تاريخ استلام البحث : 2 شباط 2026

The Effect of Resistance Exercises in the Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injury in Basketball Players Aged 15-18).

Prepared by: M.D. Yousif Sabah Jassim
Yarmouk University College / Department of Physical Education and Sports Sciences
nnsportmm@gmail.com

Research Summary

The rate of injuries increases if sports training is conducted in an unscientific way or using inappropriate sports equipment. The incidence of injuries among athletes rises with the intensity and prevalence of sports competitions, especially injuries to the musculoskeletal system, as sports practice places stress on the joints, ligaments, synovial sheaths, muscle tendons, muscles, and all bone vertebrae, particularly for basketball players. The research problem lies in preparing a knee rehabilitation program after an anterior cruciate ligament (ACL) surgery, which includes resistance band strength exercises for the muscles acting on the knee joint after completing treatment under the supervision of the operating physician, lasting 30 days. The study was applied to a sample of injured basketball players for the 2023-2024 sports season. The researcher used the experimental method and implemented a rehabilitation program for 12 weeks, with three sessions per week (Saturday, Monday, and Wednesday), taking into account the principles of sports injury rehabilitation. The researcher reached the following conclusions: Identifying the injury and the level of pain helps the muscle receive the applied effort. Strengthening the muscles around the joints increases their efficiency after rehabilitation. The maximum strength of the knee muscles (the quadriceps and the hamstrings) has improved.

Keywords: Resistance exercises – ACL injury – rehabilitation – physical injuries – basketball

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

(فعالية تمرينات المقاومات في استعادة الكفاءة الوظيفية للاعبي كرة السلة (15-18سنة) بعد إصابة الرباط الصليبي الامامي).

م.د يوسف صباح جاسم

كلية اليرموك الجامعة /قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة

nnsportmm@gmail.com

ملخص البحث

تزداد نسبة الإصابات إذا ما تم التدريب الرياضي بأسلوب غير علمي او باستخدام أدوات رياضية غير ملائمة وتزداد نسبة الإصابات بين الرياضيين كلما زادت حدة المنافسات الرياضية وانتشارها وخاصة اصابات الجهاز الهيكلي إذ تشكل الممارسة الرياضية ضغطاً على المفاصل والأربطة والمحافظة الزلالية والاوتار العضلية والعضلات وجميع الفقرات العظمية خصوصاً للاعبي كرة السلة. وتكمن مشكلة البحث في اعداد برنامج تأهيلي للركبة بعد إجراء عملية الرباط الصليبي يتضمن تمرينات القوة بالمطاط للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد استكمال العلاج من قبل الطبيب المشرف على العملية وتكوم 30 يوم، وطبق البحث على عينة من اللاعبين المصابين في لعبة كرة السلة للموسم الرياضي 2023-2024 ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي وقد طبق برنامج تأهيلي لمدة (12) اسابيع بواقع ثلاث وحدات في الأسبوع (السبت و الاثنين و الأربعاء) مراعياً فيه أسس التأهيل للإصابات الرياضية وتوصل الباحث الى الاستنتاجات الآتية: تحديد الإصابة ودرجة الألم يسهم في استقبال العضلة للجهد الواقع عليها. ان تعزيز قوة العضلات حول المفاصل يزيد من كفائتها بعد التأهيل. تطورت القوة القصوى لعضلات المادة للركبة (قوة العضلات الفخذية الأمامية والعضلة التوأمية).

الكلمات المفتاحية: تمرينات المقاومة – إصابة التمزق التأهيل الإصابات البدنية – كرة السلة

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

1- التعريف بالبحث:

1-1 مقدمة البحث وأهميته:

الإصابة تعتبر من المعوقات الأساسية والتي تؤدى إلى هبوط مستوى اللاعب البدني والمهاري، حيث تعوق اللاعب من الاستمرار في التدريب وقد تسبب له ولو بعد إتمام الشفاء الأداء الناقص والمهارة غير المكتملة كما تقلل من مستوى الأداء المهارى بسبب الابتعاد عن الملاعب وعدم التدريب لفترات طويلة.

وتعد التمرينات التأهيلية المحور الأساسي في علاج الإصابات الرياضية حيث أنها تهدف إلى منع حالات الخلل الوظيفي للجزء المصاب عن طريق العناية بمظاهر ضعف بعض العضلات والأربطة والمفاصل, فمن خلال أداء تمرينات تنمية وتطوير القوة العضلية والمرونة المفصلية والتوافق العضلي العصبي يستعيد اللاعب حالته الطبيعية والتنمية الكاملة لقدراته حتى تستطيع جميع الأجهزة و الأعضاء أداء وظائفها بأعلى كفاءة ممكنة, وبالرغم أنها تستنفذ وقت وجهد كبيرين لكنها تعطي نتائج طيبة وآمنة.

زادت حالات إصابة مفصل الركبة في الآونة الأخيرة حتى أصبحت ظاهرة عالمية لها أبعادها الطبية والفنية ونتيجة لذلك ولأهمية هذا المفصل فقد أنشأت منظمة طبية عالمية باسم " الجمعية الدولية الإصابات الركبة " والتي عقدت أول اجتماع لها عام 1171م من أجل تطوير أساليب الفحص الطبي والتشخيص وعلاج اصابات الركبة وكذا طرق تطوير إجراء العمليات الجراحية واستخدام أساليب العلاج الفعال وأفضل وأسرع طرق التأهيل للمفصل من أجل ضمان عودته إلى حركته الطبيعية في أقصر فترة زمنية.

