تأثير برنامج تأهيلي استشفائي باستخدام أسلوب جراستون للحد من الألم الرضفي الفخذي بعد العودة من جراحه الرباط الصليبي للاعبات كرة السلة

* أ.م.د/ مي أبو هاشم محمد عبدالسميع
* د/ أحمد محمد أحمد جاب الله

المقدمة ومشكلة البحث:

يهتم الخبراء في مجال التأهيل والطب الرياضي بإستخدام الادوات والتقنيات اليدوية الحديثة التى تساعد على سرعة الإستشفاء من الإصابات العضلية ، وتقليل مخاطر الإصابات الناتجة عن اجراء جراحات الرباط الصليبي للرياضيين.

حيث تعد الإصابات الرياضية أحد المخاطر التي تهدد الرياضيين والتي بات من الصعب منعها أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية ويعتبر التنبؤ بوقوع الإصابات الرياضية وتجنبها من ضمن التحديات التي تواجه مجال التأهيل والطب الرياضي ، فقد تزايدت المعلومات والأدوات والنظريات والافتراضيات العلمية الخاصة بالنواحي البدنية والبيولوجية والتي تؤثر جميعها بشكل حيوي علي عملية التأهيل والوقاية من الإصابة . (٣: ١-٣)

يشير هانرادو Hanrado (2017) أن تقنية Graston أحد أهم الوسائل اليدوية لإصابات الأنسجة الرخوة واصابات الجهاز الحركي للرياضيين ، حيث بدأ استخدام هذة التقنية بواسطة ديفيد غراستون باستخدام ست أدوات من الفولاذ المقاوم للصدأ ذات شكل وحجم يتماشي مع طبيعة اشكال العضلات والانسجة الهيكلية، والتي يتم استخدامها حديثا فى التدليك و التقويم اليدوي وكذلك الإستشفاء من المجهود البدني العنيف او تأهيل الإصابات الرياضية. (١٤: ٩٥)

ويؤكد لوفيلاك (Lovelace2022) على فعالية Graston Technique® كعلاج لإصابات المفصل الفخذي الرضفي والوتر المقبت لعظم الرضفة ، كما أنها تعد وسيلة سريعة وفعالة لاستخدامها مع الرياضيين التي تعتمد رياضتهم على قدر أكبر من القفز والهبوط مثل الكرة الطائرة أو كرة السلة. (١٧)

كما يشير جولفينور وآخرون Culvenoret. et, al. (٢٠١٦) إلى أن المفصل الرضفي الفخذي و رباط عظم الرضفة يتأثروا بشكل كبير بعد العودة للرياضة من إصابة الرباط الصليبي الامامي ، وتزيد خطورة الإصابة بالمفصل الرضفي الفخذي عندما تكون

* أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية- كلية التربية الرياضية بنات - جامعة الزقازيق.
* مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية التربية الرياضية- جامعة دمياط.

الجراحة معتمدة على اخذ جزء من وتر العضلات الخلفية لإستخدامه بديلا للرباط الصليبي جراحيا. حيث يقلل ذلك من الإستقرار الحركي عند إنثناء الركبة فى مهارات الجري والوثب والدوران مما يزيد من الضغط الواقع على وتر الرضفة والمفصل الفخذي الرضفي. (٨)

ويشير جوزيف هانون وأخرون Hannon (٢٠٢٠) إلي أن انتشار ألم المفصل الرضفي الفخذي ووتر عظم الرضفة منتشر بنسبة من١٠-٩٠% من الرياضيين الذين خضعوا لجراحات الرباط الصليبي، وذلك يرجع لأسباب عديدة أهمها طريقة استعادة المدي الحركي لمفصل الركبة بعد إجراء الجراحة وأيضا عدم التوازن العضلي وقدرة الرياضي على الإستعادة الحسية لمفصل الركبة والتى تؤثر عليه سلبا أثناء الوثب والجري ، كما أن الألم المستمر للمفصل الفخذي الرضفي قد يؤدي الى مضاعفات كثيرة أهما حدوث خشونة مفصل الركبة وخشونة المفصل أسفل الردفة. (١٤)

