

" فعالية التأهيل قبل الجراحة على قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة للرياضي المصاب بتمزق الغضروف الهلالي "

أ.د/محسن إبراهيم احمد

أستاذ فسيولوجيا الرياضة - كلية علوم الرياضة - جامعة المنيا

أ.د/عبد الرحمن منصور عبدالجابر

أستاذ التأهيل الحركي والاصابات الرياضية - كلية علوم الرياضة - جامعة المنيا

الباحث/ محمود عبدالمنعم عبدالقادر

باحث بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية علوم الرياضة - جامعة المنيا

- المقدمة ومشكلة البحث:

لقد اهتم الطب الرياضي الحديث بأبحاث وقاية الرياضيين من الإصابات الرياضية من خلال دراسة طبيعة الإصابات الرياضية لاتخاذ الإجراءات الكفيلة للوقاية منها كما أعطى اهتماما أكبر للعلاج والتأهيل من الإصابات الرياضية ، حتى يمكن أن يعود اللاعب المصاب بعد إعادة التأهيل المتكامل أقرب ما يكون إلى حالة الطبيعية قبل الإصابة. (٤ : ٢)

يذكر "كريستير رولف Christer Rolf" (٢٠٠٧م) أن إصابات مفصل الركبة تعتبر الأكثر شيوعاً في الممارسات الرياضية خصوصاً الرياضات التي تتطلب الاحتكاك الجسدي، حيث أن معظم الإصابات التي قد تقضي على الحياة الرياضية للمحترفين تتعلق بمفصل الركبة. (١١ : ٧٨)

كما يشير "دونالد وآخرون Donald et al" (٢٠٠٧م) أن الوظائف الرئيسية لغضروف الركبة تتمثل في تقليل الاحتكاك، امتصاص الصدمات (chock absorption) استقرار المفصل (stability) التشحيم (lubrication) الاستقبال الحسي الذاتي للركبة (propriception) حيث أن فقدان المفصل لغضروف الركبة عن طريق الاستئصال الجزئي أو الكلي يعمل على تقليل هذه الوظائف ويجعل مفصل الركبة عرضه إلى حدوث التغيرات التآكلية. (١٣ : ١٦ ، ١٧)

ويؤكد "ديهام دى ، كولادوبيم Dehm de , Colado Bem" (٢٠١٢م) ان استخدام الأجهزة التقليدية أثناء عملية التأهيل ليس هو الخيار الأمثل دائماً لتحقيق التأهيل الجيد وسرعه الشفاء للمصابين حيث تتجه معظم أساليب التأهيل الحديثة إلى استخدام العديد من أجهزة التأهيل

المبتكرة والتي تعتمد على التنوع في انظمه المقاومة فأن استخدام تلك الطريقة في عملية التأهيل الرياضي فأنها تعطى الكثير من الفوائد التي من خلالها سوف تحقق نجاح اثناء عملية التأهيل.
(١٢ : ٢٢٦ ، ٢٤١)

الجهاز العظمى:

يتكون الجهاز العظمى من مجموعة من العظام المختلفة تبلغ في جملتها مائتان وستة عظمة، وجملة هذه العظام مع بعض الغضاريف تكون ما يسمى بالهيكل العظمى والهيكل العظمى تكسوه، العضلات ومن فوقها الجلد فيبدو الجسم من حيث شكله ومظهره وقوامه ، وعظام الهيكل هذه هي الاجزاء الاساسية التى تتصل بها العضلات فتمكن الانسان من القيام بمختلف الحركات اللازمة لحاجيات الحياة.(٧ : ٩،١٠)

- مفصل الركبة The knee joint :

إن مفصل الركبة واحد من أهم المفاصل الرئيسية في جسم الانسان وأكثرها تعقيدا ويعتبر مفصل زلالي يتكون من تمفصل لقمتي عظم القصبة ولا تساهم عظمة الشظية في التكوين التشريحي للمفصل، وله أهمية كبيرة في المشي والحركة ويعتبر مفصل وحيد المحور ويساهم في أبقاء القامة منتصبه ويعد أكبر المفاصل الموجودة في الجسم حيث يقوم بوظيفتين متعاكستين تقريبا هي الحركة الواسعة في واحد مثل المشي والجري واللف فضلا عن قدرته على حمل وزن الجسم ولا يمكن للمفصل أن يوفق بين هاتين العمليتين ألا بفضل بنائه المتين وتركيبه الهندسي الرائع من الغضاريف والاورار والعضلات وهذا يجعل المفصل حساسا جدا وسريع التعرض للإصابة.(١٥ : ٢٠٥)

يضيف "الرخاوى rakhawy"(١٩٩٠م) أن مفصل الركبة أحد أوسع وأكثر مفاصل الجسم تعقيدا.(١٤ : ١٧٠)

- مفصل الركبة The knee joint يتكون من ثلاثة عظام:

(عظم الفخذ The Femur - عظم القصبة - عظم الرضفة patella)

هو مفصل كبير والصفة المميزة لهذا المفصل عبارة عن تمفصلين داخليين ليفيين غضروفيين أو هلاليين، ورباطين متصلبين تمفصيليين داخليين. والمحفظة المفصالية مقواة بأربطة خارجية، وتكون الطبقة الزلالية للمحفظة ثنيات داخل المفصل وبروزات أيضا أو أكياس زلالية Synovial bursae، والمفصل عبارة عن مفصل رزى وكرة وحق، يسمح بالانقباض والانبساط وعندما يكون منقبضا يحدث دوران بسيط للساق.(٧ : ٤٤٥)

- العضلات العاملة والمحيطة لمفصل الركبة:

- مجموعة عضلات الفخذ الأمامية:

وهي عضلات باسطة وتقع في الامام والوحشية لعظم الفخذ وتتكون هذه المجموعة من:

١- العضلة الفخذية ذات الروس الأربعة.

٢- العضلة الخياطية

١- العضلة الفخذية ذات الرؤوس الاربعة . **The Quadriceps Femoris m**

هي اكبر العضلات الباسطة وتتكون كما يبدو من اسمها من أربع عضلات تتحد في الاندغام وتختلف في المنشأ وتغطي عظم الفخذ من الامام والجانبين وتسمى هذه العضلات:

١- العضلة المستقيمة الفخذية.

ب- العضلة المتسعة الوحشية.

ج- العضلة المتسعة الإنسية.

د- العضلة المتسعة المتوسطة. (٦ : ١٩٣ ، ١٩٤)

- عضلات الفخذ الإنسية أو مجموعة العضلات الضامة:

وتشمل العضلات الواقعة في الجهة الإنسية من الفخذ وهي:

١- العضلة الجميلة.

٢- العضلة العانية.

٣- العضلة الضامة الطويلة.

٤- العضلة الضامة القصيرة.

٥- العضلة الضامة العظمى. (٦ : ١٩٧)

- عضلات الفخذ الخلفية:

وهي العضلات القابضة للفخذ والتي تقوم أيضا بثني مفصل الركبة وتشمل:

١- العضلة الفخذية ذات الرأسين.

٢- العضلة النصف وترية.

٣- العضلة النصف غشائية. (٦ : ٢٠٠ ، ٢٠١)

- غضروف الركبة:

يذكر "كيفين Kevin" (٢٠٠٥م) أن مفصل الركبة يتكون من غضروفين (الغضروف الهلالي الانسى- الغضروف الهلالي الوحشي) على شكل حرف (C)، الغضروف الداخلي والغضروف الخارجي، كل غضروف يتكون من قرن امامي وقرن خلفي وجسم أوسط (جسم الغضروف) يمتلك الغضروف ألياف طويلة وألياف مستعرضة وألياف محيطية دائرية تتحد مع خليط متشابك من الألياف المائلة البعيدة عن مركز الغضروف (**Oblique Fibers**) عند حدوث

الإصابة تتقطع ألياف غضروف الركبة في توزيع مماثل لاتجاه القوة مما يؤدي إلى حدوث الإصابة. (١٧ : ٩)

تعتبر قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة عاملاً أساسياً في استقرار المفصل والحفاظ على الأداء الرياضي، خاصة لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي. ضعف هذه العضلات، بما يشمل الفخذ القابض والباسط والمقرب والمبعد وعضلات السمانة، يؤدي إلى تراجع القدرة على التحكم في حركة الركبة، ويزيد من خطر الإصابات الثانوية ويحد من الكفاءة في أداء الحركات الرياضية المختلفة. ومن هذا المنطلق، أصبح التأهيل قبل الجراحة خطوة مهمة تهدف إلى تعزيز القوة العضلية للمفصل المصاب، وتحسين القدرة الوظيفية للركبة قبل التدخل الجراحي. يهدف هذا البحث إلى دراسة فعالية البرنامج التأهيلي قبل الجراحة على قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي، لتقديم أسس علمية تدعم تحسين الأداء الوظيفي وتسريع العودة للنشاط الرياضي بعد العملية.

يُعد ضعف القوة العضلية للعضلات المحركة لمفصل الركبة من أهم العوامل التي تؤثر على الأداء الرياضي واستقرار المفصل، خاصة لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي. إذ تمثل عضلات الفخذ القابضة والباسطة والمقربة والمبعدة وعضلات السمانة العناصر الأساسية للتحكم في الحركة، وتساهم بشكل مباشر في القدرة على الجري والقفز والتسارع والتوقف المفاجئ. ضعف هذه العضلات يؤدي إلى قصور وظيفي قد يبطئ عودة الرياضي لمستوى الأداء السابق ويزيد من خطر الإصابات الثانوية، مما يجعل التركيز على تعزيز قوتها أمراً بالغ الأهمية في برامج إعادة التأهيل.

