DOI prefix: 10.33170, 2026, Vol (19), Issue (1): 66-94

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

The Effect of Rehabilitation Exercises Using Suspended Elastic Bands on Physical Variables and Pain Intensity in Athletes with Partial Anterior Cruciate Ligament Tears in Team Sports

Ziyar Sadiq Hama Amin, Prof. Dr. Daman Faraj Karim

Department of Basic Physical Education
College of Physical Education and Sports Sciences
Al-Mustansiriya University –Iraq

Submission Date: 28/8/2025 Publication Date: 28/2/2026

Abctract

This study seeks to design a rehabilitation exercise program using suspended elastic resistance bands to treat partial anterior cruciate ligament (ACL) tears among team-sport athletes and to examine the effectiveness of this program in enhancing selected physical variables and alleviating pain intensity. The significance of the study arises from the high incidence of this injury in sports that require rapid changes of direction, jumping, and landing, which often lead to acute pain, reduced functional performance, and delayed return to competition. Injured athletes frequently rely on unstructured exercises or conventional physiotherapy approaches that may not ensure optimal rehabilitation outcomes; therefore, this study employed a modern training method based on suspended elastic resistance bands that consider body weight and the elastic resistance and recoil properties of the bands to facilitate gradual and controlled recovery. An experimental approach with a one-group pre-, mid-, and post-test design was utilized, involving six team-sport athletes diagnosed with partial ACL tears. Appropriate physical assessments and measurement instruments were administered, along with a pain scale supervised by a medical specialist. After conducting a pilot study, the main rehabilitation program was implemented for eight weeks, and the collected data were analyzed using suitable statistical procedures. The findings demonstrated significant improvements in muscular strength, flexibility, and range of motion, accompanied by a noticeable reduction in pain intensity, ultimately supporting a more effective return to training and competitive performance.

Keywords: rehabilitation exercises, suspended elastic bands, physical variables, partial tear, anterior cruciate ligament, team sports.

تأثير التمرينات التأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة لتحسين بعض المتغيرات البدنية وشدة الألم لمصابي التمزق الجزئي للرباط الصلبي الامامي لدى لاعبي الالعاب الجماعية

زيبار صديق حمه امين ، أ.د. ديمن فرج كريم

العراق. جامعة السليمانية. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

تاريخ استلام البحث2025/8/28 تاريخ نشر البحث 2026/2/28

الملخص

يهدف البحث إلى إعداد تمرينات تأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة لتأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الصليبي الأمامي لدى لاعبي الألعاب الجماعية، ودراسة تأثير هذه التمرينات في تحسين بعض المتغيرات البدنية وتقليل شدة الألم. وتكمن مشكلة البحث في أن هذه الإصابة تُعد من أكثر الإصابات شيوعاً لدى الرياضيين، خصوصاً في الألعاب التي تتطلب تغييرات مفاجئة في الاتجاه أو القفز مثل كرة القدم وكرة السلة، حيث تسبب آلاماً حادة وتضعف القدرة على الأداء الحركي والعودة إلى الملاعب. وغالباً ما يلجأ اللاعبون المصابون إلى تمرينات عشوائية أو إلى العلاج الطبيعي التقليدي، مما قد لا يحقق التأهيل الأمثل، الأمر الذي دفع الباحثان إلى استخدام تقنية جديدة تعتمد على الحبال المطاطية المعلقة بما يتناسب مع وزن المصاب وارتداد الحبال. اعتمد الباحثان المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبارات القبليّة والبينيّة والبعديّة، واشتملت عينة البحث على (6) لاعبين من الألعاب الجماعية المصابين بتمزق جزئي في الرباط الصليبي الأمامي. تم استخدام اختبارات بدنية وأدوات قياس ملائمة، فضلاً عن استمارة لقياس شدة الألم بإشراف طبيب مختص. وبعد إجراء التجربة الاستطلاعية، نُفِّذ البرنامج التأهيلي الرئيس على مدى (8) أسابيع، مع معالجة البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة. أظهرت النتائج أن التمارين التأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة ساهمت بفاعلية في تحسين القوة العضلية، والمرونة، والمدى الحركي، كما أدت إلى تقليل شدة الألم بشكل ملحوظ، الأمر الذي مكّن اللاعبين من استعادة قدرتهم على التدريب والمنافسة بصورة أفضل.

الكلمات المفتاحية: التمرينات التأهيلية، الحبال المطاطية، المتغيرات البدنية، التمزق الجزئي، الرباط الصلبي، الالعاب الجماعية.

1-المقدمة:

تُعد الإصابات الرياضية من أبرز التحديات التي يواجها الرياضيون، لما تسببه من آثار بدنية ونفسية واجتماعية تؤثر سلباً على مستوى الأداء الفني والمهاري. ومن بين هذه الإصابات، يُعد التمزق الجزئي للرباط الصليبي الأمامي من أكثرها شيوعاً، خاصة في الألعاب التي تتطلب تغييراً سريعاً في الاتجاهات أو القفز، مثل كرة القدم وكرة السلة والرياضات الميدانية. ويُعد الرباط الصليبي الأمامي من الأربطة الرئيسة المسؤولة عن استقرار مفصل الركبة، لذلك فإن إصابته تؤدي إلى ضعف الاستقرار وصعوبة في أداء الحركات الأساسية كالمشي والجري، فضلاً عن الألم والتورم المصاحبين، مما يعقّد عملية التأهيل. يرتبط التأهيل الرياضي بالعديد من العلوم الحديثة التي تسعى إلى علاج الإصابات والوقاية منها من خلال برامج تمر بمرحلية واضحة، تهدف إلى استعادة الحركة الطبيعية، تقوية العضلات، المحافظة على كفاءة الجهاز الدوري، وصولاً إلى تمكين اللاعب من العودة إلى الملاعب. إلا أن الطرق التقليدية المتبعة في العلاج، سواء بالاعتماد على الأجهزة الطبية أو التمارين الروتينية، لا تحقق في كثير من الأحيان النتائج الكافية، مما يطيل فترة التعافي ويؤثر على فرص عودة الرياضي إلى مستواه السابق. في هذا الإطار، ظهرت وسائل حديثة في التأهيل الرياضي، من أبرزها الحبال المطاطية المعلقة، التي تعتمد على مقاومة وزن الجسم، مما يساعد على تقوية العضلات المحيطة بالركبة، تحسين التوازن والاستقرار، تقليل شدة الألم، وتعزيز التنسيق الحركي. كما تتيح هذه التقنية أداء تمارين مركبة تستهدف عضلات رئيسية وجانبية في منطقة الركبة، وهو ما يسرّع عملية إعادة التأهيل.