ويشير جوتو وأخرون (٢٠٢٢) أن الحفاظ على سلامة المفصل الرضفي الفخذي ووتر عظم الرضفة بعد الرجوع من جراحة الرباط الصليبي امر هام للغاية ، حيث يعد الوتر الرضفي احد اهم دواعم الرباط الصليبي الأمامي والداعم الاهم لضمان جودة حركة المفصل الرضفي الفخذي أثناء انقباض العضلات الرباعية ، كما أن ثبات الوتر الرضفي تقلل من اندفاع القصبة للامام أثناء الهبوط على الأرض او تغيير الإتجاه وكذلك فى مهارات الجري و الوثب ، وتمدد الوتر الرضفي الزائد قد يجعل القصبة تتحرك فى المحور السهي للامام مما يزيد من القوة الحركية الواقعة على الرباط الصليبي الأمامي وبالتالى يمكن أن تتكرر إصابة الرباط الصليبي الامامي مرة أخري. (١٢)

ومن خلال ملاحظة الباحثان تكرار حدوث ألام مقدمة الركبة و اصابات المفصل الفخذي الرضفي المصاحب بألم الوتر الرضفي لدي ناشئات كرة السلة بعد العودة للرياضة من جراحة الرباط الصليبي الامامي ، لذا تأتي أهمية هذه الدراسة فى كونها دراسة تأهيلية للمفصل الفخذي الرضفي ودراسة وقائية لعدم تكرار اصابات الرباط الصليبي الأمامي ، وذلك باستخدام تقنية جراتسون مع أداء البرنامج التأهيلي.

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على تأثير برنامج تأهيلي استشفائي باستخدام أسلوب جراستون للحد من الألم الرضفي الفخذي بعد العودة من جراحة الرباط الصليبي للاعبات كرة السلة **وذلك من خلال:**

١- تحسين القوة العضلية لعضلات الظهر والفخذ

٢- تنمية الإتزان الحركي والثابت

٣- تحسين محيط عضلات الفخذ

٤- تحسين المدى الحركي الكامل لمفصل الركبة

٥- تحسين محيط مفصل الركبة

٦- تحسين زاوية ثبات المفصل الرضفي الفخذي

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في محيط العضلات والقوة العضلية.

٢. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في متغيرات الأتزان قيد البحث.

٣. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في المدي الحركي و زاوية ثبات عظم الرضفة

مصطلحات البحث:

تقنية جراستون Graston Technique

" هي شكل من أشكال الأستشفاء اليدوي الذي يسهل التعبئة الدموية للانسجة الرخوة ، وذلك من خلال أستخدام أدوات من الفولاذ المقاوم للصدأ ذات شكل وحجم يتماشي مع طبيعة شكل العضلات والأنسجة الهيكلية ويتم ذلك من خلال تحديد مناطق الإصابة ومحاولة تفتيت الأنسجة التالفة والتي يتم أستخدامها في الأستشفاء من المجهود البدني العنيف وتأهيل الأصابات الرياضية ". (١٨: ٤)

ثبات الرضفة patellar stability

" هو أستقرار حركة الرضفة أثناء الأداءات الحركية المختلفة والتي تعتمد علي الكفاءة الحركية للمفصل الرضفي الفخذي وكذلك التوازن ما بين وتر العضلة الرباعية والوتر الرضفي ، كما أن هذا الأستقرار يعتمد علي التوازن العضلي في القوة العضلية ما بين العضلات (المتسعة الوحشية ، المتسعة الأنسية) الرباط الحرقفي القصبي (٢١)

الدراسات المرجعية :

١- **دراسة (Krisna Yuarno and others, 2021) (١٦): بعنوان** ارتفاع معدل مشاكل الفخذ الرضفي بعد الصليبية الأمامية وإعادة بناء الأربطة باستخدام الذرع الذاتي لأوتار المأبض" وقد استهدفت الدراسة مقارنة المشاكل التي سوف تحدث في المفصل

الفخذي الرضفي عند عملية الذرع الذاتي من أوتار الركبة وعملية الذرع الذاتي من peroneus في المرضي بعد عملية إعادة تأهيل الرباط الصليبي الأمامي ، حيث بلغت عينة البحث (31) ، وكان من أهم ما أسفرت عنه الدراسة وكان من أهم ما أسفرت عنه الدراسة :لا يوجد فرق ملحوظ بين المجموعتين من حيث درجة الألم والcrepitus وهناك فرق ملحوظ في the Indonesian-validated Kujala score .