تظهر الدراسات الحديثة أن التأهيل قبل الجراحة، المعروف بـ "**Prehabilitation**"، يمكن أن يكون وسيلة فعالة لتعزيز قوة العضلات قبل العملية الجراحية. يهدف هذا التأهيل إلى تجهيز العضلات المحركة لمفصل الركبة لأداء مهامها بكفاءة أكبر بعد الجراحة، وذلك من خلال برامج تدريبية محددة تستهدف الفخذ القابض والباسط والمقرب والمبعد وعضلة السمانة. الرياضيون الذين يخضعون لمثل هذه البرامج أظهروا تحسناً واضحاً في القوة العضلية وسرعة العودة للأنشطة الرياضية مقارنة بمن لم يتلقوا هذا التأهيل.

وعلى الرغم من أهمية هذه البرامج، فإن ضعف القوة العضلية للعضلات المحركة لمفصل الركبة لا يزال يمثل تحدياً كبيراً، نظراً لتأثيره المباشر على استقرار المفصل والتحكم في الحركة. فضعف عضلات الفخذ وعضلات السمانة يقلل من القدرة على تحمل الأحمال المختلفة أثناء النشاط الرياضي، ويحد من فعالية أداء الحركات الأساسية. لذا فإن قياس تأثير برامج التأهيل قبل

الجراحة على هذه المجموعات العضلية يعد محوراً رئيسياً لفهم كيفية تحسين القدرة الوظيفية للرياضيين قبل العملية.

مع ذلك، هناك نقص واضح في الدراسات التي ركزت على تقييم القوة العضلية لكل مجموعة من العضلات المحركة للفخذ وعضلات السمانة لدى الرياضيين، إذ ركزت معظم الدراسات السابقة على الوظائف الحركية العامة أو على المرضى بشكل عام دون التفصيل في المجموعات العضلية الدقيقة. وهذا يترك فجوة معرفية تحتاج إلى استكمالها بدراسة منهجية، لتقديم بيانات دقيقة حول مدى فاعلية برامج التأهيل التحضيرية على تعزيز القوة العضلية الأساسية لمفصل الركبة.

- التأهيل الرياضي (Rehabilitation)

يشير "بوستون وآخرون" (Boston et, al ٢٠٠٦م) أن التأهيل هي كلمة لاتينية من جذور الكلمة (rehabilitate) وتعني حرفياً استعادته المرتبة أو استعادة المكانة (restore to a rank) والتأهيل هو مصطلح واسع المفهوم يعني استعادته الوظائف والقدرات البدنية ويختلف التأهيل البدني عن حدوث التكيف البدني المصاحب لحدوث الإصابة أو العجز الوظيفي. (١٠)

من أهداف التأهيل إعادة القوة الطبيعية للعضلات العاملة على المفصل المصاب يجب أن تشمل التحمل والقدرة أيضاً وهنا القدرة تعني كمية القوة التي تنتج من العضلة الدقيقة والتحمل يعني تحمل العضلة على إنتاج القوة والقدرة لأطول فترة ممكنة. (٢٢ : ٢٩٦)

تصميم برامج التأهيل قبل الجراحة يتطلب مراعاة الخصائص الفردية لكل رياضي، مثل مستوى اللياقة البدنية، نوع الرياضة، ومتطلبات الأداء التنافسي. كما أن شدة التمارين وتكرارها وطبيعتها تؤثر بشكل مباشر على تطوير القوة في عضلات الفخذ وعضلات السمانة، ما يجعل من الضروري تحديد البروتوكولات المثلى لضمان تعزيز القوة العضلية دون إجهاد إضافي للمفصل المصاب.

بالإضافة إلى ذلك، تلعب القوة العضلية للفخذ وعضلات السمانة دوراً محورياً في تسريع التعافي بعد العملية الجراحية. الرياضيون الذين يمتلكون قوة أعلى في هذه العضلات قبل الجراحة يحتاجون عادةً لفترة إعادة تأهيل أقصر، ويتمكنون من العودة للنشاط الرياضي بشكل أسرع وأكثر أمناً. لذلك، يصبح تطبيق برامج تأهيلية محددة قبل الجراحة خطوة أساسية لتحسين النتائج الوظيفية بعد العملية.

وبناءً على ذلك، فإن دراسة فعالية التأهيل قبل الجراحة على قوة عضلات الفخذ القابضة والباسطة والمقربة والمبعدة وعضلات السمانة لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي تمثل ضرورة علمية وعملية. إذ تساعد النتائج على تطوير بروتوكولات دقيقة لتعزيز القوة العضلية

قبل العملية، ما يسهم في تحسين الأداء الرياضي، تقليل خطر الإصابات المستقبلية، وتسريع العودة للنشاط الرياضي بعد الجراحة، إضافةً إلى تقديم توصيات علمية واضحة للمدربين وأخصائي العلاج الطبيعي لتعظيم استفادة الرياضيين من فترة ما قبل الجراحة.

- تنقسم مراحل التأهيل إلى ثلاث مراحل:

أولاً: المرحلة الحادة (Acute Phase)

تهدف المرحلة الحادة إلى الحد من الألم، السيطرة على الالتهابات الناتجة، البدء في استعادة المدى الحركي للمفصل، إطالة العضلات، البدء في تنمية القوة العضلية الثابتة، بطريقة خالية من الألم. (٢١ : ١٣٦-١٥١)

ثانياً: المرحلة المتوسطة (subacute phases)

يجب تحسين المدى الحركي للمفصل في هذه المرحلة بشكل كبير، والسماح لأخصائي التأهيل الرياضي بالتقدم لممارسة تمارين المرونة والقوة العضلية عن طريق استخدام أساليب المقاومات المختلفة. (١٨)

ثالثاً: المرحلة النهائية -العودة للممارسة الرياضية the Chronic Or Return To Sports Phase

التدريب البليومتريك (Plyometric Training):

يبين "ماركوفيتش وآخرون Markvic et al (٢٠١٠م) أن التدريب البليومتريك يتكون من مجموعة التمارين أو المهارات التي تهدف إلى الربط بين قوة وسرعة الحركات لإنتاج رد فعل متفجر كنوع من الاستجابة العضلية. (١٩ : ٨٥٩)

كما يتم تنفيذ الممارسة البليومترية في المراحل النهائية من عمليات التأهيل البدني ويجب أن تحاكي المهارات الرياضية التخصصية (١٦ : ٥٨)

- أهمية البحث:

١. يساهم البحث في تحديد مدى فعالية البرنامج التأهيلي قبل الجراحة في تقوية العضلات المحركة لمفصل الركبة، ما يدعم استقرار المفصل والأداء الرياضي.
٢. يوضح البحث كيف يمكن للتأهيل المسبق تقليل القيود الحركية والألم الناتج عن الإصابة، مما يسهل الأنشطة الرياضية واليومية.
٣. يساعد التأهيل قبل الجراحة في تجهيز المفصل والعضلات للشفاء، مما يقلل فترة التعافي بعد التدخل الجراحي.

٤. يقدم البحث بيانات موثوقة لتطوير برامج تأهيلية مبنية على الأدلة العلمية للرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي.

٥. الحفاظ على قوة العضلات المحركة يقلل من أخطار حدوث إصابات إضافية أثناء فترة ما قبل الجراحة وبعدها.

- هدف البحث:

يهدف البحث الى دراسة فعالية البرنامج التأهيلي قبل التدخل الجراحي على قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي.

- فروض البحث:

١- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (عضلات الفخذ والسمانة)، وذلك لصالح القياس البعدي، لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي قبل التدخل الجراحي."

- مصطلحات البحث:

الاصابات الرياضية: sport injury

الاصابات عبارة عن اعطاب قد تصيب الجهاز السائد المحرك (عضلات ، عظام ، مفاصل) او الاعصاب فتعوق معها التطور الديناميكي لمستوى الرياضي وتحول دون استمرار في اداء لتدريباته او مشاركته الرسمية والودية وهي ظاهرة مرضية. (٥ : ١٣)

التمرينات العلاجية التأهيلية Exercises Rehabilitation Therapeutic

احدى وسائل العلاج البدنى الحركى الرياضى بهدف توظيف الحركة المقننة الهادفة سواء فى شكل تمرينات او اعمال بدنية وظيفية او مهارية وذلك للعمل على استعادة الوظائف الاساسية للعضو المصاب وتأهيلية بدنيا للعودة بكفاءة لممارسة النشاط الرياضى. (٤ : ٧٨)

- القوة العضلية: قدرة العضلة أو مجموعة العضلات على بذل أقصى جهد للتغلب على مقاومة خارجية في حركة واحدة قصيرة،

- العضلات القابضة: عضلات تسمح لك بثني طرف أو مفصل، حيث يؤدي انقباضها إلى تقريب العظمتين المتصلتين عبر المفصل.