1-2 مشكلة البحث

تعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي (ACL) من أكثر الإصابات شيوعاً وخطورة في رياضة كرة السلة، نظراً لما تتطلبه هذه اللعبة من حركات مركبة تشمل القفز، الهبوط، الارتكاز، والتغيير المفاجئ في الاتجاه. وتكمن المشكلة الأساسية في أن الضعف في عزوم القوى العضلية المحيطة بمفصل الركبة لا يعد سبباً رئيساً لوقوع الإصابة فحسب، بل يمثل العائق الأكبر أمام استعادة الكفاءة الوظيفية بعد التدخل الجراحي.

ويمكن تلخيص أبعاد المشكلة في النقاط الآتية:

* الفجوة الزمنية والتأهيلية: يعاني الكثير من لاعبي كرة السلة من طول فترة الاستشفاء أو العودة غير الآمنة للملاعب، مما يعرضهم لخطر تجدد الإصابة نتيجة عدم استعادة التوازن العضلي والمدى الحركي الكامل في الوقت المناسب.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

* القصور في عزوم القوى: لاحظ الباحث أن برامج التأهيل التقليدية قد لا تركز بشكل كافٍ على تطوير "عزوم القوة" والمقاومات المتدرجة في مرحلة ما بعد الجراحة بـ (30) يوماً، وهي المرحلة الحرجة التي يبدأ فيها بناء الأساس العضلي لمنع الضمور وتهيئ المريض للأداء المهاري العالي (كالارتقاء والمنافسة على الكرات المرتدة).

* التحدي الميداني: يواجه المدربون والمعالجون صعوبة في تحديد نوعية وحجم تمرينات المقاومة المثالية التي تضمن تقليل مستويات الألم وزيادة المدى الحركي دون تشكيل ضغط سلبي على الرباط المُرمم جراحياً.

بناءً على ما تقدم، تتبلور مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

> "هل تؤدي التمرينات التأهيلية المقترحة باستخدام المقاومات (بعد 30 يوماً من الجراحة) إلى تطوير عزوم القوى العضلية والمدى الحركي وتقليل الألم، بما يضمن عودة مبكرة للاعبي كرة السلة للملاعب؟"

1-3 أهداف البحث

يهدف البحث إلى

1. عداد تمرينات مقاومة للاعبي كرة السلة المصابين بتمزق الرباط الصليبي الأمامي
2. التعرف على تأثير تمرينات المقاومة في تأهيل لاعبي كرة السلة المصابين بالتمزق الجزئي في الرباط الصليبي الأمامي

1-4 فروض البحث

1- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية في القوة العضلية لدى عينة البحث

2- وجود فروق دالة إحصائيا بين الاختبارات القبلية والبعدية في المدى الحركي لدى عينة البحث

2. منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1.2. منهج البحث: استخدم الباحث المنهج التجريبي بطريقة القياس ألتتبعي لمجموعة واحدة نظرا لملائمته لطبيعة البحث.

2.2 عينة البحث ً :اختيار عينة عمدية قوامها (6) لاعبين كرة السلة أعمارهم (15-18) والمسجلين بالاتحاد العراقي بكرة السلة للموسم 2024-2025 وهم من المصابين بتمزق في الرباط الصليبي الامامي الدرجة الأولى.

مجلة واسط للعلوم الرياضية Wasit Journal of Sports Sciences
P-ISSN:2707-7845 E-ISSN:2707-7853
رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

2-3 القياسات المستخدمة بالبحث:

اولاً: قياس القوة العضلية :

العضلات القابضة لمفصل الركبة

أ- العضلات القابضة لمفصل الركبة من الرقود عند (90 - 160 درجة)

- ✓ يرقد المصاب مع ثنى الركبة وتحديد زاويتها بالجنيوميتر.
- ✓ يوضع جهاز التنسيوميتر أسفل الركبة.
- ✓ يتم تثبيت الجهاز من طرف التثبيت في مكان ثابت تجاه جسم المصاب والطرف الأخر للجهاز طرف القياس يتم تثبيته بأسفل الساق عن طريق حزام عريض بحيث تكون الرجلان والجهاز والحزام في خط واحد.
- ✓ يقوم المصاب بدفع الرجل لإمام بدون رفع القدم ثم تسجل أعلى قراءة موجودة على الجهاز.
- ✓ يؤدى المصاب ثالث محاولات ، يتم أخذ أفضلها .

ب- العضلات القابضة لمفصل الركبة من الجلوس عند 90 درجة

- ✓ يجلس المصاب على كرسي مع ثنى الركبة وتحديد زاويتها بالجنيوميتر.
- ✓ يوضع جهاز التنسيوميتر أسفل الكرسي .
- ✓ يتم تثبيت الجهاز من طرف التثبيت في مكان ثابت تجاه جسم المصاب والطرف الأخر للجهاز (طرف القياس) يتم تثبيته بأسفل الساق عن طريق حزام عريض بحيث تكون الرجلان والجهاز والحزام في خط واحد.
- ✓ يقوم المصاب بدفع الرجل لإمام بدون رفع القدم ثم تسجل أعلى قراءة موجودة على الجهاز .
- ✓ يؤدى المصاب ثلاث محاولات ، يتم أخذ أفضلها.