٢- **دراسة (Abdel-Aal NM and others, 2021) (٥): بعنوان** تأثير استخدام تقنية جراستون على حالات الصداع الناتج عن اعتلال فقرات العنق" وقد استهدفت الدراسة التعرف تأثير تأثير إضافة تقنية جراستون إلى برنامج تأهيلي على شدة الألم ، وإعاقة الرقبة ، نطاق حركة فقرات عنق ، وتكرار الصداع ومدته ، وتناول الأدوية في الأشخاص الذين يعانون من صداع فقرات العنق، وقد اتبع الباحثون المنهج التجريبي ، حيث بلغت عينة البحث (٦٠) مريضاً تتراوح أعمارهم بين ٣٥ – ٥٠ عاماً بمستشفيي تالا العام بمحافظة المنوفية ،وكان من أهم ما أسفرت عنه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع النتائج المقاسة عند مستوي ٠.٠٥ لصالح مجموعة التي استخدمت أسلوب جراستون ، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع النتائج المقاسة لصالح المجموعة التي استخدمت أسلوب جراستون وكانت من أهم الاستنتاجات التأثير قصير المدي لاستخدام تقنية جراستون مع برنامج تأهيلي يمكن أن يقلل الألم ويقلل الصداع أكثر من تناول الدواء علي المدي المتوسط.

٣- **دراسة (Fabiano da Silva Marques and others, 2020) (١١)**: بعنوان آلام الركبة الأمامية بعد الصليبية الأمامية إعادة بناء الأربطة، وقد استهدفت الدراسة تقييم مدى انتشار آلام الركبة الأمامي بعد ACLR والعوامل المسببة له،، حيث بلغت عينة البحث (٢٤٣٥) ، وقد اشتملت هذه الدراسة علي دراسة الحالة ، وكان من أهم ما أسفرت عنه الدراسة تم تحليل سجلات ٤٣٨ مريضا (متوسط العمر ، ٣٠ سنة) الذين خضعوا لـ ACLR كانت فرصة الإصابة بألم في الركبة الأمامية بعد ACLR أعلى عند استخدام الذرع الذاتي لأوتار الرضفة مقارنة مع الذرع الذاتي لوتر المأبض ، وكذلك في المرضى الذين عانوا من عجز في المدي الحركي في فترة ما بعد الجراحة إجراءات البحث.

٤- **دراسة (McKivigan, Gina and others, 2020) (١٩)** : وقد استهدفت الدراسة التعرف علي أسلوب وطريقة جراستون في علاج الأنسجة الرخوة لمصابي العمود الفقري، وقد اتبع الباحثان المنهج الوصفي حيث قدما تحليل مقارن لما يزيد عن ١٥

دراسة تجريبية فحصت فعالية استخدام أسلوب جراستون في علاج إصابات الأنسجة ، **وكان من أهم ما اسفرت عنه الدراسة** أن المرضي يظهرون تحسناً ملحوظا عند استخدام أسلوب جراستون بعد أسابيع قليله فقط وخصوصا الذين لديهم إصابات رضخيه وإجهاد عضلي أو آلام في العمود الفقري والظهر.

٥- **دراسة (Jeong-Hoon and others, 2016) (١٥)** " تأثير تقنية جراستون علي الألم ومدي الحركة لدي مرضي آلام أسفل الظهر المزمنة" ، وقد استهدفت الدراسة التحقيق في آثار تقنية جراستون والتمارين العامة على الألم ونطاق الحركة في المرضى الذين يعانون من آلام أسفل الظهر، وقد اشتملت عينة البحث على (٣٠) مريضا مصابا بآلام اسفل الظهر المزمنة ، **وكان من أهم ما اسفرت عنه الدراسة** أن الألم انخفض بشكل ملحوظ لصالح المجموعة التي طبقت تقنية جراستون.