(Da Silva & Garcia. 2019؛1998) ؛ (Henrichs & Stone.2004)

تنبع أهمية هذه الدراسة من بعدها العلمي والعملي معاً؛ فمن الناحية العلمية، تساهم في توسيع المعرفة بمجال التأهيل الرياضي من خلال اختبار فعالية تقنية حديثة في تأهيل إصابات الرباط الصليبي الأمامي. أما من الناحية العملية، فهي تقدم برنامجاً تأهيلياً قابلاً للتطبيق في المراكز العلاجية والنوادي الرياضية، يساهم في تحسين القوة العضلية والتوازن وتقليل شدة الألم، بما يضمن سرعة عودة الرياضيين إلى نشاطهم الرياضي وجودة حياتهم اليومية. (John. Peter & Robert. 2003)

تُعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي من أكثر الإصابات شيوعاً بين الرياضيين، خصوصاً في الرياضات التي تتطلب حركات مفاجئة وسريعة مثل كرة القدم، كرة السلة، كرة اليد، والتزلج على الجليد. ويُعتبر الرباط الصليبي الأمامي أحد أهم الأربطة المسؤولة عن استقرار مفصل الركبة، لذا فإن إصابته سواء بتمزق جزئي أو كلي تؤدي إلى فقدان الاستقرار، صعوبة في الأداء الحركي، آلام حادة، تورم المفصل، وفقدان القدرة على ممارسة النشاط الحركي اليومي. تعود أسباب الإصابة إلى عوامل داخلية مثل ضعف الإحماء، التدريب غير العلمي،

إهمال الجانب الصحي والتغذوي، وقلة النوم، إضافة إلى عوامل خارجية مثل سوء استخدام الأجهزة الرياضية، رداءة أرضيات الملاعب، أو اللعب العنيف. ويؤدي ذلك إلى انخفاض مستوى الأداء الرياضي بشكل واضح.

من خلال خبرة الباحثان كمدرب في القاعات الرياضية، لاحظ أن العديد من الرياضيين يلجؤون إلى ممارسة تمارين تقوية عشوائية أو الاعتماد على برامج غير علمية من الإنترنت بهدف تجنب التدخل الجراحي والعودة السريعة للعب، بينما يتوجه آخرون إلى المراكز العلاجية للحصول على جلسات علاج طبيعي تعتمد في الغالب على الأجهزة الطبية والفيزيائية وبعض التمارين التقليدية. إلا أن هذه الأساليب غالباً ما تؤدي إلى شفاء جزئي أو راحة مؤقتة، إذ يعود الألم عند التوقف عن التمارين، مما يحد من إمكانية العودة إلى الملاعب والمشاركة الفعّالة في التدريب والبطولات. كما لاحظ الباحثان أن برامج التأهيل في المراكز العلاجية تفتقر إلى الانتظام في الشدة والحمل والراحة عند تنفيذ التمارين العلاجية.

من هنا تبرز مشكلة البحث في قصور البرامج التقليدية، مما يستدعي دراسة استخدام وسيلة جديدة في التأهيل تعتمد على الحبال المطاطية المعلقة .إذ توفر هذه التقنية مقاومة مناسبة لحالة المصاب، تساعد على تقوية العضلات المحيطة بمفصل الركبة، تقليل شدة الألم، تخفيف وزن الجسم أثناء الأداء، إضافة إلى تحقيق الراحة النفسية والتغلب على الملل الناتج عن الطرق التقليدية.

ويهدف البحث الى:

1- اعداد تمرينات تأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة في تأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الصليبي الامامي لدى لاعبي الألعاب الجماعية.

2- التعرف على تأثير التمرينات التأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة في تحسين بعض المتغيرات البدنية لدى لاعبي الألعاب الجماعية.

3- التعرف على تأثير التمرينات التأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة في تقليل شدة اللام لدى عينة البحث.

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي للقياسات (القبلية – البينية – البعدية) باستخدام التصميم التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

شمل مجتمع البحث المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الامامي {ACL} بمفصل الركبة من لاعبين في بعض الألعاب الجماعية (الكرة القدم، الكرة القدم لصالات، الكرة الطائرة، الكرة اليد، الكرة السلة) بأعمار (25-35) سنة والبالغ عددهم (8) لاعبا من الذكور تم تشخيصهم من قبل الطبيب المختص.

زار الباحثان قسم العلاج الطبيعي بمستشفى هريم ومركز العلاج الطبيعي في مستشفى سفين في محافظة السليمانية فوجد هناك عديد من المصابين بمفصل الركبة من الاعبين الذين كانوا يزرون مركز العلاج الطبيعي لغرض العلاج ولكن (8) منهم كانوا من المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الصليبي المصابين لعدم التزامه بالتمرينات التأهيلي، وتم اختيار (2) من المصابين كعينة للتجربة الاستطلاعية ولم يتم استبعادهم. حيث تم تحديد (6) لاعبين من أصل (8) لاعبا من الرياضيين المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الامامي {ACL} لمفصل للركبة كعينة البحث والتي تمثل نسبة (87.5%) من مجتمع البحث.

جدول (1) يبن عدد اللاعبين للألعاب الجماعية المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الصليبي الامامي

ت	نوع النشاط	الرباط الامامي	عدد المصابين	الساق المصابة	درجة الاصابة
1	الكرة القدم	ACL	2	الساق الأيمن	التمزق الجزئي البسيط
2	الكرة السلة	ACL	1	الساق الايسر	
3	الكرة الطائرة	ACL	1	الساق الايسر	
4	الكرة اليد	ACL	1	الساق الايسر	
5	الكرة القدم الخماسي	ACL	1	الساق الأيمن	
المجموع الكلي			6		

وتم وأجري أجراء تجانس لهم في المتغيرات (العمر، العمر التدريبي، الطول، الوزن، فترة الاصابة) كما هو مبين في الجدول (2).

الجدول (2)

التجانس

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول	سم	179.333	179	2.943	0.640
الوزن	كغم	83	84	10.990	1.334-
العمر الزمني	سنة	28.666	27.5	3.502	1.379
العمر التدريبي	سنة	8.166	8	1.329	0.326
فترة الاصابة	شهر	7.333	7.5	0.816	0.856

3 -+

يتبين من الجدول (2) الخاص بتجانس بيانات عينة البحث الكلية في القياسات الأولية الأساسية قبل التجربة ان معاملات الالتواء تتراوح بين (−1.334الى1.379) مما يدل على ان القياسات المستخلصة قريبة من الاعتدالية حيث ان قيم معامل الالتواء الاعتدالية تتراوح بين (−+ 3) و تقترب جدا من الصفر كما بلغ معامل الانحراف المعياري ما بين (0.816الى10.990) و أيضا ان الوسيط لكل المتغيرات يكون بين (7.5 الى179) و كما يكون الوسط الحسابي بين (7.333الى179.333) , يؤكد تجانس أفراد عينة البحث الكلية في المتغيرات الأولية قبل التجربة.

يتبيّن من الجدول (2) أنّ هناك تجانساً بين أفراد مجموعتي البحث في متغيرات العمر والطول والوزن وفترة الاصابة وسنوات ممارسة الرياضة، ويظهر ذلك من خلال قيم الدلالة التي كانت على التوالي جميعها أكبر من (0.05) وهذا يدل على تجانس مجموعة البحث.

كيفية اختيار العينة:

- أن يكون المصاب من الرياضيين المصابين بالتمزق الجزئي وأعمارهم تتراوح ما بين 25-35 سنة.

- أن يكون منتظما في التدريب والمنافسة حتى وقت حدوث الإصابة.

- ألا يكون مصابا بإصابات اخرى غير التمزق الجزئي للرباط الامامي للركبة وقت إجراء البرنامج التأهيلي.