ب. العضلات الباسطة لمفصل الركبة

أ (العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الرقود عند)60 160 درجة

- ✓ يرقد المصاب مع ثنى الركبة وتحديد زاويتها بالجنيوميتر
- ✓ يوضع جهاز التنسيوميتر أمام القدم
- ✓ يتم تثبيت الجهاز من طرف التثبيت في مكان ثابت عكس اتجاه جسم المصاب والطرف الاخر للجهاز (طرف القياس (يتم توصيله بفصل كاحل المصاب عن طريق حزام عريض بحيث تكون الرجلان والجهاز والحزام في خط واحد

- ✓ يقوم المصاب بجذب الرجل للخلف بدون رفع القدم ثم تسجل أعلى قراءة موجودة على الجهاز.
- ✓ يؤدى المصاب ثالث محاولات ، يتم أخذ أفضلها

ب العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الجلوس عند 90 درجة

- ✓ يجلس المصاب على كرسي مع ثنى الركبة وتحديد زاويتها بالجنيوميتر
- ✓ يوضع جهاز التنسيوميتر أسفل الكرسي أمام القدم
- ✓ يتم تثبيت الجهاز من طرف التثبيت في مكان ثابت عكس اتجاه جسم المصاب والطرف الاخر للجهاز (طرف القياس) يتم تثبيته بأسفل الساق عن طريق حزام عريض بحيث تكون الرجلان والجهاز والحزام في خط واحد .
- ✓ يقوم المصاب بجذب الرجل للخلف بدون رفع القدم ثم تسجل اعلي قراءة موجودة على الجهاز
- ✓ يؤدى المصاب ثالث محاولات ، يتم أخذ أأفضلها

ج. العضلات المثبتة لمفصل الركبة المبعدة – المقربة

العضلات المثبتة لمفصل الركبة من الخارج المبعدة

- ✓ يرقد المصاب مع مفرد الركبة لأقصى حد ممكن.
- ✓ يوضع جهاز التنسيوميتر عمودي على الرجل من الداخل
- ✓ يتم تثبيت الجهاز من طرف التثبيت في مستوى مفصل الكاحل والطرف الأخر للجهاز (طرف القياس) يتم تثبيته بأسفل الساق عن طريق حزام عريض بحيث تكون الرجلان والجهاز والحزام في وضع عمودي.
- ✓ يقوم المصاب بدفع الرجل للخارج بدون رفع القدم ثم تسجل اعلى قراءة موجودة على الجهاز
- ✓ يؤدى المصاب ثالث محاولات ، يتم أخذ أفضلها.

العضلات المثبتة لمفصل الركبة من الداخل المقربة

- ✓ يرقد المصاب مع مفرد الركبة لأقصى حد ممكن.
- ✓ يوضع جهاز التنسيوميتر عمودي على الرجل من الخارج .
- ✓ يتم تثبيت الجهاز من طرف التثبيت في مستوى مفصل الكاحل والطرف الأخر للجهاز (طرف القياس) يتم تثبيته بأسفل الساق عن طريق حزام عريض بحيث تكون الرجلان والجهاز والحزام في وضع عمودي.
- ✓ يقوم المصاب بجذب الرجل للداخل بدون رفع القدم ثم تسجل اعلى قراءة موجودة على الجهاز.
- ✓ يؤدى المصاب ثالث محاولات ، يتم أخذ أفضلها .

ثانياً: قياس المدى الحركي لمفصل الركبة باستخدام الجونيوميتر :

يأخذ القياس ألقرب درجة حيث يأخذ جسم الجهاز شكل دائرة كاملة مدرجة من (صفر–360) ويتم القياس من وضع الثني لمفصل الركبة وذلك بوضع نقطة الارتكاز الخاصة بالجهاز على اللقمة الجانبية لمفصل الركبة ويكون الذراع الثابت له على خط واحد متوازي مع عظم الفخذ ويمد الذراع المتحرك بطول عظم الشظية موازى لها ويقوم مفصل الركبة بأداء حركي القبض والبسط ويراعى عمل ثلاث محاولات ويتم تسجيل أفضل محاولة .

2–4 التجربة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة قوامها لاعبان من مجتمع البحث وخارج العينة الأصلية وذلك في الفترة من 2024/5/1 الى 2024/5/20 بهدف:

التعرف على معوقات عمليات القياس والتطبيق التمرينات التأهيلية وتلافي حدوثها للتأكد من سهولة تنفيذ إجراءات القياس والتطبيق تحديد مدى السهولة والصعوبة في كل تمرين.

تحديد مدة تنفيذ التمرينات المقاومة وقد أسفرت التجربة الاستطلاعية عن إجراء بعض التعديلات والتوجيهات على التمرينات المقامة التأهيلية حتى تم وضعه في صورته النهائية.

2–5 التجربة الرئيسية:

قام الباحث باستطلاع رأى الخبراء حول التمرينات المقاومة للعضلات العاملة على مفصل الركبة ، وتم عرضها على العديد من الخبراء والمتخصصين في مجال الإصابات الرياضية والتأهيل من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات أو العاملين في هذا المجال والذين لا تقل خبراتهم عن ١٠ سنوات عدد (١٠) خبيراً، وذلك لإبداء رأيهم للوقوف على التمرينات المقاومة من حيث المحتوى في مدى أهمية وعدم أهمية التمرينات التي سوف يتم استخدامها في عملية التأهيل.