٦- **دراسة (Abeer Farag Hanafy, 2013) (٦)**: وقد استهدفت الدراسة التعرف علي تأثير اللاصق الرضفي العلاجي علي المصابين باستخدام درجات الألم بالمقياس التناظري (VAS) ، وقد اتبعت الباحثة المنهج التجريبي ، واشتملت عينة البحث علي ٣٠ لاعبه مصابه بآلام الرضفة الفخذية بمتوسط عمر ٢٠ عام ، **وكان من أهم ما أسفرت عنه الدراسة** وجود فروق دالة إحصائية عند مستوي ٠.٠٥ عند استخدام أدوات اللاصق والتدليك باستخدام الأدوات وفعالية العلاج في تحسين الأداء الوظيفي وتقليل الألم لدي مصابين آلام الفخذ الرضفي.

إجراءات البحث:

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بإتباع التصميم التجريبى ذو القياس القبلى والبعدى لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائمته لطبيعة هذا البحث.

مجتمع البحث:

يمثل مجتمع البحث اللاعبات المتعرضات لجراحة الرباط الصليبي المصابين بالألم الرضفي الفخذي بعد العودة للرياضة من جراحة الرباط الصليبي تتراوح أعمارهم ما بين ١٨ : ٢٥ عام، المقيدات بمنطقة الدقهلية لكرة السلة.

عينة البحث:

بلغ حجم العينة الكلية للبحث (٦) لاعبات كرة سلة مصابات بالألم الرضفي الفخذي بعد العودة من جراحة الرباط الصليبي ، وتم تحديد الإصابة بواسطة الطبيب المختص، تم إختيارهن بالطريقة العمدية، بالإضافة إلى مجموعة عددها (٢) لاعبات للعينة الإستطلاعية.

ونظراً لطبيعة البحث الذي يوجه إلى فئة معينة من اللاعبات والتي تعاني من آلام الرضفة بعد العوده من جراحه الرباط الصليبي، فقد وضع الباحثان مجموعة من الشروط لاختيار عينة البحث قبل بداية تطبيق البرنامج كما هو موضحا:

- أن يكون فرد العينة مصاب بالألم الرضفي الفخذي بعد العودة من جراحة الرباط الصليبي.
- أن يكون ممارسا للنشاط الرياضي.
- أن تكون هذه الإصابة حدثت للمرة الأولي وأن يتم التشخيص عن طريق الطبيب المختص.
- ألا يكون الفرد عينة البحث مصاب بأي إصابة أخري في نفس مكان الإصابة.
- أن يكون الطرف السليم للعينة خالي من أي إصابات لدقة مقارنة الطرف السليم بالطرف المصاب.
- أن يتم خضوعهم للبرنامج التأهيلي تحت إشراف ومساعدة الباحث ومساعديه.
- أن يتم إنتظام عينة البحث في البرنامج التأهيلي بنسبة (٩٥%) من مدة البرنامج.

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوسيط ومعامل الالتواء لخصائص عينة البحث

ن=٨

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي *Mean*	الانحراف المعياري *Std. Dev*	الوسيط *Median*	الالتواء
السن	العمر الزمني	سن	٢٢.٦٣	٢.٣٣	٢٣.٥٠	١.١٣-
الطول	الارتفاع	سم	١٦٦.٦٣	٧.٣٣	١٧٠.٠٠	١.٣٨-
الوزن	الكتلة	كجم	٦٧.٣٨	١٢.٦٨	٧٢.٠٠	١.٠٩-

يتضح من **الجدول (١)** أن معامل الالتواء لكل من السن والطول والوزن تراوح ما بين (-١.٠٩ ، -١.٣٨) أي انحصرت بين -٣،+٣ مما يدل على أن عينة البحث تتوزع اعتداليا .