- أن يكون المصاب من المترددين على مركز العلاج الطبيعي بمستشفى (هريم) في محافظة السليمانية وتحت الإشراف الطبي للمركز.

- أن يلتزم بحضور البرنامج التأهيلي والالتزام بتعليمات الطبيب والقائم بالتأهيل.

2-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- المسح المرجعي واستطلاع رأي الخبراء:

- شبكة الأنترنيت.

- استمارة استطلاع رأي السادة الخبراء لتحديد التمرينات المناسبة لتأهيل الإصابة.

لقد أجري مسح مرجعي للدراسات والبحوث والمراجع العلمية وكذلك استطلاع رأي الخبراء وذلك بهدف مساعدة الباحثان في تحديد محتوى البرنامج التأهيلي وذلك لاختيار مجموعة التمرينات المناسبة ومكونات أجزاء الوحدات التدريبية وذلك عبر ما يلي:

- أهم التمرينات المناسبة لتنمية القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة.

- أهم التمرينات المناسبة لتنمية عنصر المرونة لمفصل الركبة.

- اهم التمرينات التي يمكن اداءها على الحبال المطاطية المعلقة لتأهيل مفصل الركبة.

- تحديد أنسب اختبارات لقياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة

- تحديد أنسب اختبارات لقياس مرونة مفصل الركبة

- الحبال المطاطية المعلقة من ماركة الألمانية (Priorman) عدد {4}.

- ميزان طبي معاير لقياس الوزن (كغم) (EKS) عدد(1) .

- الديناموميتر لقياس القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة عدد {1}.
- جهاز الجونيوميتر Goniometer لقياس مرونة مفصل الركبة (FRIENDA) عدد(1) .
- ساعة توقيت يدوية (CASIO) عدد(1) .
- جهاز رستاميتر لقياس الطول (DETECTO) عدد (1) .
- جهاز الداينوميتر.
- لابتوب (Lenovo Thinkpad) عدد (1) .
- هاتف ذكي من نوع {iPhone 15 pro Max}.
- شريط لاصق.
- شواخص عدد (8).
- صافرة.
- قرطاسية.

2-4 الاختبارات المستخدمة في البحث:

وضع الباحثان مجموعة من الاختبارات المستخدمة في البحث وذلك استنادا إلى اراء السادة الخبراء، من ذوي الخبرة والاختصاص، وتم اختيار الاختبارات المناسبة المتفق عليها من قبل الخبراء بنسبة 70% لمشكلة البحث وعينته.

1- اختبار قوة عضلات الرجلين: (هزاع، 2004، صفحة 43)

الغرض من الاختبار: قياس قوة العضلات المادة (الباسطة) للرجلين.

الأدوات: جهاز الداينوميتر (Dynamometer)

مواصفات الأداء:

- يثبت الديناموميتر بالقاعدة، ويثبت به من أعلى السلسلة الحديدية التي تنتهي بالبار الحديدي.
- يلف حزام عريض من الجلد حول وسط المختبر بطريقة تمكنه من ربط طرفيه فى نهاية البار الحديدي.
- يتخذ المختبر وضع الوقوف على القاعدة، ثم يقبض على البار الحديدي بكلتا اليدين بحيث يكون ظهرا اليدين للخارج.
- يقوم المختبر بثني الرجلين قليلاً حتى يصل البار الحديدي فوق الفخذين بحيث يثبت حزام الوسط بالبار الحديدي والمختبر في هذا الوضع
- عند إعطاء إشارة البدء يقوم المختبر بمد الرجلين لأعلى لإخراج أقصى قوة ممكنة.

تعليمات الاختبار:

- يجب على المختبر أن يحافظ على وضع الظهر والذراعين باستقامة واحدة في وضع متعامد على الأرض.
- عدم الميل بالرأس للأمام أو الخلف.
- يتم الشد على جهاز الديناموميتر ببطء وبدون الدفع فجأة أو مرة واحدة.
- يجب إرجاع المؤشر إلى صفر التدريج عقب كل محاولة.
- تعطى لكل لاعب محاولتان.
- يجب إرجاع المؤشر إلى صفر التدريج عقب كل محاولة.

التسجيل:

- يسجل للاعب أفضل محاولة من ثلاث المحاول.

2- قياس المرونة: (عبد المعبود و محمد، 2016)

تم استخدام جهاز الجونيوميتر Goniometer لقياس مدى حركة المفاصل (المرونة) ويتكون من منقلة هندسية ترتبط فيها مسطرتان مدرجتان توضعان على جزئي المفصل المراد قياسه وبعد حركة المفصل إلى مدى حركي معين تتم قراءة زاوية المفصل لمعرفة اقصى مدى حركي وصلت إليها من خلال قراءة درجة الزاوية التي وصل اليها مرونة المفصل.

يوضع الجهاز على مفصل الركبة ثم رفع الساق إلى الخلف بحيث تكون ذراع الجهاز متوازية مع عظمة الفخذ.

3- اختبار قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ لخلفية:

تم استخدام جهاز الداينموميتر لقياس قوة عضلات الفخذ الخلفية

الهدف من الاختبار: قياس قوة العضلات العاملة على ثني الساق.

الأدوات الازمة:

جهاز داينموميتر، عقل حائط من وضع الانبطاح على البطن ويتم تثبيت الداينومتير على قاعدة مقابل الساق المصابة ثم يوضع حزام الداينموميتر الدائري عنده نهاية الطرف القريب من القدم.

عند قياس قوة العضلات التي تعمل على ثني الساق يكون الداينموميتر أسفل الساق

يوضح أداء اختبار قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية

التسجيل: يقوم بالنداء على اللاعبين وقراءة الدرجات وتسجيلها.

حساب الدرجات:

يعطى لكل لأعب ثلاث محاول ويتم تسجيل أفضل النتائج.

4- اختبار مرونة الجذع والساقين(Sit and Reach Test)

اختبار المرونة الجذع والساقين هو اختبار شائع يستخدم لقياس مرونة الجسم، خاصة مرونة العضلات الخلفية للفخذ وأسفل الظهر والجذع. يُستخدم على نطاق واسع في التربية البدنية وبرامج اللياقة البدنية والتدريب الرياضي.

الهدف من الاختبار:

قياس مرونة العضلات الخلفية للفخذ. مرونة أسفل الظهر والجذع. مستوى المرونة العامة التي تساهم في صحة الجسم والوقاية من الإصابات.

المعدات المطلوبة:

صندوق مخصص لاختبار المرونة الجذع والساقين (أو مسطرة أو شريط قياس في حال عدم توفر الصندوق). سطح مستوٍ للجلوس عليه.