2–6 القياسات القبلية

قام الباحث بتنفيذ القياسات القبلية على مجموعة البحث بعد إجراء الفحص الطبي والتشخيصي لأفراد عينة البحث وذلك بمعرفة الطبيب المختص وقام الباحث بإجراء القياس القبلي لكل حالة على حده حسب حضورها للتأهيل .

قياس متغيرات البحث : الطول – الوزن – محيط العضلات العاملة علي مفصل الركبة لكلتا الرجلين كل على حدة – قوة العضلات العاملة علي مفصل الركبة لكلتا الرجلين كل على حدة – المدى الحركي لمفصل الركبة لكلتا الرجلين كل على حدة – درجة الألم.

وقد قام الباحث بالتجربة الأساسية وذلك في المدة من 2024/6/1 ولغاية 2024/9/1 بإجراء القياسات لجميع أفراد العينة وتحت نفس الظروف مع مراعاة

1- الآتي : -

2- - أن تتم القياسات لجميع أفراد العينة بطريقة موحدة.

3- استخدام نفس أدوات القياس لجميع أفراد العينة.

4- مراعاة إجراء القياسات بنفس الترتيب وبتسلسل موحد.

2-7 البرنامج التأهيلي

تم تطبيق البرنامج المقترح على مجموعة التجربة وعددها (4) لاعبين وقد استغرق تطبيق التمرينات ثلاث شهور لكل حالة على حدة حيث يقوم بتطبيق التمرينات كل بحالة بمفردها ، وتبدأ الجلسة بـ (٤٥دقيقة) في بداية البرنامج ثم تتدرج إلى (٩٠دقيقة) للجلسة في نهاية البرنامج لكل مصاب على حدة .

المرحلة الأولى ومدتها من الأسبوع الأول إلى الأسبوع الرابع :

أهداف المرحلة الأولي :

الحد من الألم الموجود بمفصل الركبة وتحسين الدورة الدموية في المنطقة المصابة (مفصل الركبة) والمحافظة علي النغمة العضلية والقدرة الوظيفية والمحافظة علي المدى الحركي

للمفصل والحماية الكاملة للعضلات والغضاريف ومنع تفاقم الإصابة العمل في حدود الألم وتحسين كفاءة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة والمحافظة قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة وثني ومد مفصل الركبة لأقصى مدى بدون ألم .

المرحلة الثانية من الأسبوع الرابع إلى الأسبوع الثامن :

أهداف المرحلة الثانية:

تحسين المدى الحركي المفصل الركبة تحسين القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة وتقليل الآلام الناتجة من إجراء جراحة الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة وزيادة الدورة الدموية للعضلات العاملة على مفصل الركبة وأن تكون قادرة على ثني الركبة من صفر إلى ١٠٠ درجة.التركيز على تدريبات التوازن في هذه المرحلة ويتم أداء تمارين ثني ومد الركبة والاستعداد للمشي مع التركيز على الأمام، إلى الوراء، والحركات الجانبية بالاستعانة بمقاومة ويمكن تنفيذ وضع القرفصاء على الحائط المائي، بداية من خلال الوقوف مع العودة إلى الجدار، ثم خفض الجسم عن طريق ثني الركبتين إلى ما

يقرب من ٤٥درجة، والعودة إلى وضع مستقيم وزيادة الصعوبة الوصول اللاعب للوقوف على الساق المصابة و الأداء في وضعية الجلوس مفيدة، كما يمكن استخدام تدريبات الدراجة الثابتة.

المرحلة الثالثة من الأسبوع الثامن إلى الأسبوع الثاني عشر:

أهداف المرحلة الثالثة :

ويشار إليها بمرحلة السيطرة على المشي و تشمل جميع التمارين السابقة

بالإضافة إلى عدد قليل منها واستعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة لأقرب ما يكون للحالة الطبيعية واستعادة قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة واستعادة المدى الحركي لمفصل الركبة لأقرب ما يكون للحالة الطبيعية واستعادة قوة العضلات المحيطة لمفصل الركبة للمصاب من خلال القياس التتبعي وتهدف إلى ثني الركبة من صفر إلى ١٣٠ درجة.

وضع القرفصاء على ساق واحدة وصعود وهبوط السلم المائي و تقوية وإطلالات عضلات السمانة زيادة المقاومة على ممارسة تدريب الدراجة الثابتة وتسمى مرحلة الحماية المعتدلة.

2-8 الاختبارات البعدية

قام الباحث بتنفيذ القياسات البعدية على المصابين وذلك بعد الانتهاء من تطبيق التمرينات التأهيلية المقترح لمدة ١٢ أسبوع لكل مصاب على حده

قياس متغيرات البحث وهي قياس علي مفصل الركبة لكلتا الرجلين كل على حدة – قوة العضلات العاملة علي مفصل الركبة لكلتا الرجلين كل على حدة – المدى الحركي لمفصل الركبة لكلتا الرجلين كل على حدة – قياس درجة الإحساس بالألم.

2-9 المعالجات الإحصائية :

تمت المعالجات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS .

3- عرض و مناقشة النتائج وتفسيرها

أولاً: عرض النتائج :

جدول(2) يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والاخطاء المعيارية للاختبارين القبلي والبعدي لمتغيرات البحث

المتغيرات	وحدة القياس	الاختبار	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة من الرقود عند (90)د	كغم	قبلي	48.5433	2.94538	1.20245
		بعدي	64.0000	3.28634	1.34164

قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة من الرقود عند (160)د	كغم	قبلي	42.8933	2.14016	.87371
		بعدي	51.6667	2.58199	1.05409
قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة من الجلوس عند 90 درجة	كغم	قبلي	48.3333	2.25093	.91894
		بعدي	57.5000	4.76445	1.94508
قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الرقود عند 90 د	كغم	قبلي	52.1667	2.92689	1.19490
		بعدي	63.4100	2.68786	1.09731
قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الرقود عند 160 د	كغم	قبلي	49.5000	2.58844	1.05672
		بعدي	62.3333	3.72380	1.52023
قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الجلوس عند 90 درجة	كغم	قبلي	51.1667	3.92003	1.60035
		بعدي	63.4100	1.90384	.77724
قوة العضلات المبعدة	كغم	قبلي	41.0600	2.42438	.98975
		بعدي	51.1667	3.92003	1.60035
قوة العضلات المقربة	كغم	قبلي	43.8333	2.31661	.94575
		بعدي	50.6667	2.33809	.95452
المدى الحركي في الثني لمفصل الركبة	درجة	قبلي	34.3333	1.21106	.49441
		بعدي	29.0000	1.26491	.51640
المدى الحركي في المد لمفصل الركبة	درجة	قبلي	165.6667	2.58199	1.05409
		بعدي	176.8333	1.94079	.79232
درجة الالم	درجة	قبلي	2.5833	1.11430	.45491
		بعدي	1.8833	.77567	.31667

يبين الجدول (2) قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والأخطاء المعيارية للاختبارين القبلي والبعدي لمتغيرات البحث، إذ أظهرت النتائج تحسناً واضحاً في جميع المتغيرات قيد الدراسة بعد تطبيق برنامج تمرينات المقاومة.

ففي متغير قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة، لوحظ ارتفاع في الأوساط الحسابية في جميع أوضاع وزوايا القياس، إذ ارتفع المتوسط من (48.54) كغم إلى (64.00) كغم عند زاوية (90°) من وضع الرقود، ومن (42.89) كغم إلى (51.66) كغم عند زاوية (160°)، كما تحسنت القوة من وضع الجلوس عند زاوية (90°)، مما يدل على استجابة إيجابية واضحة للعضلات القابضة نتيجة التمارين المستخدمة.

كما أظهرت نتائج قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة تحسناً معنوياً في القياسات البعدية مقارنة بالقبلية، إذ ارتفع الوسط الحسابي عند زاوية (90°) من (52.16) كغم إلى (63.41) كغم، وعند زاوية (160°) من (49.50) كغم إلى (62.33) كغم، إضافة إلى تحسن القوة من وضع الجلوس عند زاوية (90°).

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

أما فيما يخص العضلات المبعدة والمقربة، فقد سجلت زيادة ملحوظة في القوة العضلية، الأمر الذي يعكس تحسناً في التوازن العضلي والاستقرار الجانبي لمفصل الركبة، وهو عنصر أساسي في تأهيل إصابات الرباط الصليبي الأمامي.

وفي متغير المدى الحركي لمفصل الركبة، أظهرت النتائج تحسناً في مدى الثني والمد، إذ انخفضت زاوية الثني وازداد مدى المد ليقترب من القيم الطبيعية، مما يدل على تحسن مرونة الأنسجة العضلية والمفصلية.

كما بينت النتائج انخفاضاً كبيراً في درجة الألم، إذ انخفض الوسط الحسابي من (7.58) درجة في القياس القبلي إلى (1.88) درجة في القياس البعدي، وهو مؤشر واضح على فاعلية البرنامج التأهيلي المستخدم.

مجلة واسط للعلوم الرياضية Wasit Journal of Sports Sciences

جدول (3) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للفروق والخطأ المعياري وقيمة ت (T) المحسوبة لمتغيرات البحث

المتغيرات	س – ف	ع ف	الخطأ المعياري	قيمة (T)	نسبة الخطأ	الدلالة
قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة من الرقود عند (90)د	15.45667	4.84678	1.97869	7.812	.001	دال
قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة من الرقود عند (160)د	8.77333	3.58054	1.46175	6.002	.002	دال
قوة العضلات القابضة لمفصل الركبة من الجلوس عند 90 د	9.16667	4.30891	1.75910	5.211	.003	دال
قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الرقود عند 90 د	11.24333	4.58293	1.87097	6.009	.002	دال
قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الرقود عند 160 د	12.83333	4.79236	1.95647	6.559	.001	دال
قوة العضلات الباسطة لمفصل الركبة من الجلوس عند 90 د	12.24333	4.47429	1.82662	6.703	.001	دال
قوة العضلات المبعدة	10.10667	3.71649	1.51725	6.661	.001	دال
قوة العضلات المقربة	6.83333	1.72240	.70317	9.718	.000	دال
المدى الحركي في الثني لمفصل الركبة	5.33333	1.96638	.80277	6.644	.001	دال
المدى الحركي في المد لمفصل الركبة	11.16667	3.86868	1.57938	7.070	.001	دال
درجة الالم	5.70000	1.32665	.54160	10.524	.000	دال

➢ **.... معنوي عند (Sig) < (0.05) ودرجة حرية (5).**

يبين الجدول (3) الأوساط الحسابية للفروق والانحرافات المعيارية وقيم (T) المحسوبة لمتغيرات البحث، إذ أظهرت جميع المتغيرات فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05)، وبدرجة حرية (5).