التكافؤ بين الطرف السليم والطرف المصاب:

جدول (٢)

نتائج اختبار مان وتني (Mann-Whitne Test) وقيمة (Z, U) لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات قياس (الطرف السليم) وقياس (الطرف المصاب)

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	الطرف المصاب		الطرف السليم		اختبار مان وتني		حجم التأثير	
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	(u)	قيمه (Z)	(r_{pb})	(η^2)
محيط العضلات	الرضفة	سم	٣.٧٥	٢٢.٥٠	٩.٢٥	٥٥.٥٠	١.٥٠	٢.٧١	٠.٩١٧	٠.٧٨٤
	٥سم	سم	٤.٠٠	٢٤.٠٠	٩.٠٠	٥٤.٠٠	٣.٠٠	٢.٤١	٠.٨٣٣	٠.٦٩٦
	١٠سم	سم	٤.٣٣	٢٦.٠٠	٨.٦٧	٥٢.٠٠	٥.٠٠	٢.٠٨	٠.٧٢٢	٠.٦٠١
	١٥سم	سم	٣.٨٣	٢٣.٠٠	٩.١٧	٥٥.٠٠	٢.٠٠	٢.٧١	٠.٨٨٩	٠.٧٨٣
	٢٠سم	سم	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١.٠٠٠	٠.٨٦٦
	٢٥سم	سم	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٢.٨٨	١.٠٠٠	٠.٨٣٢
	٣٠سم	سم	٤.٣٣	٢٦.٠٠	٨.٦٧	٥٢.٠٠	٥.٠٠	٢.٠٨	٠.٧٢٢	٠.٦٠١
	السمانة	سم	٤.١٧	٢٥.٠٠	٨.٨٣	٥٣.٠٠	٤.٠٠	٢.٢٧	٠.٧٧٨	٠.٦٥٥
القوة العضلية	العضلة الامامية	نيوتن	٣.٨٣	٢٣.٠٠	٩.١٧	٥٥.٠٠	٢.٠٠	٢.٥٨	٠.٨٨٩	٠.٧٤٦
	العضلة الخلفية	نيوتن	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٢.٩٩	١.٠٠٠	٠.٨٦٣
	العضلات الضامة	كجم	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٢.٨٨	١.٠٠٠	٠.٨٣٢
Y Test	أمامي	سم	٣.٨٣	٢٣.٠٠	٩.١٧	٥٥.٠٠	٢.٠٠	٢.٧١	٠.٨٨٩	٠.٧٨٣
	جانبي خلفا	سم	٣.٨٣	٢٣.٠٠	٩.١٧	٥٥.٠٠	٢.٠٠	٢.٦٨	٠.٨٨٩	٠.٧٧٤
	جانبي خلفا عكسي	سم	٣.٨٣	٢٣.٠٠	٩.١٧	٥٥.٠٠	٢.٠٠	٢.٥٨	٠.٨٨٩	٠.٧٤٦
الإتزان	زمن ثبات الإتزان	ث	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٢.٩٩	١.٠٠٠	٠.٨٦٣
المدى الحركي	فرد الركبة	درجة	٣.٧٥	٢٢.٥٠	٩.٢٥	٥٥.٥٠	١.٥٠	٢.٧٤	٠.٩١٧	٠.٧٩٢
	ثني الركبة	درجة	٤.٣٣	٢٦.٠٠	٨.٦٧	٥٢.٠٠	٥.٠٠	٢.٢٠	٠.٧٢٢	٠.٦٣٥
	دوران الفخذ للداخل	درجة	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٣.١١	١.٠٠٠	٠.٨٩٧
	دوران الفخذ للخارج	درجة	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١.٠٠٠	٠.٨٦٦
	قبض مفصل الفخذ	درجة	٣.٥٠	٢١.٠٠	٩.٥٠	٥٧.٠٠	٠.٠٠	٢.٨٨	١.٠٠٠	٠.٨٣٢
	بسط مفصل الفخذ	درجة	٤.٣٣	٢٦.٠٠	٨.٦٧	٥٢.٠٠	٥.٠٠	٢.٠٨	٠.٧٢٢	٠.٦٠١
	قبض مفصل الكاحل	درجة	٤.٠٠	٢٤.٠٠	٩.٠٠	٥٤.٠٠	٣.٠٠	٢.٤١	٠.٨٣٣	٠.٦٩٦
	بسط مفصل الكاحل	درجة	٤.٣٣	٢٦.٠٠	٨.٦٧	٥٢.٠٠	٥.٠٠	٢.٠٨	٠.٧٢٢	٠.٦٠١
زاوية الرضفة	X-ray	درجة	**3.55**	**21.00**	**8.67**	**53.50**	١.٥٠	٢.٧١	**0.717**	**0.646**