طريقة إجراء الاختبار:

الإحماء: قم بتمارين إحماء خفيفة مع تمديد العضلات لتقليل خطر الإصابة. التحضير: اخلع الحذاء للحصول على قياس دقيق. اجلس على الأرض مع تمديد الساقين بشكل مستقيم أمامك. ضع قدميك مسطحة على الصندوق أو عند بداية المسطرة. التنفيذ: حافظ على استقامة ركبتيك ومد ذراعيك بالكامل مع وضع يد فوق الأخرى. انحنِ ببطء للأمام محاولًا الوصول بأطراف أصابعك إلى أبعد نقطة ممكنة باتجاه أصابع القدم أو أبعد منها. اثبت في هذه الوضعية لمدة 1–2 ثانية دون القيام بحركات ارتدادية. قم بقياس المسافة التي وصلت إليها (بالسنتيمترات أو البوصات). حساب النتيجة: يتم قياس المسافة من أطراف الأصابع. إذا كنت تستخدم صندوقًا، تكون النتائج محددة مسبقًا على سطحه. إذا كنت تستخدم مسطرة، يتم تعيين النقطة "0" عند أطراف أصابع القدم. إذا تجاوزت أصابعك القدم، تكون النتيجة إيجابية، وإذا لم تصل إليها تكون النتيجة سلبية.

5- قياس درجة الألم:

تم استخدام اختبار (IKDC). (Higgins و et al، 2001، صفحة 65)

يتضمن أسئلة عن شدة الألم الذي يحسه المختبر عند قيمه ببعض الانشطة او الحركات اليومية ويتكون من 10 اقسام مختلفة حيث ان اعلى درجة الإجابة هي (87) درجة واقل درجة (صفر) وتم تقسيم الأسئلة بطريقة علمية ومناسبة لكي نحصل على نتائج دقيقة وصحيحة لكل فرد وهذا الاختبار تم تحت اشراف الطبيب.

2-5 التجربة الاستطلاعية:

إنّ التجربة الاستطلاعية "عبارة عن تجربة صغيرة أو عمل مصغر للدراسة العامة يقوم بها الباحثان بغية الوقوف على السلبيات والإيجابيات التي قد ترافق إجراء التجربة الرئيسة للبحث لتفاديها مستقبلاً".

(الشوك، الكبيسي، نوري، و رافع، 2004، صفحة 89)

وقد أجرى الباحثان التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2025/3/26 المصادف يوم الأربعاء في الساعة 9:00 صباحا على عينة قوامها (2) من اللاعبين المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الصلبي الامامي لمفصل الركبة، وتضمنت التجربة من قسمين الأول تم اجراءها صباحا باستخدام الحبال المطاطية المعلقة واما القسم الثاني تم اجراءها في الساعة (12) ظهرا التي اشتملت اختبارات القوة والمرونة والمدى الحركي، وكان الغرض من التجربة الاستطلاعية ما يلي:-

1- معرفة سير الاختبارات الخاصة بالبحث.

2- معرفة سير خطوات المنهاج التأهيلي الذي يشمل التمرينات.

3- معرفة تشغيل او استعمال الحبال المطاطية المعلقة وضبط الوقت المستغرق للتشغيل او الاستعمال وحتى سهولته او صعوبته لدى عينة البحث.

4- معرفة عمل فريق العمل المساعد.

5- مدى صعوبة الاختبارات وسهولتها وكيفية أدائها لدى عينة البحث.

2-6 الاختبارات القبلية:

"إن الاختبارات هي إحدى وسائل التقويم والقياس والتشخيص والتوجيه في المناهج والبرامج والخطط المختلفة لجميع المستويات والمراحل العمرية، فهي تقوم بدور المؤشر وتشير بوضوح إلى مدى التقدم والنجاح في تحقيق الأهداف الموضوعية" (عبد الحميد، حسنين، و محمد، 1997، صفحة 267)

تم اجراء الاختبارات القبلية بتاريخ 2025/3/27 المصادف يوم الخميس في الساعة 9:00 صباحا في القاعة الداخلية لقسم التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة السليمانية، وتم إجراء الاختبارات بصورة فردية لكل لاعب.

2-7 المنهج التأهيلي:

يشمل المنهج التأهيلي محور واحد:

1- التمارين التأهيلية باستخدام الحبال المطاطية المعلقة:

أعَدّ الباحثان مجموعة من التمرينات وفق أسس علمية من حيث التكرارات وزمن الأداء والثبات والمجاميع وأوقات الراحة بمساعدة الحبال المطاطية المعلقة، كما يلي:

1- مدة المنهج التأهيلي (8 أسابيع).

2-عدد الوحدات التأهيلية (24 وحدة).

3- زمن التمرينات المستخدمة (40- 60) دقيقة.

4- استخدم الباحثان التكرارات من البسيطة ثم يبدأ بالتدرج للزيادة.

5- استخدم أوقات راحة تتناسب وشدة التمرين.

6- استخدم الباحثان عددا من المجامع لعدد من التمرينات

2-8 البرنامج التأهيلي المقترح:

أ- خطوات إعداد برنامج العلاج المصاحب (الحبال المطاطية المعلقة):

1- تم عمل مسح للمراجع المختصة التي تناولت موضوع هذا البحث

Neuropsychobiology - Jürgen Hennig,U Laschefski,Claus Opper,Ashleigh M. Germain)

(Yu-Sub Huh,

2- الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت إصابات الركبة وبرامج التأهيل لها مثل

(احمد ايهاب عبد المنعم) (أسماعيل على أسماعيل عبد الله) (أحمد محمود مصطفي).

3- استمارة استطلاع رأي الخبراء في مدى مناسبة التمرينات المصاحب ل(للحبال المطاطية المعلقة)

لتأهيل التمزق الجزئي للرباط الصلبي الامامي لمفصل الركبة بصورة الأولية وبصورة نهائية

4- استمارة استطلاع رأي الخبراء في مدى مناسبة الاختبارات البدنية وشدة الألم والمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة بالتمزق الجزئي للرباط الصليبي الامامي بصورة الأولية. وبصورة نهائية

5- تنفيذ ملاحظات الخبراء وتعديل البرنامج ووضعه في صورته النهائية للتطبيق.

6- تنفيذ البرنامج على عينة البحث بعد إجراء القياسات القبلية من 2025/3/30، إلى

20255/5/26، على عينة البحث قوامها (6) لاعبين بصورة فردية لكل لاعب.

2-9 مراحل البرنامج التأهيلي المقترح:

- طبق البرنامج خلال شهرين (8 أسابيع) بواقع (24) وحدة تدريبية وزمن كل وحدة (40 إلى 60) دقيقة. وبثلاثة أيام في الأسبوع (الاحد، الثلاثاء، الخميس).

المرحلة الأولى: تهدف إلى تقليل الألم وتحسين النغمة العضلية ثم تدريبات المدى الحركي التدريجية وتدريبات القوة العضلية الثابتة لعضلات الركبة والجزء السفلي من الظهر، وتكون شدة الحمل بسيطة في هذه المرحلة تتراوح بين 50: % 35 % من أقصى تكرار أو زمن للتدريبات المستخدمة

المرحلة الثانية: تهدف إلى زيادة المدى الحركي للركبة والوصول إلى المدى الطبيعي بدون ألم مع زيادة القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة، وتكون شدة الحمل متوسطة في هذه المرحلة تتراوح بين 60 %50: من اقصى تكرار او زمن مجموعة التدريبات العلاجية.