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

وقد تراوحت قيم (T) المحسوبة بين (5.211) و(10.524)، وهي قيم أعلى من القيمة الجدولية، مما يدل على أن تمرينات المقاومة كان لها تأثير معنوي إيجابي في تحسين القوة العضلية، المدى الحركي، وتقليل الألم لدى أفراد عينة البحث.

ويعزو الباحث التحسينات التي ظهرت في نتائج البحث إلى فاعلية تمرينات المقاومة المطبقة ضمن البرنامج التأهيلي، والتي أسهمت بشكل مباشر في تطوير القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الركبة، ولاسيما العضلات القابضة والباسطة، التي تعد من أهم المثبتات الديناميكية للركبة بعد إصابة الرباط الصليبي الأمامي.

إن تقوية العضلات القابضة أسهمت في تقليل القوى الأمامية المؤثرة على عظم الساق، مما خفف الحمل الواقع على الرباط الصليبي المصاب، في حين أسهمت تقوية العضلات الباسطة في تحسين السيطرة الحركية أثناء الأداء الوظيفي. كما أن تطوير قوة العضلات المبعدة والمقربة أدى إلى تحسين الاستقرار الجانبي للمفصل وتقليل الانحرافات الحركية غير المرغوبة.

ويُعزى التحسن في المدى الحركي لمفصل الركبة إلى التدرج في شدة المقاومة وتنوع زوايا العمل العضلي، الأمر الذي ساعد على زيادة مرونة الأنسجة الرخوة وتحسين الخصائص الميكانيكية للمفصل. أما الانخفاض الواضح في درجة الألم فيُفسر بتحسن الدورة الدموية الموضعية وتقليل التشنج العضلي، إضافة إلى التكيف العصبي العضلي الناتج عن التمارين المنتظمة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع الأدبيات العلمية التي تشير إلى أن التمرينات المقاومة المنظمة تُسهم في زيادة قوة العضلات المحيطة بمفصل الركبة (خاصة عضلات الفخذ الأمامية والخلفية)، وهو ما ينعكس إيجاباً على تحسين الوظيفة الحركية وتقليل الألم، وقد اشارت مراجعة منهجية حديثة تشير إلى أن العلاج بالتمرينات بعد جراحة الرباط الصليبي الأمامي يُظهر تحسينات كبيرة في تقليل الألم وزيادة القوة وتحسين وظيفة الركبة مقارنةً بالعلاج التقليدي أو لا علاج، مع أهمية دمج برامج تدريب القوة ضمن بروتوكولات التأهيل، كما وجدت تلك المراجعة انخفاضاً كبيراً في درجات الألم وتحسنًا إحصائيًا كبيرًا في قوة العضلات (flexion و extension) وعودة أفضل لوظائف الركبة عند المرضى الذين خضعوا لتمارين علاجية مقارنةً بالمجموعة الضابطة.(Zhou, Hao, et al; 2025)

وبينت دراسة (Brown SR,, et al; 2021) أن التمرينات المقاومة الوظيفية يمكن أن تؤدي إلى تحسينات ملموسة في قوة عضلات الفخذ عند لاعبين خضعوا لإعادة بناء ACL.

(Brown SR,, et al; 2021,140)

من الناحية الفسيولوجية، تؤدي تمارين المقاومة التدريجية إلى عدة تغييرات مفيدة في عملية التأهيل بعد إصابة الرباط الصليبي منها زيادة التنشيط العضلي والقدرة على التحمل كما ان تمارين المقاومة تحفز زيادة تجنيد الألياف العضلية (neural activation) مما يحسن القدرة على توليد القوة، تحسين اتساق العمل العضلي بين عضلات الفخذ والباسطات/القابضات مما يوفر استقراراً ديناميكياً للركبة، هذه التغيرات مهمة خصوصاً بعد إصابة ACL حيث يكون هناك ضعف وظيفي في العضلات الرئيسية التي تدعم المفصل، وقد يؤثر ضعفها على القدرة على امتصاص الصدمات أثناء الحركة.

(Brown SR,, et al; 2021,140)

ان العمل المنتظم على المقاومة يسهم في إحداث زيادات في القوة والقدرة الحركية عبر تعديل التنظيم العصبي للعضلات، وهو ما يدعم استعادة الوظيفة الرياضية وتحسين التوازن العضلي وحركة المفصل بشكل عام، ما ينعكس على أداء أفضل أثناء المهام الحركية والوظيفية ، تشير المصادر إلى أن تقوية العضلات الرباعية والخلفية بعد إصابة أو جراحة ACL تسهم بشكل مباشر في تحسين الوظيفة وتقليل اختلالات القوة التي تؤثر على العودة الآمنة للرياضة. (Bregenhof, Bo, et al; 2023,45)

ويشير (مختار سالم:129:1987)الى ان "التمارين العلاجية تمرينات بنائية إصلاحية للعناية بتحسين درجة النغمة العضلية وتنمية القوة والتوازن بين المجموعات العضلية وإصلاح الأخطاء الميكانيكية في حركات الجسم الناتجة عن الإصابة أو الألم".