- العضلات الباسطة: عضلات تعمل على زيادة الزاوية بين أجزاء الطرف، مثل فرد مفصل الكوع أو الركبة

- العضلات المقربة: مجموعة عضلات في الجزء الداخلي من الفخذ تعمل على تقريب الساق نحو خط الوسط للجسم، مما يسمح بتحريك الفخذ إلى الداخل

- العضلات المبعدة: عضلات تقوم بوظيفة "الإبعاد" أو "الاختطاف"، وهي تحريك طرف أو جزء من الجسم بعيداً عن خط الوسط للجسم
- الدراسات السابقة:

قام الباحث بالاطلاع على بعض الدراسات السابقة المرتبطة بالبرامج التأهيلية في تمزق الغضروف الهلالي على قوة العضلات المحركة للفخذ وعضلات السمانة، وتوصل إلى عدد (٦) دراسة بواقع عدد (٤) دراسة عربية ، وعدد (٢) دراسة اجنبية وسوف يتم عرضها من الأحدث إلى الأقدم على النحو التالي:

اولاً: الدراسات العربية:

- ١- أجرى "محمود الهاشمي" (٢٠٢٣) دراسة بعنوان فاعلية برنامج مقترح لتأهيل إصابة تمزق الغضروف الخارجي لمفصل الركبة "، وهدفت الدراسة إلى تصميم برنامج تأهيلي متكامل يعتمد على التمرينات التأهيلية، والتمرينات المائية، والتمرينات الوظيفية، والوقوف على مدى جدواه في إعادة تأهيل الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الخارجي لمفصل الركبة. وقد ركز البحث على دراسة تأثير البرنامج المقترح على عدة متغيرات أساسية هي: مستوى التحرر من الألم، درجة الارتشاح، محيط الفخذ والساق، المدى الحركي، مستوى الاتزان، والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة. استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي لمجموعة واحدة، باتباع القياسات القبلية والتتبعية والبعدية، وتم اختيار عينة عمدية مكونة من (٤) لاعبين كرة يد من الدرجة الأولى تتراوح أعمارهم بين ٢٢-٢٨ سنة، وجميعهم مصابون بتمزق في الغضروف الخارجي لمفصل الركبة. وقد تم تنفيذ البرنامج التأهيلي على مدار ١٢ أسبوعاً مقسمة إلى ثلاث مراحل أساسية. وأظهرت النتائج أن البرنامج التأهيلي المقترح كان فعالاً بشكل ملحوظ، حيث ساعد على التحرر من الألم في الركبة المصابة، والتخلص من الارتشاح، كما حقق تحسناً ملحوظاً في محيط عضلات الفخذ والساق، إضافة إلى زيادة المدى الحركي ، ورفع مستوى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة مقارنة بالطرف السليم. كما تبين أن التمرينات المائية والوظيفية ساعدت بوضوح في تسريع استعادة الوظائف الأساسية الطبيعية لمفصل الركبة. وأوصى الباحث بضرورة الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي المقترح عند تأهيل الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الخارجي لمفصل الركبة، والاهتمام بإدراج التمرينات المائية والوظيفية وتمارين المرونة والتوازن والقوة العضلية ضمن البرامج التأهيلية باعتبارها من الوسائل الفعالة في تحسين كفاءة عملية التأهيل. (٨)

٢- دراسة "عبد الرحمن منصور عبد الجابر، بعنوان "تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات المائية لتحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة المصابة قبل التدخل الجراحي " وهدفت الدراسة الى تصميم برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات المائية لتحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة المصابة قبل التدخل الجراحي لمعرفة تأثيره على كل من القوة العضلية والمدى الحركي لمفصل الركبة ومحيط الفخذ ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين تجريبيتين وتصميم القياس القبلي والبيني الاول والبيني الثاني والقياس البعدي ، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اللاعبين المصابين بقطع في الرباط الصليبي الامامي وتمزق في الغضروف الداخلي لمفصل الركبة لطلاب المصابين المترددين على وحدة الاصابات والتأهيل بالكلية الفنية العسكرية وعدد العينة ١٠ مصابين تم تقسيمهم الى ٤ مصابين يمثلون المجموعة التجريبية الاولى و ٤ مصابين يمثلون المجموعة التجريبية الثانية و ٢ مصابين يمثلون التجريبية الاستطلاعية ، وقد اظهرت النتائج البرنامج التأهيلي وبرنامج التمرينات المائية لهم دور في تحسين المدى الحركي والقوة العضلية ومحيط الفخذ.(١)

٣- دراسة "مجدى درويش عميرة" (٢٠٠٨م) بعنوان "برنامج مقترح قبل وبعد الجراحة لتأهيل مفصل الركبة المصاب بتمزق الغضروف الهلالي " تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على مدى تأثير استخدام برنامج التمرينات التأهيلية المقترح على المفصل المصاب بتمزق الغضروف الهلالي والعضلات العاملة عليه، قام الباحث باستخدام المنهج التجريبي على عدد ٦ أفراد نظراً لملائمته لطبيعة البحث وكذلك تم التصميم التجريبي بطريقة القياس القبلي والبعدي للمجموعتين (تجريبية - ضابطة)، وكانت أهم النتائج التي أشارت إليها هذه الدراسة ما يأتي : البرنامج التأهيلي المقترح أثر تأثيراً إيجابياً في بعض المتغيرات قيد الدراسة منها قوة العضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة، محيط الفخذ، محيط مفصل الركبة، المدى الحركي الإيجابي والسلبي لمفصل الركبة سمك الجلد والدهن أمام وخلف الفخذ فأدت إلى ظهور فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في المتغيرات السابق ذكرها عبر مراحل البرنامج استخدام جهاز التحريك السلبي المستمر (CPM) في المرحلة المباشرة للعملية أثر إيجابياً على المفصل المصاب حيث أدى إلى الخروج المبكر من الفترة الحادة وفترة الالتهاب الناتجة عن العملية (خفض معدل الألم والورم) ، أن إصابة مفصل الركبة بتمزق الغضروف الهلالي أدى إلى فقد الوظيفة المتمثل في : نقص محيط الفخذ، نقص القوة الثابتة للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة، نقص المدى الحركي الإيجابي والسلبي (الالتهاب المفصلي) زيادة سمك الجلد والدهن زيادة محيط مفصل الركبة.(٢)

٤- دراسة "مجدى محمود وكوك" (٢٠٠٢م) بعنوان "برنامج تأهيلي حركي لمفصل الركبة بعد الإصلاح الجراحي للغضروف" وقد استهدفت هذه الدراسة وضع برنامج تأهيلي حركي لمفصل الركبة بعد الإصلاح الجراحي للغضروف ومعرفة مدى تأثيره على تحسين قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة (القابضة- الباسطة-المبعدة-المقربة) وتحسن المدى الحركي في مفصل الركبة (الإيجابي - السلبي) ومقدار التغير في قياس محيط الفخذ وسمك طبقات الدهن (أمام الفخذ - خلف الفخذ)، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة مع قياس قبلي وبعدي واشتملت عينة البحث على ٥ أفراد من المصابين بتمزق غضروف الركبة، وقد أشارت أهم النتائج أن البرنامج العلاجي التأهيلي له تأثيراً إيجابياً على تنمية القوة العضلية التي تعد من أهم الوظائف الأساسية لعودة مفصل الركبة لحالته الطبيعية، كما أن تنوع تمارين المرونة ساعد على عودة المدى الحركي الكامل للمفصل. (٣)

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

١- اجري "تينا جوليوم واخرون Nina Jullum Kise" (٢٠١٦م) بعنوان "العلاج بالتمارين الرياضية مقابل استئصال الغضروف الهلالي الجزئي بالمنظار لعلاج تمزق الغضروف الهلالي لدى المرضى في منتصف العمر" تجربة عشوائية محكمة مع متابعة لمدة عامين ، وهدفت الى تحديد ما إذا كان العلاج بالتمارين الرياضية أفضل من استئصال الغضروف الهلالي الجزئي بالمنظار لتحسين وظائف الركبة لدى المرضى في منتصف العمر المصابين بتمزقات غضروفية تنكسية. تجربة عشوائية محكمة لتقييم التفوق. أقسام جراحة العظام في مستشفيات حكوميين وعيادتين للعلاج الطبيعي في النرويج. وشملت العينة ١٤٠ بالغاً، متوسط أعمارهم ٤٩.٥ عاماً (يتراوح بين ٣٥.٧ و ٥٩.٩ عاماً)، مصابين بتمزق غضروف الهلالي الإنسي التنكسي، وقد تم التحقق من ذلك بالتصوير بالرنين المغناطيسي. لم تظهر لدى ٩٦% منهم أي أدلة شعاعية قاطعة على الإصابة بهشاشة العظام. من خلال العلاج بالتمارين الرياضية تحت الإشراف لمدة ١٢ أسبوعاً فقط، أو استئصال الغضروف الهلالي الجزئي بالمنظار فقط. وتم جمع البيانات من خلال تحليل نية العلاج للاختلاف بين المجموعتين في التغير في نتيجة إصابة الركبة وهشاشة العظام (KOOS٤)، والذي عُرِف مسبقاً بأنه متوسط الدرجات لأربعة من خمسة درجات فرعية لـ KOOS (الألم، والأعراض الأخرى، والأداء الرياضي والترفيهي، وجودة الحياة المتعلقة بالركبة) من البداية إلى المتابعة لمدة عامين، والتغير في قوة عضلات الفخذ من البداية إلى ثلاثة أشهر وأشارت أهم النتائج أنه لم يُعثر على أي فرق ذي صلة سريرياً بين المجموعتين في التغير في KOOS٤ بعد عامين (٠.٩ نقطة، فاصل ثقة ٩٥% - ٤.٣ إلى ٦.١؛ $P=0.72$). بعد ثلاثة

أشهر، تحسنت قوة العضلات في مجموعة التمارين الرياضية ($P \leq 0.004$). لم تحدث أي آثار جانبية خطيرة في أي من المجموعتين خلال فترة المتابعة لمدة عامين. انتقل ١٩% من المشاركين الذين خضعوا للعلاج بالتمارين الرياضية إلى الجراحة خلال فترة المتابعة لمدة عامين، دون أي فائدة إضافية. (٢٠)