المرحلة الثالثة: تهدف هذه المرحلة إلى الوصول إلى الحد الاقصى للمدى الحركي لمفصل الركبة وزيادة القوة العضلية والتحمل العضلي لمفصل الركبة واختفاء الألم نهائيا في جميع مستويات ومحاور الحركة في مفصل الركبة والتمهيد للعودة لممارسة المهارات الحركية الخاصة بنوع اللعبة وتشمل هذه المرحلة التدريبات العلاجية وتكون شدة الحمل عالية في هذه المرحلة تتراوح بين 90: %60.%

2-10 الوحدات التأهيلية المقترحة:

قبل التمرينات يتم استخدام الحبال المطاطية المعلقة ليتسخين الجسم وأيضا لكي يشعر افراد العينة بالثقة بي الأداة المستخدمة.

- **وحدات البرنامج التأهيلية المقترحة:**

المرحلة الأولى:

عدد التمرينات في الوحدة التأهيلية: 10تمارين.

زمن أداء الوحدة التأهيلية: 45 - 40 دقيقة.

عدد المجموعات: 3 مجموعات.

عدد الأسابيع: أسبوعان.

أهداف المرحلة: تهدف إلى تقليل الألم وزيادة الثقة بالنفس وتحسين النغمة العضلية.

المرحلة الثانية:

عدد التمرينات في الوحدة التأهيلية: 10تمارين.

زمن أداء الوحدة التأهيلية: 50 – 45 دقيقة.

عدد المجموعات: 3 مجموعات.

عدد الأسابيع: 2 أسابيع.

أهداف المرحلة: تهدف إلى زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة والوصول إلى المدى الطبيعي بدون ألم مع زيادة القوة العضلية لعضلات الركبة.

المرحلة الثالثة:

عدد التمرينات في الوحدة التأهيلية: 10 تمارين.

زمن أداء الوحدة التأهيلية: 55 – 50 دقيقة.

الأدوات: استخدام الأثقال، الكرة الطبية، الدرج، الحبال المطاطية

عدد المجموعات: 3 مجموعات.

عدد الأسابيع: 2 أسابيع.

أهداف المرحلة: تهدف هذه المرحلة إلى الوصول إلى الحد الأقصى للمدى الحركي لمفصل الركبة وزيادة القوة العضلية والتحمل العضلي لعضلات الركبة واختفاء الألم نهائيا في جميع مستويات ومحاور الحركة في مفصل الركبة ورفع اللياقة البدنية والتحمل الدوري التنفسي والتمهيد للعودة لممارسة المهارات الحركية الخاصة بنوع اللعبة وتشمل هذه المرحلة التدريبات العلاجية.

المرحلة الرابعة:

عدد التمرينات في وحدة التأهيلية :9 تمارين

زمن أداء الوحدة التأهيلية: 60-55 دقيقة

الأدوات: الدرج

عدد المجموعات: 3 مجموعات

عدد الأسابيع: أسبوعين

اهداف المرحلة: تهدف هذي المرحلة الى الوصول الى اقصى جهد المبذل لدى عينة وكذألك وصولهم الى أفضل حالة النفسية والبدنية.

2-11 الاختبارات البنية:

تم اجراء الاختبارات البينية بتاريخ 2025/4/27 المصادف يوم الاحد في الساعة (9) صباحا واجراء خطوات تنفيذ الاختبارات البدنية والمدى الحركي لمفصل الركبة المصابة وشدة الألم في نفس الظروف التي تم فيها اجراء الاختبارات القبلية حيث تم تفريغ البيانات لأجراء معالجتها لاحقا والتأكيد من مدى فاعلية التمرينات المتبعة ضمن البرنامج التأهيلي باستخدام الحبال المطاطية المعلقة.

2-12 الاختبارات البعدية:

تم اجراء الاختبارات البعدية بتاريخ 2025/5/26 المصادف يوم الاثنين في الساعة 9:00 صباحا في قاعة الداخلية لقسم التربية الرياضية وعلوم الرياضة في جامعة السليمانية وتحت الظروف نفسها التي أجريت بها الاختبارات القبلية، أجريت الاختبارات بصورة فردية لكل لاعب وتم تفريغ البيانات وأعِدت للمعالجات الإحصائية لاحقا.

2-13 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحثان الحقيبة الإحصائية (SPSS) للحصول على أفضل النتائج وتم استخدام الوسيلة الإحصائية (Anova).

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البيني		الاختبار البعدي		فرق الوسطين	نسبة التطور
		س-	ع	س-	ع	س-	ع		
قياس عضلات الرجلين	كغم	79.166	13.227	88.666	11.147	103.666	5.202	24.5	%30.94
قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية	كغم	8.866	1.909	10.25	1.318	12.483	12.483	3.617	40.79%
اختبار مرونة الجزع والساقين	سم	7.266	3.413	8.583	3.971	10.166	4.145	2.9	39.91%
اختبار المدى الحركي لمفصل الركبة في وضع استلقاء على الظهر	درجة	80	3.033	71.25	5.326	64.833	4.49	15.167	%18.95
اختبار شدة الالم	درجة	44.833	5.036	55.666	4.457	79.333	2.422	34.5	%39.65

قياس عضلات الرجلين (كغم).

حيث أظهرت نتائج قياس القوة العضلية لعضلات الرجلين تطورًا تدريجيًا واضحًا على مدار فترة الدراسة. فقد ارتفع المتوسط الحساب من 79.166 كغم في القياس القبلي إلى 88.666 كغم في الاختبار البيني، مما يشير إلى بداية استجابة إيجابية للجسم تجاه البرنامج التدريبي. ثم استمر التحسن حتى بلغ 103.666 كغم في الاختبار البعدي، أي بفارق كلي قدره 24.5 كغم ونسبة تطور وصلت إلى 30.94%. يُمكن تفسير هذا التحسن بكون البرنامج التدريبي قد ركز بشكل مباشر على تقوية عضلات الرجلين، مما انعكس على مستوى الأداء بشكل تدريجي ومنسق.

اما بالنسبة لاختبار قوة العضلات الخلفية للفخذ(كغم).

حيث شهد هذا المتغير أيضًا تحسنًا مستمرًا، حيث ارتفع المتوسط الحساب من 8.866 كغم في الاختبار القبلي إلى 10.25 كغم في البيني، ثم إلى 12.483 كغم في البعدي، بفارق كلي قدره 3.617 كغم. ويُعادل ذلك نسبة تطور قدرها 40.79%. من المرجح أن هذا التحسن ناتج عن تمارين استهدفت العضلات الخلفية التي عادة ما تكون أقل نشاطًا في الحركات اليومية، ما يجعل استجابتها للتدريب أسرع نسبيًا.

اما بالنسبة لاختبار مرونة الجذع والساقين (سم).

حيث أظهر اختبار المرونة هذا تحسنًا تدريجيًا ملحوظًا، إذ انتقل المتوسط الحساب من 7.266 سم في القياس القبلي إلى 8.583 سم في البيني، ثم إلى 10.166 سم في البعدي، بفارق كلي بلغ 2.9 سم، ونسبة تطور وصلت إلى 39.91%. يُعزى هذا التحسن إلى طبيعة التمارين التي تضمنت حركات استطالة تُساعد في تحسين مرونة الجذع والأطراف السفلية.

