعي، الطبعة الأولى، دار الكتب الوطنية، بنغازي.

14. عماد الدين علي: 1995م. التشوهات القوامية لدى أطفال المرحلة الابتدائية والتمرينات المقترحة للوقاية منها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية البدنية، جامعة أسيوط، مصر.

15. فاطمة الأسطى: 2008م. تأثير برنامج علاجي مقترح لدوالي الساقين الأولية للسيدات بعد الولادة، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة طرابلس، ليبيا.

16. فهد عبد الرشيد: 2005م. تأثير تمرينات تأهيلية على كفاءة مفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لإصابة الرباط الصليبي الأمامي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، مصر.

17. فوزي النعاجي: 2013م. تأثير استخدام تمرينات الوسط المائي لتأهيل تيبس مفصل الركبة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة طرابلس، ليبيا.

18. محمد الرفيدي: 2007م. فاعلية برنامجين لتأهيل حالات ما بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي، جامعة الملك سعود، السعودية.

19. محمد المط: 1989م. الجسم البشري، الجزء الأول، الطبعة الأولى، بيروت.

20. محمد هندي: 1990م. علم التشريح للرياضيين، دار الفكر العربي، القاهرة.

21. مصطفى الطاهر: 1989م. أثر برنامج مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد استئصال الغضروف الهلالي، رسالة دكتوراه غير منشور، كلية التربية الرياضية للبنين، القاهرة.

22. معين عودان: 2012م. برنامج تأهيلي لعلاج إصابة القطع في الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة، المجلة السودانية للصحة العامة، العدد الثاني، الجامعة الهاشمية، الأردن.

23. ممدوح زكي، وعز الدين الدنشاري: 2002م. المعجم الموضعي للمصطلحات الطبية ومصادرها اللاتينية واليونانية وشرحها بالعربي والإنجليزي، مصر.

24. وجدي السويح: 2015م. فاعلية الحركة السلبية المتواصلة على إعادة تأهيل مفصل الركبة بعد عملية استبدال المفصل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة طرابلس، ليبيا.

ثانيا المراجع الأجنبية:

25. Anettmau Moeler; 2014m, The effect of continue passive motion and Exercise Training on Clinical and Functional outcomes following total knee Arthoroplasty; Arandomized active-Controlled Clinical Study, US, National library of medicine, Bethesda, Maryland, USA.

26. Flowres Middyle; 2000m, Cevebrystok, Medical Director Department Of physical medicine and rehabilitant Stmaryhospital jaly, longhorn, Newtown, UK.
27. Folkey Arayre pic; 2011m, Infected Total Knee Replacement, Cairo University, Egypt.
28. Jan M. Bjordal; 1998m, Iaser treatment for tendinitis, faculty of medicine university of Bergen, Norway.
29. Sureshwrear Pandey , Anil Kumar Pandey; 2009m, Clinical Orthopedic Diagnosis, third Edition, JPBMP LTD, New Delhi, India.