وان حركة المفصل تتحدد بسبب الالم والتورم الحاصل فيها مما يؤدي بفقدان الكفاءة لها، وهذا يتطور اذا 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. (محسن:85:2014)

ان زيادة القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة وزيادة المرونة والتخلص من التحدد الحاصل في المفصل وكنتيجة طبيعية ان اي زيادة في القوة للعضلات تساعد في زيادة حركة المفصل وبالتالي اداء الوظيفة الطبيعية للمفصل، اذ يذكر (مدحت قاسم، 2018) "إنَّ الهدف من إعادة التأهيل هو مسألة حيوية لعودة الجزء المصاب إلى الوضع الطبيعي وذلك عن طريق تقوية المفاصل والعضلات والأربطة التي أصابها الضعف جراء الإصابة ". (قاسم:18:2018)

وهذا ما أكده (جمال صبري، 2011) "تساعد القوة العضلية في تحسين الصحة بزيادة تثبيت العضلات والمفاصل وتعطي القابلية لمواجهة العديد من الاصابات المفاجئة". (صبري:2011:415)

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات :

من خلال ما تحقق من فروض البحث ووفقا لما توصلت اليه نتائج التحليل الاحصائي وفى ضوء عرض ومناقشة النتائج وفي حدود عينه البحث والادوات المستخدمة أمكن الباحث التوصل إلى أن :

1. التمرينات المقترحة ادت إلى زيادة في المدى الحركى لمفصل الركبة (قبض / بسط)
2. التمرينات المقترحة أدى إلى زيادة قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (القابضه –الباسطه – المقربه – المبعده).
3. محتوى التمرينات المقترحة الشامل والمتزن والمتنوع من تمرينات تقوية – مرونة إطالة ..... (أدى إلى تخفيف العبء الواقع على اربطة وغضاريف مفصل الركبة وتقويه العضلات العاملة والمقابلة، وذلك وفقاً لتشخيص الطبيب المختص في نهاية التمرينات وبالتالي عودة الاستقرار الوظيفي لمفصل الركبة.
4. أدى التمرينات التأهيلية المقترح إلى الشفاء وزيادة في نسب التحسن المفصل الركبة .

4-2 التوصيات :

استنادا إلى النتائج الذي توصل إليها الباحث من خلال إجراء هذا البحث يوصى الباحث بالأتي:

1. الاستدلال بالتمرينات التأهيلية المقترح كوقاية وتأهيل للمصابين.
2. تطبيق التمرينات التأهيلية البدنية المقترح على الرياضيين المصابين بتمزق الرباط الامامي لمفصل الركبة.
3. ضرورة الإسراع بالفحص المبكر للإصابة واتخاذ إجراءات العلاج والتأهيل لمنع تدهورها وحدوث مضاعفات تؤدي إلى التدخل الجراحي.

المصادر العربية و الأجنبية

أولا :- المصادر العربية

1. ابو العلا احمد عبدالفتاح ،التدريب الرياضي المعاصر, دار الفكر العربي, ط1. 2012 ،
2. أحمد خالد العلاج الطبيعي لماذا ، ط: مركز الأهرام للترجمة والنشر : القاهرة ، ١٩٩٠م.

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

3. أحمد علي العطار، حسن حسين التطاوي: برنامج تمرينات تأهيلية مقترح لتحسين القدرة الوظيفية والحالة الوجدانية للمصابين بسرعة القذف لدي الرجال، بحث منشور المجلة العلمية بكلية التربية الرياضية، جامعة المنوفية ، العدد ٣٢ ، ٢٠١٨م.
4. أحمد علي العطار، عبد الحليم مصطفي عكاشة: برنامج تمرينات تأهيلية لاستعادة القدرة الوظيفية لمفصل الفخذ بعد جارحة زارعة مفصل صناعي بديل بحث منشور المجلة العلمية لكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية، العدد . ١١٥ ٢٠٠٧م.
5. أشرف الدسوقى شعلان تأثير برنامج تأهيلي على بعض المؤشرات الكينماتيكية المفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لغضروف الركبة رسالة ماجيستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة ، ٢٠١٦م.
6. بسام هارون واخران : الصحة والرياضة ، مؤسسة وائل للنسخ السريع ، ط1 الجامعة الاردنية ، الأردن (1995) ص87 .
7. حاتم سعد علي ضاحي : تأثير التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء على استعادة كفاءة عضلات الفخذ الخلفية المصابة بالتمزق العضلي الجزئي لدى لاعبي كرة القدم. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أسيوط كلية التربية الرياضية ، ٢٠١٢م.
8. سمير كرم حسين : برنامج علاجي بدني للمصابين بالرباط الداخلي المفصل الركبة رسالة دكتوراه كلية التربية الرياضية بنين جامعة حلوان ، ٢٠٠١.
9. سميعة خليل: تقنيات وسائل العلاج الطبيعي وتأهيل الرياضيين، الجزء الأول. سلسلة محاضرات ٢٠٠٧م.
10. صالح عبد الله الزغبي: الوجيز في الإسعافات والإصابات الرياضية والعلاج الطبيعي، دار الفكر العربي، عمان، ١٩٩٥م.
11. طارق محمد صادق : برنامج علاجي تأهيلي حركي بديل لجراحة إصابة الرباط الداخلي المفصل الركبة رسالة دكتوراه كلية التربية الرياضية بنين جامعة حلوان ، ٢٠٠٠.
12. عادل علي حسن : الرياضة والصحة عرض لبعض مشكلات الرياضة وطرق علاجها، منشأة المعارف الإسكندرية، ١٩٩٥م.
13. كمال عبد الحميد اسماعيل، الاختبارات قياس والتقويم لأداء المصاحبة لعلم حركة الانسان, مركز الكتاب للنشر, القاهرة ط1.2004ص48
14. مجدى الحسيني عليوة الإصابات الرياضية بين الوقاية والعلاج، دار رشيد للنشر والتوزيع، ط ٢، ١٩٩٧م.
15. مجدى محمود وكوك : برنامج مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الكتف بعد اصلاح الخلع المتكرر ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية . جامعة طنطا، ١٩٩٦م.
16. مختار سالم؛ إصابات الملاعب، ط1: (الرياض، دار المريخ للنشر، 1987).
17. غزوان عماد محسن؛ تأثير منهاجين تأهيليين باستعمال أشرطة مطاطية في وسط مائي في تأهيل إصابة التمزق الجزئي للرباط الصليبي الأمامي للرياضيين: (أطروحة دكتوراه، جامعة بابل، كليّة التربيّة الرياضية، 2014).
18. مدحت قاسم؛ التأهيل الحركي للاصبات (برامج عملية رياضية): (القاهرة، دار الفكر العربي، 2018).
19. جمال صبري فرج؛ القوة والقدرة على التدريب الرياضي الحديث، (الاردن، دار دجلة للنشر، 2011)
20. محمد صبحي حسانين : القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة ط 4 دار الفكر العربي القاهرة سنة 2000
21. بسطويسي احمد: أسس ومبادى التدريب الرياضي دار الفكر العربي سنة 1999
22. سميعة خليل محمد : إصابات الرياضيين و الإسعافات الأولية دار كلكامش للطباعة والنشر سنة 2008