كما بالنسبة لاختبار المدى الحركي لمفصل الركبة – استلقاء على الظهر (درجة).

حيث انخفض متوسط الحساب الزاوية من 80 درجة في القياس القبلي إلى 71.25 في البيني، ثم إلى 64.833 درجة في البعدي، بفارق كلي 15.167 درجة. يُشير هذا الانخفاض إلى تحسن في قدرة المفصل على الثني، حيث أن انخفاض الزاوية يُعد مؤشرًا على زيادة المرونة الحركية. بلغت نسبة التحسن 18.95%.

اما بالنسبة لاختبار شدة الألم (درجة).

حيث ارتفع المتوسط الحساب من 44.833 درجة في القياس القبلي إلى 55.666 في البيني، ثم إلى 79.333 في البعدي. الفارق الكلي بلغ 34.5 درجة بنسبة تطور 39.65%. ويُفترض أن مقياس شدة الألم المستخدم يُشير إلى أن القيم الأعلى تعني انخفاضًا في الألم، مما يدل على تحسن كبير في الحالة الشعورية والوظيفية للمشاركات.

3-عرض وتحليل نتائج قيمة(F) تحليل التباين ومستوى الدلالة لاختبارات القبلية والبينية والبعدية للمتغيرات البدنية وشدة الألم لدى عينة البحث.

يبين نتائج اختبار (F) تحليل التباين بين وكل الأقسام الأخرى معها الاختبارات القبلية والبينية والبعدية الثلاثة البدنية وشدة الالم لعينة البحث.

الجدول (3) يبين قيمة (F) لتحليل التباين ومستوى الدلالة لاختبارات القبلية والبينية والبعدية لبعض المتغيرات البدنية وشدة الألم لدى عينة البحث

الاختبارات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
قياس عضلات الرجلين	بين المجموعات	1831	2	915.5	8.417	0.004	معنوي
	داخل المجموعات	1631	15	108.76			
قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية	بين المجموعات	39.963	2	19.982	7.007	0.00	معنوي
	داخل المجموعات	42.777	15	2.852			
اختبار مرونة الجزع والساقين	بين المجموعات	25.301	2	12.651	0.851	0.447	غير معنوي
	داخل المجموعات	223.075	15	14.872			
اختبار المدى الحركي لمفصل الركبة في وضع استلقاء على الظهر	بين المجموعات	695.528	2	347.764	18.068	0.000	معنوي
	داخل المجموعات	288.708	15	19.247			
اختبار شدة الالم	بين المجموعات	3735.444	2	1867.722	109.65	0.000	معنوي
	داخل المجموعات	255.5	15	17.033			

الجدول (3) يبين الاتي:

حيث بلغ اختبار قياس عضلات الرجلين.

حيث أظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية والبينية والبعدية في قياس عضلات الرجلين، حيث بلغت قيمة F المحسوبة (8.417) عند مستوى دلالة (0.004)، مما يشير إلى تأثير فعّال للبرنامج المستخدم. وقد بلغ مجموع المربعات بين المجموعات (1831) بدرجة حرية (2) وبمتوسط مربعات (915.5)، بينما كان مجموع المربعات داخل المجموعات (1631) بدرجة حرية (15) ومتوسط مربعات (108.76).

وكذلك بالنسبة قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية.

حيث بينت النتائج وجود فروق معنوية عند مستوى (0.00) حيث كانت قيمة F المحسوبة (7.007)، ما يؤكد وجود تأثير إيجابي. وقد سجل مصدر التباين بين المجموعات مجموع مربعات (39.963) بدرجة حرية (2) ومتوسط مربعات (19.982)، أما داخل المجموعات فقد بلغ (42.777) بدرجة حرية (15) ومتوسط مربعات (2.852)–اما بالنسبة لاختبار مرونة الجزع والساقين.

حيث لم تظهر النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية، حيث بلغت قيمة F المحسوبة (0.851) عند مستوى دلالة (0.447)، وهي أكبر من 0.05، مما يشير إلى عدم وجود تأثير ملحوظ. وكان مجموع المربعات بين المجموعات (25.301) بدرجة حرية (2) ومتوسط مربعات (12.651)، في حين بلغ داخل المجموعات (223.075) بدرجة حرية (15) ومتوسط.(14.872) .

اما بالنسبة لاختبار المدى الحركي لمفصل الركبة (استلقاء على الظهر).

حيث ظهرت فروق معنوية عند قيمة (18.068) F ومستوى دلالة (0.000)، ما يشير إلى تحسن كبير. بلغ مجموع المربعات بين المجموعات (695.528) بدرجة حرية (2) ومتوسط (347.764)، بينما كان داخل المجموعات (288.708) بدرجة حرية (15) ومتوسط.(19.247) .

اما بالنسبة لاختبار شدة الألم.

حيث بيّنت النتائج وجود فروق دالة بقيمة F عالية (109.65) عند مستوى دلالة (0.000)، مما يعكس فعالية عالية للبرنامج في خفض شدة الألم. حيث بلغ مجموع المربعات بين المجموعات (3735.444) بدرجة حرية (2) ومتوسط (1867.722)، وداخل المجموعات (255.5) بدرجة حرية (15) ومتوسط.(17.033) .

3- عرض وتحليل نتائج اختبار اختبار (L.S.D) لمعرفة أقل فرق معنوي بين الاختبارات القبلية والبينية والبعدية الثلاثة وشدة الالم لعينة البحث).

الجدول (4) يبين (يبين نتائج اختبار (L.S.D) لمعرفة أقل فرق معنوي بين الاختبارات القبلية والبينية والبعدية الثلاثة وشدة الالم لعينة البحث)

الجدول (4) يبين الفرق بين الأوساط ونتائج الفروق ومستوى الدلالة للاختبارات القبلية والبينية والبعدية للمتغيرات البدنية وشدة الألم لدى عينة البحث

الاختبارات	المجاميع	الفرق بين الأوساط	نتائج الفروق	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
قياس عضلات الرجلين	م1. م2	88.666-79.166	9.5	0.135	غير معنوي
	م1. م3	103.666 -79.166	24.5	0.001	معنوي
	م2. م3	103.666-88.666	15	0.025	معنوي
قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ الخلفية	م1. م2	10.25-8.866	1.383	0.176	غير معنوي
	م1. م3	12.483-8.866	3.616	0.002	معنوي
	م2. م3	12.483-10.25	2.233	0.037	معنوي
اختبار مرونة الجزع والساقين	م1. م2	8.583-7.266	1.316	0.563	غير معنوي
	م1. م3	10.166 -7.266	2.9	0.212	غير معنوي
	م2. م3	10.166 -8.583	1.583	0.488	غير معنوي
اختبار المدى الحركي لمفصل الركبة في وضع استلقاء على الظهر	م1. م2	71.25-80	8.75	0.004	معنوي
	م1. م3	64.833-80	15.166	0.000	معنوي
	م2. م3	64.833 -71.25	6.416	0.023	معنوي
اختبار شدة الالم	م1. م2	55.666 -44.833	10.833	0.00	معنوي
	م1. م3	79.333 -44.833	34.5	0.00	معنوي
	م2. م3	79.333 -55.666	23.666	0.00	معنوي