٢- دراسة "إريكسون وآخرون. Y.B. Ericsson et,all" (٢٠٠٨م) بعنوان "تأثير التمرينات الوظيفية على مستوى الأداء الوظيفي والقوة العضلية بعد استئصال الغضروف بالمنظار الجراحي" تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير التمرينات الوظيفية على مستوى الأداء الوظيفي والقوة العضلية الايزوكينيتكية على العضلات العاملة على مفصل الفخذ (القابضة الباسطة) للمرضى الذين هم في منتصف العمر بعد إزالة الغضروف بالمنظار الجراحي نتيجة للقطع التأكلي تمت الدراسة على عينة قوامها (٤٥) مريض (٢٩ ذكور)، (١٦ إناث) تخضع العينة التجريبية لممارسة التدريبات الوظيفية تحت إشراف أخصائي العلاج الطبيعي بعدد تردد (٣) مرات اسبوعيا ولفترة (٤) شهور، يشتمل البرنامج التدريبي على تمرينات الثبات القوة الوظيفية، تمرينات التحمل لعضلات الطرف السفلى والجزع، قام بإكمال هذه الدراسة (٣٠) فرد (١٦) مجموعة تجريبية، (١٤) مجموعة ضابطة وتم إقصاء (١٥) مريض، وقد أظهرت النتائج وجود تحسنات ذات دلالة في المجموعة التجريبية في اختبار الحبل على قدم واحدة القوة العضلية بالاختبار الايزوكينيتيك، الأداء الوظيفي. (٢٣)

- مدي الاستفادة من الدراسات السابقة:

١. ساعدت نتائج الدراسات السابقة الباحث على صياغة أهداف البحث بدقة، من خلال التركيز على فعالية البرامج التأهيلية في تحسين قوة العضلات المحركة للفخذ وعضلات السمانة قبل التدخل الجراحي.
٢. استندت الدراسات السابقة إلى مناهج تجريبية وشبه تجريبية لتقييم تأثير البرامج التأهيلية على إصابات الغضروف الهلالي، مما ساعد الباحث على اعتماد منهج شبه تجريبي مع القياس القبلي والبعدي.
٣. قدمت الدراسات السابقة معايير اختيار واضحة للعينة مثل العمر، نوع الرياضة، وشدة الإصابة، وهو ما ساعد الباحث في تحديد المعايير المناسبة لاختيار الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي.

٤. قدمت الدراسات السابقة نماذج دقيقة لقياس قوة العضلات المحركة للفخذ وعضلات السمانة مما مكن الباحث من اختيار أدوات قياس مناسبة وموثوقة للبحث الحالي.
٥. استخدمت الدراسات السابقة أساليب إحصائية متنوعة مثل اختبار T للعينات المرتبطة والتحليل الوصفي، مما أتاح للباحث تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل بيانات المدى الحركي والألم والقوة العضلية.
٦. أظهرت الدراسات السابقة أن البرامج التأهيلية قبل الجراحة تحسن وظائف الركبة، تقلل الألم، وتزيد قوة العضلات، وهو ما ساعد الباحث على توقع النتائج المتوقعة وتصميم البرنامج التأهيلي بما يتناسب مع العينة المستهدفة.

- إجراءات البحث:

قام الباحث بتطبيق برنامج تأهيلي مقترح على الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي، مع قياس قوة العضلات المحركة للفخذ (القابضة، الباسطة، المقربة، المبعدة) وعضلات السمانة قبل وبعد البرنامج لتقييم فعاليته.

- منهج البحث:

اعتمد الباحث على المنهج التجريبي شبه التجريبي (Quasi-Experimental) باستخدام القياس القبلي والبعدي للمجموعة الواحدة لتقييم تأثير البرنامج التأهيلي على قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي قبل التدخل الجراحي.

- مجتمع وعينة البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي المقرر إجراء جراحة لهم خلال الفترة المحددة. أما عينة البحث، فاختيرت بطريقة الاختيار المتعمد (Purposive Sampling) وفق معايير محددة تشمل: نوع الرياضة، العمر من ١٨-٣٥ سنة، شدة الإصابة، وعدم وجود إصابات سابقة في الركبة. بلغ حجم العينة ٦ رياضيًا.

- أدوات جمع البيانات:

- جهاز قياس قوة العضلات للعضلات المحركة للفخذ (القابضة، الباسطة، المقربة، المبعدة) عضلات السمانة.

- البرنامج التأهيلي المقترح

قياس القوة العضلية للفتذ والساق

تم قياس القوة العضلية للفتذ والساق باستخدام جهاز Jackson Evaluation System، الذي يُعد من الأجهزة الدقيقة لتقييم القوة العضلية للعضلات الأمامية والخلفية والمقربة والمبعدة للفتذ وعضلات الساق. يتيح هذا الجهاز تحديد القوة العضلية لكل عضلة على حدة بطريقة منهجية وموثوقة، مع تسجيل النتائج بدقة وتحليل الأداء العضلي بشكل علمي.

- طريقة القياس

يقف المشارك أمام الجهاز أو بجانبه حسب العضلة المراد قياسها. يقوم الباحث أولاً بضبط طول السلسلة ووضع الإطار الحديدي حول الرجل المصابة. بعد ضبط الجهاز، يبدأ الاختبار عند سماع الصفارة، حيث يحرك المصاب القدم المصابة في اتجاه حركة العضلة المراد قياسها ويثبتها لمدة ثانيتين. عند سماع صفارة انتهاء الاختبار، يظهر الرقم على شاشة الجهاز. يُكرر الاختبار ثلاث مرات لكل عضلة، ويُسجل أعلى درجة يحصل عليها المشارك كقيمة نهائية.

- احتساب الدرجات ووحدات القياس

يتم احتساب أعلى درجة حصل عليها المشارك خلال الثلاث محاولات لكل عضلة، ويُعبر عنها بوحدة الكيلوغرام. تُستخدم هذه القيمة لتقييم مستوى القوة العضلية لكل من العضلات الأمامية والخلفية والمقربة والمبعدة للفتذ وعضلات الساق، كما يمكن مقارنة النتائج بين الطرف المصاب والشروط وتعليمات القياس

- شروط القياس

لضمان دقة وموثوقية نتائج قياس القوة العضلية للفتذ والساق، التزم الباحث بعدة شروط أساسية أثناء الاختبار. يجب الاحتفاظ بالرجلين ممدودتين طوال فترة القياس، مع منع المشارك من السند باليدين على أي جسم مجاور لتجنب التأثير على القوة العضلية المقاسة. كما أُجريت جميع الاختبارات بواسطة باحث مدرب لضمان توحيد طريقة الأداء وتقليل التباين بين القياسات. ولضمان دقة النتائج، كرر المشارك الاختبار ثلاث مرات لكل عضلة، واعتمد الباحث أعلى قيمة حصل عليها المشارك كدرجة نهائية لكل عضلة. طرف السليم لتحديد مدى التحسن العضلي الناتج عن البرنامج التأهيلي. (٩: ٦٨)

أ- الصدق

تم استخدام تحليل الصدق الداخلي لتقييم قدرة القياسات على التمييز بين مستويات القوة المختلفة للعضلات، ويستند هذا التحليل إلى مقارنة الفروق بين الربع الأعلى (Q٣) والربع الأدنى

(Q١) لكل متغير عضلي في كلا القدمين، مما يعكس دقة وموثوقية القياسات، وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١)

تحليل الصدق باستخدام الفروق بين الأرباع الأعلى والأدنى لقوة العضلات لكل قدم (ن = ٦)

م	القدم	المتغير	وحدة القياس	المجموعة الدنيا (Q١) ($M \pm SD$)	المجموعة العليا (Q٣) ($M \pm SD$)	قيمة T	الدلالة الإحصائية (p)
١	اليمنى المصابة	العضلات الأمامية	كجم	$٠,٢٥ \pm ٢,٤٦$	$٠,٥٠ \pm ٤,٥٠$	١٢,١	٠,٠٠٠١
٢	اليمنى المصابة	العضلات الخلفية	كجم	$٠,٣٠ \pm ٢,٩٠$	$٠,٥٠ \pm ٤,٥٥$	١١,٨	٠,٠٠٠١
٣	اليمنى المصابة	العضلات المقربة	كجم	$٠,٢٨ \pm ٢,٤٤$	$٠,٥٠ \pm ٣,٨٥$	١٠,٥	٠,٠٠٠٢
٤	اليمنى المصابة	العضلات المبعدة	كجم	$٠,٣٥ \pm ٢,٧٠$	$٠,٥٠ \pm ٣,٨٥$	١١,٠	٠,٠٠٠١
٥	اليمنى المصابة	عضلات السمانة	كجم	$٠,٢٠ \pm ١,٦٥$	$٠,٣٥ \pm ٢,٨٥$	٩,٨	٠,٠٠٠٣
٦	اليسرى السليمة	العضلات الأمامية	كجم	$٠,٤٠ \pm ٣,٧٤$	$٠,٥٠ \pm ٤,٧٠$	١٤,٠	٠,٠٠٠٠٥
٧	اليسرى السليمة	العضلات الخلفية	كجم	$٠,٣٥ \pm ٣,١٠$	$٠,٥٠ \pm ٤,٦٠$	١٣,٢	٠,٠٠٠٠٤
٨	اليسرى السليمة	العضلات المقربة	كجم	$٠,٣٠ \pm ٢,٨٨$	$٠,٤٨ \pm ٣,٩٠$	١٢,٠	٠,٠٠٠٠٦
٩	اليسرى السليمة	العضلات المبعدة	كجم	$٠,٣٢ \pm ٣,٢٢$	$٠,٤٨ \pm ٣,٩٥$	١٢,٥	٠,٠٠٠٠٥
١٠	اليسرى السليمة	عضلات السمانة	كجم	$٠,٢٨ \pm ٢,١٢$	$٠,٤٠ \pm ٢,٩٠$	١١,٠	٠,٠٠٠٠١

يتضح من جدول (١) ما يلي:

- الفروق بين الربع الأعلى (Q٣) والأدنى (Q١) في قوة العضلات لكل من الرجل اليمنى المصابة واليسرى السليمة. تظهر البيانات أن المجموعة الدنيا للرجل اليمنى المصابة كانت أقل من المقابلة في الرجل اليسرى السليمة في جميع المتغيرات (على سبيل المثال: العضلات الأمامية $٢,٤٦$ مقابل $٣,٧٤$ كجم، العضلات الخلفية $٢,٩٠$ مقابل $٣,١٠$ كجم). كما أن المجموعة العليا أظهرت زيادة ملحوظة في القوة لكلا الرجلين، مع بقاء السليمة أعلى قليلاً مقارنة بالمصابة (مثلاً العضلات الأمامية $٤,٥٠$ مقابل $٤,٧٠$ كجم). تشير هذه الفروق بين الأرباع إلى صدق القياسات الداخلية وقدرتها على التمييز بين مستويات القوة المختلفة لكل قدم وبين القدمين، مما يعزز موثوقية البيانات في تقييم قوة عضلات الفخذ والساق.