ن١ =ن٢ =٦

ويتضح من جدول (٢) أن قيم (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) المتعارف عليها (١.٩٦)؛ وهذا يعنى أن قيم اختبار مان وتني دالة إحصائيًا، وهذا يعنى عدم تكافؤ قياسات (الطرف السليم) وقياسات (الطرف المصاب) في الإختبارات قيد البحث.

ويتضح أن قيمة حجم التأثير (rpb) تراوحت بين (٠.٧٢٢) و(١.٠٠) وهذا يدل على حجم تأثير (كبير)، وأن قيمة حجم التأثير (η^2) تراوحت بين (٠.٦٠١) و(٠.٨٩٧) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم).

وسائل وأدوات جمع البيانات:

بعد إطلاع الباحثان على المصادر العلمية المتوفرة من مراجع علمية متخصصة ودراسات مرجعية مرتبطة بموضوع الدراسة والتي تناولت أدوات ووسائل جمع البيانات المستخدمة في هذا المجال والتي إستفاد منها الباحثان في إختيار الأجهزة والأدوات التي تتناسب مع طبيعة البحث وساعد كل ذلك في إختيار :

- أهم التمرينات لتقوية عضلات مفصل الركبة.
- أهم التمرينات المناسبة لتحسين المدي الحركي بمفصل الركبة.

إستمارة إستطلاع رأي السادة الخبراء: مرفق رقم (٥)

بعد قيام الباحثان بعمل مسح مرجعي للدراسات والبحوث والمراجع العلمية، قاموا بعمل إستطلاع رأي الخبراء لتحديد أهم التمرينات التي تساهم في تحسين المدي الحركي وتنمية قوة العضلات في مفصل الركبة، **وهم الخبراء المتخصصين في المجال مرفق رقم (أعضاء هيئة التدريس بأقسام علوم الصحة الرياضية) حول** محاور البرنامج التأهيلي المقترح ومدى مناسبته لطبيعة الأداء وقد تمت الموافقة على الاختبارات بنسبة أكثر من ٧٠٪.

القياسات المستخدمة في البحث : مرفق (٣)

- قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ باستخدام جهاز الديناموميتر.
- قياس القوة العضلية لعضلات الظهر بإستخدام جهاز الديناموميتر.
- إختبار Y Test للإتزان الحركي.
- إختبار الإتزان الثابت بإستخدام ساعة إيقاف.
- قياس المدى الحركي باستخدام جهاز الجينوميتر.
- قياس المحيطات بإستخدام شريط القياس.
- قياس زاوية الرضفة بأستخدام أشعة X ray

إستمارة تسجيل البيانات: مرفق رقم (٢)

قام الباحثان بتصميم إستمارة تسجيل البيانات الخاصة بعينة البحث واشتملت علي:

إستمارة تسجيل بيانات اللاعبات الشخصية والقياسات الانثروبومترية والقدرات البدنية المستخدمة قيد البحث.

التجربة الاستطلاعية :

أجريت الدراسة الإستطلاعية في الفترة من الاربعاء (2022/1/5م) حتى يوم الخميس الموافق (٢٠٢٢/١/١٣م) علي عينة قوامها (٢) لاعبات من خارج عينة البحث الأساسية وذلك بهدف:

- الوقوف علي الصعوبات التي تواجه الباحثان أثناء تنفيذ التجربة ومحاول التغلب عليها .
- التأكد من سلامة المكان الذي سيتم فيه تطبيق البرنامج التأهيلي.
- التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة والتعرف علي طرق تشغيلها .
- تدريب المساعدين على كيفية إجراء الاختبارات والقياس والتسجيل لضمان صحة تسجيل البيانات.