معنوي عند مستوى الدلالة أقل أو يساوي من (0.05)

من الجدول (4) يتبين الاتي:

*تحليل نتائج اختبار (L.S.D) لأقل فرق معنوي بين القياسات الثلاث (القبلية، البينية، والبعدية) لعينة البحث:

– تحليل نتائج الاختبارات للمجاميع:

حيث أظهرت نتائج المقارنات البعدية (LSD) بين المجموعات الثلاث، القياس القبلي (م1)، القياس البيني (م2)، والقياس البعدي (م3)، تباينًا في دلالة الفروق وفقًا لطبيعة كل متغير في قيد الدراسة:

ان في الاختبار قياس عضلات الرجلين: لم يظهر فرق معنوي بين م1 (79.166) وم2 (88.666) حيث بلغ الفرق 9.5 عند دلالة (0.135). بينما أظهرت المقارنة بين م1 وم3 (103.666) فرقًا معنويًا بمقدار 24.5 عند دلالة (0.001)، كما أظهرت المقارنة بين م2 وم3 فرقًا معنويًا مقداره 15 عند دلالة.(0.025) .

وكذلك في الاختبار القوة العضلية للفخذ الخلفية، لم يكن الفرق بين م1 (8.866) وم2 (10.25) معنويًا (1.383 عند 0.176)، في حين أظهرت المقارنة بين م1 وم3 (12.483) فرقًا معنويًا بمقدار 3.616 عند دلالة (0.002)، وبين م2 وم3 فرقًا معنويًا قدره 2.233 عند دلالة.(0.037) .

أما بالنسبة مرونة الجذع والساقين، فلم تُظهر جميع المقارنات (م1 = 7.266، م2 = 8.583، م3 = 10.166) فروقًا معنوية، حيث تراوحت قيم الفروق بين 1.316 و2.9 عند مستويات دلالة 0.212–0.563، بينما مرونة الركبة بين م1 (10.616)، م2 (11.816)، وم3 (13.683) لم تسجل فروقًا معنوية أيضًا، حيث تراوحت الفروق بين 1.2 و3.066 عند دلالة 0.329–0.698.

أما بالنسبة لاختبار المدى الحركي للركبة في وضع استلقاء على الظهر، فجميع المقارنات كانت معنوية بين م1 (80.000)، م2 (71.250)، وم3 (64.833)، إذ بلغت الفروق 8.75، 15.166، و6.416 عند مستويات دلالة 0.004، 0.000، و0.023 على التوالي.

وأخيرًا، أظهرت شدة الألم فروقًا معنوية عالية في جميع المقارنات، إذ بلغ الفرق بين م1 (44.833) وم2 (55.666) 10.833 عند دلالة 0.00، وبين م1 وم3 (79.333) 34.5 عند دلالة 0.00، وبين م2 وم3 23.666 عند دلالة 0.00.

توضح هذه النتائج أن التدخل التدريبي أثر بشكل واضح على معظم المتغيرات، خصوصًا القوة العضلية، ، المدى الحركي للركبة، وشدة الألم، فيما بقيت المرونة لم تظهر فروقًا معنوية، مما يشير إلى أن البرنامج كان أكثر تأثيرًا على القدرات العضلية والوظيفية الأساسية مقارنة بالمرونة.

بمعنى اخر تشير نتائج اختبار (L.S.D) إلى وجود فروق معنوية في معظم المتغيرات بين الاختبارات القبلية والبعدية، وكذلك بين البينية والبعدية، لصالح الاختبار البعدي. وهذا يعزز فعالية البرنامج المستخدم في تطوير الصفات البدنية وتقليل شدة الألم لدى عينة البحث. كما يُظهر أن بعض المتغيرات مثل مرونة الجذع والساقين ومرونة الركبة لم تصل إلى دلالة معنوية، مما قد يستدعي تعديلات في نوع أو شدة التمارين المخصصة لها في المستقبل.

3-2 مناقشة نتائج البحث:

من اجل ان يتمكن الباحثان من تحقيق اهداف البحث واختبار فرضياته قام بعرض النتائج التي تم التوصل اليها من خلال الاختبارات وتنفيذ الوحدات التأهيلية "لأنها تقلل من احتمالات الخطأ من المرحلة التالية من البحث وتعزز الادلة العلمية وتمنحها القوة. (يونس، 2000، صفحة 50)

وقد حصل الباحثان على درجات الخام للاختبارات وهي "جزء حيوي في البحث يترتب عليه إعطاء النتيجة النهائية لحل المشكلة وهو التحليل الوافي لجميع الحقائق والتفسير الذي يرتبط بالمشكلة وعزل كافة الحقائق التي ترتبط بها. (محجوب، 2002، صفحة 98)

ويتضمن هذا الباب عرض نتائج كل الاختبارات القبلية والبينية والبعدية لعينة البحث التجريبية وتحليلها ومناقشة كما قام الباحثان بوضع النتائج في جداول تسهل ملاحظة الفرق والمقارنة بينهما وصولا إلى النتائج النهائية وما هي إلا "حقائق أوليه متفرقة ليس لها استدلال أو قيمة لمن يستخدمها ما لم تحول هذه البيانات إلى مؤشرات نافعة وذات قيمة يعبر عنها بالمعلومات. (نوري و الكبيسي، 2004، صفحة 59)

3-3 مناقشة نتائج البحث:

أظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج التأهيلي باستخدام الحبال المطاطية المعلقة كان فعالًا في تحسين عدة متغيرات بدنية وتقليل شدة الألم لدى المشاركين من لاعبي الألعاب الجماعية المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الصليبي الأمامي.

في قياس عضلات الرجلين، أظهرت المقارنات بين القياس القبلي (م1 = 79.166) والقياس البيني (م2 = 88.666) عدم وجود فرق معنوي، بينما سجلت المقارنات بين م1 والقياس البعدي (م3 = 103.666) وكذلك بين م2 وم3 فروقًا معنوية، مما يشير إلى أن البرنامج ساهم بشكل واضح في زيادة قوة عضلات الرجلين بعد التطبيق التدريبي. يعكس ذلك قدرة الحبال المطاطية المعلقة على توفير مقاومة تدريجية وآمنة، مناسبة لتقوية الأطراف السفلية لدى المصابين دون تحميل مفرط على مفصل الركب، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (ROLF) ان تطور القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة انما تعبر عن قوة الاربطة التي تحيط بالمفصل نفسه. (Rolf , 1984, p. 78)

بالنسبة للقوة العضلية للفخذ الخلفية، لم يكن الفرق بين م1 (8.866) و م2 (10.25) معنويًا، بينما أظهرت المقارنات مع القياس البعدي (م3 = 12.483) فروقًا معنوية سواء بين م1 و م3 أو م2 و م3، مما يشير إلى فعالية البرنامج في تعزيز القوة العضلية الخلفية للفخذ، وهو جانب مهم لدعم مفصل الركبة وتقليل الضغط على الرباط الصليبي الأمامي أثناء الحركة.تؤكد **جورج** في الحالة الطبيعية يصاحب الانقباض العضلي للمجاميع العضلية المعينة من حركات الانسان المختلفة تحدد في العضلات المقبلة لها وفي اثناء الحركات ذات المجال الأقصى تتحدد القابلية الحركية في المفصل عن طريق النقص في قابلية تمدد العضلات المقابلة ولهذا عن إصابة العضلات والاربطة لجهة معينة يصاحبه تحدد في الجهة الأخرى. (جورج، 1994، صفحة 118)

أما مرونة الجذع والساقين ومرونة الركبة، فلم تظهر أي فروق معنوية بين القياسات الثلاث، مما يعكس أن البرنامج الحالي ركز بشكل أكبر على القوة العضلية والوظائف الحركية الأساسية وليس على المرونة، وبالتالي قد يكون من المفيد إضافة تمارين مرونة محددة ضمن البرنامج في المستقبل لتحسين هذه المتغيرات.