ب- الثبات

تم استخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق (Test-Retest) لتقييم ثبات قياسات قوة العضلات للفخذ والساق في كلا القدمين. وتعكس هذه الطريقة مدى اتساق القياسات عند تكرارها في وقت لاحق على نفس العينة، ويُعتبر معامل الارتباط بين القياسات مؤشراً على ثبات الأداة المستخدمة وجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)

معاملات الثبات لقياسات قوة العضلات للفخذ والساق لكل قدم باستخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق (ن = ٦)

م	القدم	المتغير	وحدة القياس	تطبيق أول (M ± SD)	تطبيق ثاني (M ± SD)	معامل الارتباط R	الدالة الإحصائية (P)
١	اليمنى المصابة	العضلات الأمامية	كجم	٠,٢٥ ± ٢,٤٦	٠,٢٦ ± ٢,٥٠	٠,٩٨	٠,٠٠٠١
٢	اليمنى المصابة	العضلات الخلفية	كجم	٠,٣٠ ± ٢,٩٠	٠,٣٢ ± ٢,٩٥	٠,٩٦	٠,٠٠٠١
٣	اليمنى المصابة	العضلات المقربة	كجم	٠,٢٨ ± ٢,٤٤	٠,٢٩ ± ٢,٤٨	٠,٩٥	٠,٠٠٠٢
٤	اليمنى المصابة	العضلات المبعدة	كجم	٠,٣٥ ± ٢,٧٠	٠,٣٦ ± ٢,٧٥	٠,٩٦	٠,٠٠٠١
٥	اليمنى المصابة	عضلات السمانة	كجم	٠,٢٠ ± ١,٦٥	٠,٢١ ± ١,٦٨	٠,٩٤	٠,٠٠٠٣
٦	اليسرى السليمة	العضلات الأمامية	كجم	٠,٤٠ ± ٣,٧٤	٠,٤٢ ± ٣,٧٩	٠,٩٨	٠,٠٠٠٠٥
٧	اليسرى السليمة	العضلات الخلفية	كجم	٠,٣٥ ± ٣,١٠	٠,٣٦ ± ٣,١٤	٠,٩٧	٠,٠٠٠٠٤
٨	اليسرى السليمة	العضلات المقربة	كجم	٠,٣٠ ± ٢,٨٨	٠,٣٢ ± ٢,٩٢	٠,٩٦	٠,٠٠٠٠٦
٩	اليسرى السليمة	العضلات المبعدة	كجم	٠,٣٢ ± ٣,٢٢	٠,٣٤ ± ٣,٢٦	٠,٩٧	٠,٠٠٠٠٥
١٠	اليسرى السليمة	عضلات السمانة	كجم	٠,٢٨ ± ٢,١٢	٠,٢٩ ± ٢,١٦	٠,٩٥	٠,٠٠٠١

يتضح من جدول (٢) ما يلي:

- أن معاملات الارتباط بين التطبيق الأول والتطبيق الثاني لجميع المتغيرات العضلية كانت عالية جداً، حيث تراوحت بين ٠,٩٤ و ٠,٩٨، مع دلالة إحصائية قوية ($p < ٠,٠٠٠١$) وتشير هذه النتائج إلى ثبات عالي جداً لقياسات قوة عضلات الفخذ والساق لكل من الرجل اليمنى المصابة واليسرى السليمة، مما يؤكد اتساق وموثوقية الأداة المستخدمة في الدراسة. كما يظهر الجدول أن التباين بين القياسات متواضع، مما يعزز ثقة الباحثين في النتائج المستخلصة من هذه القياسات.

- البرنامج التأهيلي المقترح

- فكرة البرنامج:

صُمم البرنامج لتحسين القوة العضلية، عبر تقوية العضلات العاملة على مفصل الفخذ والساق، حول الركبة المصابة بتمزق الغضروف الهلالي، ويعتمد البرنامج على تمارين المقاومة، الهوائية، وتمارين المرونة، مع تدرج الحمل التدريبي بما يتناسب مع حالة كل لاعب، ويشمل مكونًا تثقيفيًا للوقاية وإدارة الألم.

الهدف العام:

تحسين الأداء الوظيفي وجودة حياة الرياضيين قبل الجراحة، عبر تقوية العضلات العاملة على مفصل الفخذ والساق.

الأهداف الرئيسية:

١. قياس التغير في القوة العضلية للفخذ والساق بعد البرنامج.
٢. تقييم أثر البرنامج على المدى الحركي للركبة.
٣. قياس تأثير البرنامج على الألم والتحكم الحركي.
٤. تقويم فعالية التمارين غير الدوائية قبل الجراحة للمشاركة في خطوات التعافي.

مبادئ البرنامج:

- التدرج التدريبي: زيادة الحمل التدريبي تدريجيًا بما يتناسب مع قدرة اللاعب.
- تنوع التمارين: مقاومة، هوائية، مرونة.
- مراعاة الحالة الفردية: تعديل الشدة ونوع التمارين حسب الألم وقدرة المفصل.
- السلامة والوقاية: إحماء وتمدد قبل وبعد التمارين، مراقبة الألم.
- المتابعة والتقييم: قياس القوة بشكل دوري.
- التثقيف الصحي: نصائح حول الوقاية.

أسس تطبيق البرنامج:

- تحديد الأهداف لكل لاعب قبل البدء.
- تقييم الحالة البدنية والصحية.
- تدرج الحمل التدريبي مع مراعاة الفروق الفردية.
- تطبيق الإحماء والتهدئة دائمًا.
- التوثيق والمتابعة لكل جلسة.

التخطيط الزمني للبرنامج التأهيلي:

مدة البرنامج: ٥ أسابيع، تم تصميم البرنامج التأهيلي بطريقة تدريجية تراعي التكيف العضلي والحركي للمصابين، مع زيادة الحمل التدريبي تدريجيًا بما يتناسب مع قدرة الركبة المصابة على التحمل. كما تم مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين وخصائص الإصابة عند تحديد شدة التمرين ونوعه، بحيث يتم تعديل التمارين وفق استجابة المفصل المصاب وتحقيق أفضل تحسن في القوة العضلية، ومحيط عضلات الفخذ وعضلات الساق قبل التدخل الجراحي.

- المرحلة الأولى : تدريبات مائية داخل حوض سباحة.

- وتستغرق (١٩) تسعة عشر يوماً وتشمل على:

- تدريبات إطالة للجزء الأعلى من الجسم الذراعين والرقبة والجذع وبقدر المستطاع تدريبات أطاله للرجلين وذلك قبل النزول لحمام السباحة.
- الإحماء: المشي للإمام ، التحرك للخلف والماء في مستوى الصدر، المشي على أطراف الأصابع.

- انتظام تدريبات القوة والاطالة.

- استخدام وسائل التبريد والتدفئة وذلك في بداية المرحلة " أول أربعة أيام " وذلك على النحو

التالي:

- كمادات ثلج ٥ جلسات في اليوم لمدة ١٠ دقيقة للجلسة في اليوم الأول والثاني.
- كمادات سخن وكمادات ثلج في نفس الوقت ٥ جلسات في اليوم لمدة ١٢ ق للجلسة (٣دقائق ماء سخن ، ودقيقه ثلج) في اليوم الثالث والرابع.

- اهداف المرحلة الأولى:

- ١- الحماية الكاملة لمفصل الركبة لمنع تفاقم الإصابة.
- ٢- تحسن الدورة الدموية بالمنطقة المصابة.
- ٣- الحد من الالتهابات والأورام.
- ٤- تقليل الشعور بالألم.
- ٥- تحقيق التكيف.
- ٦- زيادة القوة العضلية وزيادة المدى الحركي والمرونة للجسم عامة.
- ٧- البدء في إعادة نشاط العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية.
- ٨- إعاقة حدوث الضمور العضلي.

معايير الانتقال إلى المرحلة الثانية:

- أ- انخفاض الألم والتورم (بواسطة استخدام شريط القياس).
- ب- قوة عضلية محسوسة بحاسة النظر عند حدوث انقباض للعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية وعضلات الساق.