ثانيا:- المصادر الأجنبية

23. Bruce Relder et al., Treatment of isolated medial collateral ligament injuries in athletics with early function rehabilitation, Five year follow up suty, 1994.
24. Danial Mc &T.F: Operative management of acute grade 3 medical collteral ligament injury of the knee; aprospective study 1995.
25. Fairweathe M, Sidaway B.: Ideakinetic Imagery as Apostural Development Technique, U.S.A sport Medicine, 1993.
26. Frontera W.E: "Rehabilitation of sport injuries" scientific Basis, international Olympic committee published by black well science, 2003.
27. Zhou, Hao, et al. "How effective is the addition of specific exercise therapy for patients after anterior cruciate ligament surgery? A systematic review and meta-analysis." Frontiers in Physiology 16 (2025): 1501458.
28. Brown SR, Washabaugh EP, Dutt-Mazumder A, Wojtys EM, Palmieri-Smith RM, Krishnan C. Functional Resistance Training to Improve Knee Strength and Function After Acute Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Case Study. Sports Health. 2021 Mar;13(2):136-144. doi: 10.1177/1941738120955184. Epub 2020 Dec 18. PMID: 33337984; PMCID: PMC8167352.
29. Bregenhof, Bo, et al. "The effect of progressive resistance exercise on knee muscle strength and function in participants with persistent hamstring deficit following ACL reconstruction: a randomized controlled trial." journal of orthopaedic & sports physical therapy 53.1 (2023): 40-48.

برنامج تأهيلي منظم لإصابة تمزق الرباط الصليبي الأمامي (ACL) مع عدد التكرارات والمجاميع، مناسب للتدريس أو التطبيق العملي في التأهيل الرياضي

المرحلة الأولى (0–2 أسبوع)

الهدف: تقليل الألم والتورم – استعادة الحركة – تنشيط العضلات

عدد الوحدات: 3

التمرين	المجاميع	التكرار
شد العضلة الرباعية	3	10 – 15
رفع الساق ممدودة	3	10
تحريك الركبة (ثني–مد)	3	10
مضخات الكاحل	3	20
شد عضلات الفخذ الخلفية	3	15 ثانية

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439

المرحلة الثانية (2–6 أسابيع)

الهدف: زيادة القوة – تحسين الثبات – زيادة مدى الحركة

عدد الوحدات: 2 – 4 وحده أسبوعياً

التمرين	المجاميع	التكرار
سكوات جزئي	3	12
الجلوس على الجدار	3	20–30 ثانية
تمرين الجسر	3	12
صعود ونزول الدرج	3	10
الدراجة الثابتة	–	10–15 دقيقة

المرحلة الثالثة (6–10 أسبوع)

الهدف: التوازن – التحكم العصبي – القوة الوظيفية

عدد الجلسات: 3–4 جلسات أسبوعياً

التمرين	المجاميع	التكرار
الوقوف على رجل واحدة	3	30 ثانية
الطعن الأمامي	3	10
تمارين المطاط المقاومة	3	12
القفز الخفيف بالمكان	3	10
تمرين التوازن(BOSU/كرة)	3	30 ثانية

المرحلة الرابعة (10–12 اسبوع)

الهدف: العودة للنشاط الرياضي

عدد الجلسات: 3 جلسات أسبوعياً

التمرين	المجاميع	التكرار
الجري التدريجي		10–20 دقيقة
القفز المتقدم	3	8
تغيير الاتجاه	3	10
تمارين الرشاقة	3	15 ثانية
مهارات خاصة باللعبة		

ملاحظات مهمة:

- التقدم بين المراحل يكون حسب تحسن الحالة
- يمنع الألم الشديد أو التورم
- الإحماء (10 دقائق) والتمطيط ضروريان

رقم الايداع في المكتبة الوطنية 2439