فيما يتعلق بـ المدى الحركي لمفصل الركبة، في وضع الاستلقاء على الظهر، فقد سجلت المقارنات مع القياس البعدي فروقًا معنوية، بينما لم تكن بعض المقارنات بين م1 وم2 معنوية، مما يشير إلى أن البرنامج ساهم في زيادة قدرة الركبة على الحركة من نطاق أكبر، وهو أمر مهم لتسريع عودة اللاعبين للنشاط الرياضي بأمان

(استخدام تمارين الاطالة وتقوية العضلات المحيطة بالركبة والتدريب الوظيفي لاستعادة المدى الحركي بأمان مع قياسه دوريا لضمان التقدم حيث ان الرياضيين الذين يتلقون متابعة دقيقة للمدى الحركي يحققون نتائج فضل في أداء والوقاية من الإصابات على المدى الطويل (Adams, D، Logerstedt, D، Hunter-Giordano, A، Axe, M. J، و Snyder-Mackler, L، 2012، الصفحات 601-614)

وأخيرًا، أظهرت شدة الألم انخفاضًا معنويًا في جميع المقارنات مع القياس البعدي، حيث انخفضت شدة الألم بعد البرنامج مقارنة بالقياسات القبلية والبينية، مما يدل على قدرة التدخل التأهيلي باستخدام الحبال المطاطية المعلقة على تخفيف الانزعاج العضلي وتحسين قدرة المصابين على أداء الأنشطة اليومية والرياضية (ان اهم اهداف البرنامج العلاجي هو تراجع اللام نظرا لأنه يمثل إعاقة للوظائف الأساسية لمفصل الركبة والسيطرة على اللام تعد مؤشرا في تحسن وتقدم يستدل منه على مراحل العلاج.

(Andrea & et al, 1998, pp. 759-763)

بشكل عام، تعكس نتائج هذا البحث أن البرنامج التأهيلي باستخدام الحبال المطاطية المعلقة كان فعالًا بشكل خاص في تحسين القوة العضلية، الرشاقة، التوازن، المدى الحركي للركبة، وتقليل شدة الألم لدى لاعبي الألعاب الجماعية المصابين بالتمزق الجزئي للرباط الصليبي الأمامي، بينما لم يظهر تأثير ملموس على مرونة الجذع والساقين ومرونة الركبة، مما يبرز أهمية تعديل البرنامج لتضمين تمارين مرونة إذا كان الهدف تطوير هذا الجانب أيضًا.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- تحسن ملحوظ في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة خلال تنفيذ البرنامج.

2- حدوث تطور في القوة العضلية العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة في جميع الاتجاهات الحركية خلال تنفيذ البرنامج.

3- اختفاء الألم عند تطبيق البرنامج بأداء الحركات بجميع الاتجاهات على مفصل الركبة من خلال الحبال المطاطية المعلقة.

4- الجهاز او الأداة (الحبال المطاطية المعلقة) المستعملة في البرنامج التأهيلي أدى الى تأهيل سريع للجزء المصاب وسرعة عودة الشفاء للاعبين وعودتهم الى حالاتهم الطبيعية خلال فترة قصيرة نسبيا.

4-2 التوصيات:

1- ضرورة التعامل السريع مع إصابة التمزق الجزئي للرباط الامامي لمفصل الركبة قبل تطور الحالة.

2- الاهتمام بالتمرينات المصاحبة بالحبال المطاطية المعلقة لتأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الامامي للركبة.

3- استخدام قيم المؤشرات البدنية ودرجة الألم في تطوير البرنامج التأهيلية الخاصة بالتمزق الجزئي لمفصل الركبة.

4- الاستمرار في أداء التمرينات التأهيلية حتى بعد انتهاء مرحلة العلاج.

5- استخدام الأداة المستعملة (الحبال المطاطية المعلقة) في هذا الدراسة لمعالجة الإصابات الأخرى لجميع الفئات العمرية.

6- استخدام الحبال المطاطية المعلقة ضمن المناهج التدريبة كوسيلة تطورية للعضلات ووسيلة ترفيهية للجانب النفسي

7- استخدام تمارين الحبال المطاطية المعلقة كوقاية من الإصابات الرياضية لجميع الفئات العمرية.

8- الاهتمام بالإصابة عند حدوثها من حيث العلاج اللازم واعطائها الوقت الكافي للشفاء قبل العودة الى الملاعب لتجنب حالات الإصابة المتكررة.

المصادر

- الشوك، الكبيسي، نوري ابراهيم، ورافع صالح. (2004). دليل الابحاث لكتابة الابحاث في التربية الرياضية. بغداد.

- انعام مجيد جورج. (1994). برنامج مقترح لتأهيل اصابات العمود الفقري. رسالة ماجستير غير منشورة. بغداد: جامعة بغداد.

- حسين ابراهيم يونس. (2000). أثر استخدام برنامج معد في تقويم تشوهات التعقعر القطني الزائد في العمود الفقري. رسالة ماجستير منشورة. بغداد: جامعة بغداد.

- عبد الحميد، حسنين كمال، ومحمد صبحي. (1997). الياقة البدنية ومكوناتها - الاسس النظرية - الاعداد البدني- طرق القياس. القاهرة: دار الفكر العربي.

- مجيد عادل رشدي. (1999). ميكانيكية اصابة مفصل الركبة (الإصدار ط1). الاسكندرية: منشاة المعارف.

- نوري الشوك، ورافع صالح الكبيسي. (2004). دليل البحوث لكتابة الابحاث في التربية الرياضية (الإصدار ط1). بغداد: جامعة بغداد.

- وجيه محجوب. (2002). التعلم والتعليم والبرامج الحركية. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر.

- Adams. D. Logerstedt. D. Hunter-Giordano. A. Axe. M. J. & Snyder-Mackler. L. (2012). Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: a criterion-based rehabilitation progression. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 42(7)

- Andrea. & et al. (1998). Injury of suprassapular Nerve at the spinoglenoid. the - American Journal of sports Medicine. 26(6)

- Higgins. & et al. (2001). Development and validation of the International Knee - Documentation Committee Subjective Knee Form. The American Journal of Sports Medicine.

- Jung. H. & Lee. Y. (2019). Effect of Bungee-assisted Exercise on Balance and Pain - in Female Patients with Knee Dysfunction. Journal of Physical Therapy Science. 31(6).

- R. W. (1984). Athletic Ability and the Anutomy of motion. Swedwn: Harpoonn - pubicatione.