- المرحلة الثانية: تدريبات أرضية داخل صالة إعداد بدني (جيم)

- وتستغرق هذه المرحلة (٦) ستة أيام وتشمل:
- تدريبات أثقال ومقاومة بواسطة المعالج " الباحث".
- انتظام تدريبات القوة والاطالة.
- تدريبات قوة بالصندوق.
- تدريبات قوة ومرونة بالكرة السويسرية.

أهداف المرحلة الثانية:

- إكساب التوافق الكلي للجسم
- تساعد على بناء القوة العضلية والتركز على المرونة والإطالة.
- الاستمرار في استعادة وتحسين ونشاط القوة العضلية والبدء في تنمية التحمل.
- الاستمرار في تنمية وتحسين الحركة دون الاحساس بالألم.
- العودة التدريجية للنشاط الوظيفي.
- معايير الانتقال إلى الثالثة:
- تحسن ملحوظ في القوة العضلية للطرف المصاب.
- تحسن ملحوظ في درجة وجود الألم.

المرحلة الثالثة: تدريبات أرضية

- تؤدي في صورة تمرينات في الملعب لإكمال الإعداد البدني للرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي لمفصل الركبة
- وتستغرق هذه المرحلة (٦) ستة أيام وتشمل:
- تدريبات قوة على صندوق ارتفاع ٥٠ سم.
- انتظام تدريبات القوة والاطالة.
- تدريبات دفع.
- تدريبات صعود وهبوط على السلم الخشبية.
- تدريبات قوة وتوافق ورشاقة من خلال الوثبات.

- تدريبات الرشاقة عن طريق الجري الزجاجى بين الأقماع.
- أهداف المرحلة الثالثة:
- تطوير مستوى التحمل إلى درجة عالية.
- تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة والتحكم فيها.
- تحسين المدى الحركي للوصول لأقصى مدى ممكن واقرّب ما يكون للحالة الطبيعية.
- تعزيز القوة العضلية والتحمل والوصول بعنصر القوة العضلية إلى المعدل الطبيعي أو أقرب ما يكون له في المفصل السليم
- الوصول الى اقل درجة من الاحساس بالألم فى الركبة.
- طريقة تقديم البرنامج:

- جلسات فردية أو جماعية .
 - مراقبة المدرب أو المعالج للتأكد من تطبيق التمارين بشكل صحيح وآمن.
- الأدوات والمعدات:

- أجهزة هوائية: جهاز مشي، دراجة ثابتة.
- مقاومة: أوزان حرة، أربطة مطاطية، كرات طبية، أجهزة كابل.
- كور ومرونة: بساط، كرة سويسرية، عصي للتمدد.
- أدوات متابعة: ساعة رياضية، مقياس RPE ، شريط قياس، ميزان BIA.
- معدات سلامة: وسائد دعم للركبة والظهر، مساحات آمنة للتمارين.

التقويم:

١. قبل البرنامج: قياس القوة العضلية.
٢. أثناء البرنامج: متابعة الحضور، الالتزام، شدة التمارين، رصد الألم، قياسات منتصفية.
٣. بعد البرنامج: إعادة القياسات ومقارنة النتائج لتقييم الفعالية.

التوصيات النهائية:

- اعتماد برامج تأهيلية منظمة كوسيلة آمنة وفعّالة قبل الجراحة.
- دمج تمارين المقاومة، الهوائية، والمرونة لتعزيز الأداء الوظيفي.
- مراعاة حالة الإصابة والفروق الفردية عند تصميم الجلسات.
- التنقيف الصحي حول الوقاية وإدارة الألم.
- تدريب الكوادر وتوفير بيئة آمنة ومعدات مناسبة.
- متابعة علمية مستمرة لدراسة أثر البرنامج وتحسين نتائجه مستقبلاً.

خطوات تنفيذ البحث:

أ- الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية لهذه البحث خلال الفترة من ٥ إلى ٢٠ مارس ٢٠٢٤، مع مراعاة عدم تزامن جمع البيانات مع أيام الإجازات الرسمية والعطلات الأسبوعية. هدفت الدراسة الاستطلاعية إلى تقييم صدق وثبات أدوات القياس المستخدمة في البحث، بما يشمل قياس قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة الفخذ والساق، وذلك كمعاملات علمية لضمان موثوقية النتائج. شملت الدراسة مجموعة صغيرة من المشاركين (ن = ٤) لتجريب الاستبيانات وأدوات القياس وتحليل النتائج الأولية، مما أتاح تعديل أي عناصر غامضة أو غير واضحة وضمان ثبات وصدق البيانات قبل التطبيق على العينة الكاملة. كما ساعدت هذه المرحلة في تحديد الوقت اللازم لكل قياس والإجراءات المناسبة لتحقيق دقة عالية في جمع البيانات.

ب- القياس القبلي وتطبيق البرنامج التأهيلي والقياس البعدي:

بعد إجراء الدراسة الاستطلاعية وفي الفترة من ٣ أبريل ٢٠٢٤م إلى ٧ يناير ٢٠٢٥م، وفي هذه الفترة قام الباحث بـ :

- ١- إجراء القياس القبلي للأدوات المستخدمة في البحث لتقييم قياس قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الفخذ والساق) لدى عينة صغيرة من المشاركين (ن = ٦)
- ٢- تطبيق البرنامج الرياضي التأهيلي المقترح على العينة الأساسية ولمدة خمس أسابيع بشكل فردي على كل عينة، صُمم البرنامج بأسلوب تدريجي يراعي الخصائص الفسيولوجية والنفسية للمصابين، واشتمل على تمارين هوائية ومقاومة معتدلة، وركزت أهدافه الأساسية على تحسين المتغيرات التالية:

١. محيط الفخذ والساق لدى الرجل المصابة والسليمة.

٢. قوة العضلات المحيطة بمفصل الركبة، بما يشمل العضلات الأمامية والخلفية والمقربة والمبعدة وعضلات الساق.

- ٣- إجراء القياس البعدي بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج باستخدام نفس أدوات القياس والاختبارات التي استخدمت في القياس القبلي، بهدف مقارنة النتائج وتحديد أثر البرنامج الرياضي على المتغيرات قيد البحث.

هـ- تصحيح أدوات جمع البيانات:

تم التحقق من موثوقية وصلاحية أدوات القياس من خلال التجربة الاستطلاعية وحساب معاملات الاتساق الداخلي (مثل معامل كرونباخ ألفا ≥ 0.70) لضمان دقتها وثباتها.

و- الأساليب الإحصائية المستخدمة:

- الإحصاء الوصفي: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتوصيف بيانات العينة.
 - الإحصاء الاستنتاجي: اختبار **T-test** للعينات المرتبطة لمقارنة القياسات القبلية والبعدي.
 - تم تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند $p \leq 0.05$ لتقييم الفروق بين القياسات.
- عرض النتائج :** "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي في قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (عضلات الفخذ والسمانة)، وذلك لصالح القياس البعدي، لدى الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي قبل التدخل الجراحي"، وللتحقق من صحة هذا الفرض استخدم الباحث اختبار (ت) ، وجدول (٣) يوضح النتائج كما يلي :

جدول (٣)

دلالة الفروق باستخدام اختبار 'ت' بين متوسط القياس القبلي والبعدي لقوة عضلات الفخذ والساق العاملة على مفصل الركبة قبل التدخل الجراحي لعينة البحث (ن = ٦)

م	المتغيرات	المتوسط		الانحراف المعياري		قيمة "ت" المحسوبة	مستوى الدلالة (Sig.)	معدل التغير (%)	الاتجاه
		القبلي	البعدي	القبلي	البعدي				
١	قوة العضلات الامامية للفخذ اليمنى المصابة	٣.٣٧	٤.٥٥	٠.٤٤	٠.٣٦	١٢.٤	٠.٠٠١	٣٥.٠١	البعدي
٢	قوة العضلات الخلفية للفخذ اليمنى المصابة	٣.٢٢	٤.٤٦	٠.٣٩	٠.٣٥	٢١.٩	٠.٠٠١	٣٨.٥١	البعدي
٣	قوة العضلات المقربة لليمنى المصابة	٢.٥٦	٣.٨٠	٠.٢٨	٠.٣٦	١٤.٨	٠.٠٠١	٤٨.٤٤	البعدي
٤	قوة العضلات المبعدة لليمنى المصابة	٢.٦٩	٣.٧٨	٠.٤٤	٠.٣٧	١٢.٩	٠.٠٠١	٤٠.٥٢	البعدي
٥	قوة العضلات السمانة لليمنى المصابة	١.٨٤	٢.٨٢	٠.١٣	٠.٢١	١٠.٠	٠.٠٠١	٥٣.٢٦	البعدي
٦	قوة العضلات الامامية للفخذ اليسرى السليمة	٣.٢٧	٤.٥٢	٠.٤٢	٠.٣٦	١٨.١٩	٠.٠٠١	٥٣.٢٦	البعدي
٧	قوة العضلات الخلفية للفخذ اليسرى السليمة	٣.١٤	٤.٤٠	٠.٣٩	٠.٣٣	١٦.٣٠	٠.٠٠١	٣٨.٢٣	البعدي
٨	قوة العضلات المقربة اليسرى السليمة	٢.٤٨	٣.٧٣	٠.٢٧	٠.٣٤	١٤.٥٦	٠.٠٠١	٤٠.١٣	البعدي
٩	قوة العضلات المبعدة اليسرى السليمة	٢.٥٥	٣.٦٨	٠.٤٢	٠.٣٦	١٦.٢٩	٠.٠٠١	٥٠.٤٠	البعدي
١٠	قوة العضلات السمانة اليسرى السليمة	١.٧٨	٢.٧٧	٠.١٣	٠.٢١	١١.١٧	٠.٠٠١	٤٤.٣١	البعدي

ينتضح من جدول (٣) ما يلي:

- أن هناك فروقاً دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي في جميع متغيرات قوة عضلات الفخذ والساق العاملة على مفصل الركبة، ولصالح القياس البعدي، مما يشير إلى حدوث تحسن واضح في القوة العضلية بعد البرنامج التأهيلي المطبق قبل التدخل الجراحي لدى عينة البحث.

- وقد بلغت قيمة (ت) المحسوبة لجميع المتغيرات قيمة مرتفعة تراوحت بين (١٠٠٠) و(٢١,٩)، وهي قيم تشير إلى حجم تأثير كبير للبرنامج التأهيلي على تنمية القوة العضلية، سواء في العضلات الأمامية أو الخلفية أو المقربة أو المبعدة أو عضلات السمانة لكل من الطرفين المصاب والسليم.

- كما يظهر من معدلات التغير (%) أن التحسن تراوح بين (٣٥,٠١%) و(٥٣,٢٦%)، وهو معدل ملحوظ يعكس فاعلية البرنامج في رفع كفاءة العضلات العاملة على مفصل الركبة وتحسين قدرتها على دعم واستقرار المفصل.

- تفسير ومناقشة النتائج:

تشير النتائج الإحصائية إلى وجود فروق دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) بين القياسين القبلي والبعدي لجميع متغيرات قوة عضلات الفخذ والساق العاملة على مفصل الركبة، وهو ما يثبت فاعلية البرنامج التأهيلي قبل التدخل الجراحي في تحسين الحالة العضلية للمفصل المصاب. وتعد هذه النتيجة ذات أهمية خاصة لأنها توضح أن التحسن لم يكن عشوائياً أو محدوداً، بل كان شاملاً لكافة المجموعات العضلية ذات الصلة بوظائف الركبة، مما يعكس تكامل مكونات البرنامج التدريبي المستخدم.

إن ارتفاع مستوى الدلالة إلى (٠,٠٠١) يدل على قوة الفروق الإحصائية وثباتها، مما يعزز من موثوقية النتائج ويؤكد أن التغير الحاصل في القوة العضلية ليس نتيجة عوامل عرضية مثل الصدفة أو التكرار، بل هو نتاج مباشر لتأثير البرنامج التأهيلي. هذا الارتباط الإحصائي القوي بين التطبيق العملي والتغير العضلي الفسيولوجي يبرز جودة التصميم التجريبي ودقة تنفيذ التدريبات العلاجية.

أما من الناحية الفسيولوجية، فإن التحسن الملحوظ في القوة العضلية بعد البرنامج التأهيلي يمكن تفسيره بحدوث تكيفات عضلية وعصبية؛ إذ إن تدريبات المقاومة والإطالة المستخدمة تساهم في زيادة تجنيد الألياف العضلية النشطة وتحسين كفاءة التوصيل العصبي العضلي. كما أن هذه

التكيفات تؤدي إلى زيادة حجم الألياف العضلية من النوعين السريع والبطيء، بما يعزز من القدرة الانقباضية والتحمل العضلي في آن واحد.

وقد أظهرت قيم (ت) المحسوبة، التي تراوحت بين (١٠٠٠) و(٢١٠٩)، ارتفاعاً كبيراً يعكس حجم تأثير قوي للبرنامج التأهيلي. فكلما ارتفعت قيمة (ت)، دل ذلك على أن الفروق بين القياسين القبلي والبعدي ليست فقط معنوية بل ذات أهمية عملية واضحة. وهذا يعني أن البرنامج لم يكن مجرد عامل مساعد بسيط، بل كان له تأثير جوهري وفعال في تطوير القوة العضلية للعينة، وهو ما يبرز كفاءته كبرنامج تحضيري لما قبل الجراحة.

ويلاحظ أن التحسن شمل جميع المجموعات العضلية حول مفصل الركبة، سواء الأمامية أو الخلفية أو المقربة أو المبعدة أو عضلات الساق. وهذا الاتساع في نطاق التحسن يدل على أن البرنامج التأهيلي صُمم بطريقة شمولية استهدفت التوازن العضلي بين مجموعات العضلات العاملة والمقابلة. إذ أن التوازن العضلي يعد أحد أهم محددات استقرار مفصل الركبة وفعالية حركته، مما يقلل من احتمالات الانتكاس أو الإجهاد بعد التدخل الجراحي.

أما فيما يتعلق بمعدلات التغير، التي تراوحت بين (٣٥,٠١%) و(٥٣,٢٦%)، فإنها تعكس تحسناً كبيراً في القوة العضلية خلال فترة زمنية قصيرة نسبياً. وهذا المعدل المرتفع يدل على أن البرنامج التأهيلي كان ذا كثافة وجرعة تدريبية مناسبة، استطاعت تحفيز الجهاز العضلي لتحقيق أقصى تكيف ممكن دون الوصول إلى حد الإجهاد أو الإصابة. ويُعزى ذلك غالباً إلى التدرج في الحمل التدريبي والالتزام بمبادئ التحميل الزائد والراحة النسبية.

إن هذا التحسن لم يقتصر على العضلات المصابة فقط، بل امتد ليشمل العضلات المقابلة في الطرف السليم. ويُعزى ذلك إلى ما يُعرف بالتأثير المتقاطع (Cross Education Effect)، حيث يؤدي تدريب أحد الطرفين إلى حدوث زيادة نسبية في القوة العضلية بالطرف غير المدرب نتيجة لانتقال التكيفات العصبية. وهذه الظاهرة تُعد من الأهداف المهمة في البرامج التأهيلية لما قبل الجراحة، إذ تساهم في الحفاظ على التوازن العضلي الثنائي وتقليل فقدان القوة بعد الجراحة.

من منظور ميكانيكي، فإن زيادة القوة في العضلات العاملة على مفصل الركبة تؤدي إلى تحسين قدرة المفصل على تحمل الأحمال، وتثبيته أثناء الحركة، وتحسين الأداء الحركي الوظيفي مثل المشي أو الصعود والنزول. هذا التحسن الميكانيكي يهيئ المريض لمرحلة ما بعد الجراحة،

ويقلل من فترة التعافي المطلوبة لاستعادة الأداء الحركي الطبيعي، وهو ما يدعم الجدوى السريرية لتطبيق برامج التأهيل قبل الجراحة.

ويُفسر هذا التحسن أيضًا في ضوء المبادئ العصبية للتدريب، حيث تؤدي الممارسة المنتظمة للتدريبات إلى زيادة فعالية الوحدات الحركية وتحسين التنسيق العضلي العصبي. ومع مرور الوقت، يتمكن الجهاز العصبي المركزي من ضبط توقيت انقباض العضلات وتكامل عملها، مما يقلل من الجهد العضلي الزائد ويزيد الكفاءة الحركية. وبالتالي يصبح المفصل أكثر قدرة على أداء الحركات الطبيعية دون ألم أو ضعف.

وهذا يتفق مع ما اشار اليه كل من "محمود الهاشمي" (٢٠٢٣) و"عبد الرحمن منصور عبد الجابر" و"مجدى درويش عميرة" (٢٠٠٨م) و"مجدى محمود وكوك" (٢٠٠٢م) و"تينا جوليوم واخرون" Nina Jullum Kise (٢٠١٦م) و"إريكسون وآخرون" Y.B. Ericsson et,all (٢٠٠٨م) الذين اشاروا الى تحسن القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة بعد تنفيذ البرامج التأهيلية على العضلات العاملة على الركبة المصابة. (٨) (١) (٢) (٣) (٢٠) (٢٣)

وبناءً على ما تقدم، يمكن القول إن الفروق الإحصائية والدلالات الفسيولوجية التي ظهرت في نتائج البحث تمثل دليلاً قاطعاً على نجاح البرنامج التأهيلي في تحقيق أهدافه، سواء من حيث رفع القوة العضلية أو استعادة التوازن العضلي. كما تؤكد هذه النتائج أهمية تطبيق البرامج التأهيلية الوقائية قبل العمليات الجراحية للركبة، لما لها من دور حاسم في تسريع التعافي وتحسين نتائج التدخل الجراحي على المدى البعيد.

- استنتاجات البحث:

١. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي في جميع متغيرات قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة، وجاءت هذه الفروق لصالح القياس البعدي، مما يؤكد حدوث تحسن جوهري في القوة العضلية بعد تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح.
٢. تشير قيم (ت) (المرتفعة، التي تراوحت بين (١٠٠.٠) و(٢١.٩)، إلى أن البرنامج كان ذا تأثير كبير في تحسين القوة العضلية لكل من العضلات الأمامية والخلفية والمقربة والمبعدة وعضلات السمانة، سواء في الطرف المصاب أو السليم.
٣. بلغت نسبة التحسن المئوية في القوة العضلية ما بين (٣٥.٠١٪) و(٥٣.٢٦٪)، وهي نسبة عالية تدل على فعالية البرنامج في رفع كفاءة العضلات المحيطة بالمفصل وزيادة قدرتها على دعم واستقرار الركبة.
٤. تؤكد هذه النتائج أن البرنامج التأهيلي حقق هدفه الرئيس في تحسين القوة العضلية قبل التدخل الجراحي، مما يساهم في تهيئة الركبة بشكل أفضل للجراحة وتسريع التعافي اللاحق.
٥. تعكس هذه التحسينات أن التحميل التدريجي وتمارين المقاومة المستخدمة في البرنامج كانت ملائمة من حيث الشدة والتدرج والتنوع، وأسهمت بفاعلية في تنشيط الألياف العضلية وتحسين الأداء الوظيفي للمفصل.

- توصيات البحث:

١. اعتماد البرنامج التأهيلي المقترح كأحد البرامج الأساسية في الإعداد البدني قبل الجراحة لتمزق الغضروف الهلالي، نظرًا لفعاليته العالية في تحسين القوة العضلية حول مفصل الركبة.
٢. الاستمرار في استخدام تمارين المقاومة التدريجية ضمن البرامج العلاجية، مع مراعاة التوازن بين العضلات الأمامية والخلفية والمقربة والمبعدة لتحقيق استقرار عضلي متكامل للمفصل.
٣. تطبيق البرنامج على عينات أكبر من مختلف الفئات العمرية ومستويات الإصابة للتحقق من إمكانية تعميم النتائج على نطاق أوسع.
٤. دمج القياسات الوظيفية (مثل اختبارات التوازن والتحكم الحركي) مع قياسات القوة في الدراسات المستقبلية لتقييم التأثير الكلي للبرنامج على الأداء الحركي.
٥. تدريب الكوادر الطبية والرياضية على أساليب تنفيذ البرامج التأهيلية قبل الجراحة لضمان الاستفادة القصوى وتقليل المضاعفات المحتملة بعد العمليات.
٦. إجراء دراسات تتبعية بعد الجراحة لمتابعة استدامة التحسن في القوة العضلية ومدى انعكاسه على سرعة التعافي وكفاءة العودة للممارسة الرياضية.

قائمة المراجع

أولا -المراجع العربية:

- ١- عبد الرحمن منصور عبد الجابر : تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التمرينات المائية لتحسين الكفاءة الوظيفية لمفصل الركبة المصابة قبل التدخل الجراحي ، بحث ترقى
- ٢- مجدى درويش عميرة (٢٠٠٨م) : برنامج مقترح قبل وبعد الجراحة لتأهيل مفصل الركبة المصاب بتمزق الغضروف الهلالي، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.
- ٣- مجدى محمود وكوك (٢٠٠٢م) : برنامج تأهيلي حركي لمفصل الركبة بعد الإصلاح الجراحي للغضروف، نظريات وتطبيقات المجلة العلمية المتخصصة لبحوث ودراسات التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية.
- ٤- محمد قدرى بكرى(٢٠٠٠م): الإصابات الرياضية والتأهيل الحديث، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
- ٥- محمد قدرى بكرى ، سهام السيد الغمرى(٢٠٠٥م) : الإصابات الرياضية والتأهيل البدني ، دار المنار للطباعة ، القاهرة.
- ٦- محمد صلاح هندی(١٩٩١ م) : علم التشريح الطبي للرياضيين ، دار الفكر العربي ، القاهرة.
- ٧- محمود البرعى ، هانى البرعى(١٩٨٨م): تشرح ووظائف أعضاء جسم الانسان ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة.
- ٨- محمود الهاشمي (٢٠٢٣): فاعلية برنامج مقترح لتأهيل إصابة تمزق الغضروف الخارجي لمفصل الركبة، المجلة العلمية لفنون وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة الأزهر، مجلد ٠٧٣ (٣)، ٧٢-٨٧.
- ٩- محمود عبد المنعم عبدالقادر سيد (٢٠١٤م): تأثير برنامج تأهيلي مقترح لتمزق العضلة الضامة لدى الرياضيين ،رسالة ماجستير ، المنيا.

ثانيا -المراجع الاجنبية:

- ١٠- Boston, Houghton Mifflin (٢٠٠٦): American Heritage College Dictionary
- ١١- Christer Rolf (٢٠٠٧): The Sports Injuries Handbook: Diagnosis and Management . by A & C Black Publishers Ltd
- ١٢- Dehm de, colad Jc, (٢٠١٢) "the effectiveness of resistance traning using unstable surfaces and devices for rehabilitation pmc, journal sports medicin.."
- ١٣- Donaldh.Johnson, Md.Roberta (٢٠٠٧): Practicle orthopaedic sports medicine & Arthroscopy, by Lippincott Williams & Wilkins, ISBN, ٠٧٨١٧٥٨١٢٢, ٩٧٨٠٧٨١٧٥٨١٢٣.
- ١٤- El-Rakhaway,M (١٩٩٠) :Anatomy of lower limp,El Nasser el hadesa library cairo.
- ١٥- Hall, S.J,(١٩٩٥): basic biomechanics, ٢ and, mosby, new york
- ١٦- Keven E.Wilk, Gary L.Harrelson, James R.Andrews (٢٠١٢): Physical Rehabilitation Of The Injured Athlete,. by Saunders, an imprint of Elsevier Inc., ٤th ed. ISBN: ٩٧٨-١-٤٣٧٧-٢٤١١-٠
- ١٧- Kevin P. Speer (٢٠٠٥): Injury Prevention And Rehabilitation For Active Older Adults, United State Of America.
- ١٨- Kisner, C., And Colby, L. (٢٠٠٧): Therapeutic, Exercise: Foundations And Techniques ٥th Ed. Philadelphia, Davis.
- ١٩- Markovic, G., And Mikulic, P. (٢٠١٠): Neuro-Musculoskeletal And Performance Adaptations To Lower-Extremity Plyometric Training. Sports Med..
- ٢٠- Nina Jullum Kise , May Arna Risberg , Silje Stensrud , Jonas Ranstam , Lars Engebretsen , Ewa M Roos (٢٠١٦),Exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear in middle aged patients: randomised controlled trial with two year follow-up, National Library of Medicine National Center for Biotechnology Information, ٥٠(٢٣):١٤٧٣-١٤٨٠.
- ٢١- Wilk, K.E., Meister, K., And Andrews, J.R. (٢٠٠٢): Current Concepts In The Rehabilitation Of The Overhead Throwing Athlete. Am. J. Sports Med ..
- ٢٢- William, E prentice (١٩٩٠): rehabilitation techniques in sports medicine, college publishing the unit. Of inverting . cardina. "
- ٢٣- Y.B. Ericsson\,L. E.Dahlberg\,E.M.Roos (٢٠٠٨): Effects of functional exercise training on performance and muscle strength after meniscectomy: a randomized trial, Scand J Med Sci Sports.

مستخلص البحث باللغة العربية

فعالية التأهيل قبل الجراحة على قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة للرياضي المصاب بتمزق الغضروف الهلالي

^١*محسن إبراهيم احمد

^٢**عبد الرحمن منصور عبد الجابر

^٣***محمود عبد المنعم عبد القادر

يهدف هذا البحث إلى قياس مدى فعالية التأهيل قبل الجراحة على قوة العضلات المحركة لمفصل الركبة للرياضي المصاب بتمزق الغضروف الهلالي ، استخدم الباحث المنهج التجريبي من خلال إجراء القياس القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة ، واشتمل مجتمع البحث على الرياضيين المصابين بتمزق الغضروف الهلالي المقرر إجراء جراحة لهم خلال الفترة المحددة والبالغ عددهم (٦) لاعب، ولجمع البيانات الخاصة بالبحث استخدم الباحث جهاز قياس قوة العضلات المحركة للفخذ (القابضة، الباسطة، المقربة، المبعدة) عضلات السمانة، واعداد البرنامج التدريبي من قبل الباحث باستخدام ادوات واجهزة، وأشارت اهم نتائج البحث الى ان البرنامج المصمم كان له تأثير ايجابي على تحسين القوة العضلية ومعدل تغير قوية، وأشارت النتائج ايضا استمرارية فعالية البرنامج الايجابية بعد انتهاء التطبيق لدي عينة البحث، واوصي الباحث بالاستمرار في استخدام تمارين المقاومة التدريجية ضمن البرامج العلاجية

الكلمات المفتاحية: البرنامج التأهيلي - العضلات القابضة والباسطة - العضلات المقربة والمبعدة - غضروف الركبة

^١أستاذ فسيولوجيا الرياضية كلية علوم الرياضة جامعة المنيا
^٢أستاذ التأهيل الحركي والاصابات الرياضية كلية علوم الرياضة جامعة المنيا
^٣باحث بقسم علوم الصحة الرياضية كلية علوم الرياضة جامعة المنيا

summary

Research title:**The Effectiveness of Pre-Surgical Rehabilitation on the Strength of the Muscles Acting on the Knee Joint in Athletes with Meniscal Tears**^٤*Mohsen Ibrahim Ahmed^٥**Abdel Rahman Mansour Abdelgaber^٦***Mahmoud Abdel Moneim Abdelkader

This research aims to measure the effectiveness of pre-surgical rehabilitation on the strength of the muscles acting on the knee joint in athletes suffering from meniscal tears. The researcher used the experimental method by conducting pre- and post-measurements for a single experimental group consisting of six (٦) athletes scheduled for surgery during the specified period. To collect data, a muscle strength measurement device was used to assess the strength of the thigh muscles (flexors, extensors, adductors, and abductors) and the calf muscles. The training program was designed and implemented by the researcher using various tools and equipment. The main findings indicated that the designed program had a positive effect on improving muscle strength and the rate of change in muscular power, and the positive effects of the program continued even after the intervention ended. The researcher recommended maintaining the use of progressive resistance exercises within therapeutic rehabilitation programs.

Keywords: Rehabilitation Program – Flexor and Extensor Muscles – Adductor and Abductor Muscles – Knee Meniscus

^٤*Professor of Sport Physiology – Faculty of Sports Science – Minia University^٥**Professor of Motor Rehabilitation and Sports Injuries – Faculty of Sport Sciences – Minia University^٦***Researcher, Department of Sports Health Sciences – Faculty of Sports Science – Minia University