الدراسة الأساسية:

تنفيذ تجربة البحث الأساسية:

نظرا لتفاوت حدوث الأصابة عند أفراد عينة البحث تم جمع بيانات الدراسة علي مدة زمنية بدأت من يوم السبت الموافق ٢٠٢٢/١/١٥م حتي يوم الأثنين الموافق ٢٠٢٢/٥/٣٠م وتم تطبيق برنامج التمرينات التأهيلية المقترح علي أفراد عينة البحث الاساسية بشكل فردي مقسمة علي (٣) مراحل، بواقع (٨) أسابيع لكل رياضي، وكل أسبوع يشتمل علي (٤) وحدات تدريبية.

القياسات القبلية :

أجريت القياسات القبلية لكلا من عينة البحث الأساسية وعددهم (٦) لاعبات كلا علي حدا قبل بدء برنامج التمرينات التأهيلية المقترح بيومين وذلك بقسم التأهيل الحركي والبدني الخاص بمركز استيلو دا فيدا بمدينة المنصورة.

القياسات البعدية :

أجريت القياسات البعدية بعد يوم واحد من أنتهاء برنامج التمرينات التأهيلية المقترح لكل لاعبة علي حدا.

برنامج التمرينات التأهيلية: مرفق (٤)

يعد البرنامج التأهيلي من الأمور الهامة والتي يجب أن توضع بعناية بالغة لذلك كان لابد أولا من التعرف علي أهداف البرنامج التأهيلي المقترح والأسس العلمية التي يستند عليها البرنامج التأهيلي قبل البدء في وضع البرنامج، ويشمل البرنامج التأهيلي المقترح علي عدد مجموعات من التمرينات هدفها تحسين المدي الحركي لمفصل الركبة، وتنمية القوة العضلية بمحيط مفصل الركبة والفخذ وأيضا تحسين الإتزان وتنمية تحمل القوة والمرونة.

التصميم التجريبي للبرنامج:

تشمل التجربة علي مجموعة تجريبية واحدة عددها (٦) لاعبات والتي سوف يطبق عليها البرنامج التأهيلي المقترح.

تقنين برنامج التمرينات التأهيلية:

بعد عرض التمرينات علي السادة الخبراء تم تصميم البرنامج ووضع التقنين حيث تم الموافقة من السادة الخبراء علي أكثر من (٧٠%) من التمرينات وتم تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح بإستخدام تمرينات تنمية القوة العضلية، وتمرينات تحمل القوة، وتمرينات تحسين المدي الحركي، وتمرينات تحسين التوافق العضلي العصبي تبعا لما يلي:

مدة تنفيذ البرنامج (٨) أسابيع لكل لاعبة، وكل أسبوع يشتمل علي (٤) وحدات تدريبية.

تم تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح مرفق (٨) بإستخدام تمرينات المرونة الحركية لمفصل الركبة وتمرينات القوة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة ومفصل الفخذ وذلك تبعا للأسس التالية:

زمن الوحدة في البرنامج التأهيلي:

- يتراوح من (٦٠- ٧٥ ق) لكل وحدة تدريبة في كل المراحل.

أهداف المراحل التأهيلية:

المرحلة الأولي: الفترة الزمنية (٦٠ : ٧٥ق)

- تحسين القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة.
- تحسين الإتزان الثابت.
- تحسين المدي الحركي بمفصل الركبة.

المرحلة الثانية: الفترة الزمنية (٦٠ : ٩٥ق)

- زيادة القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة.

- زيادة المدي الحركي بمفصل الركبة.
- تحسين الإتزان الحركي.
- تنمية التوافق العضلي العصبي.

المرحلة الثالثة: الفترة الزمنية (٦٠ :٩٥ق)

- إستعادة الشفاء الكامل بمفصل الركبة.
- إستعادة القوة العضلية لعضلات مفصل الركبة ومفصل الفخذ.
- إستعادة المدي الحركي الكامل لكلا الطرفين.
- التأكد من وصول الفرد لحالته الطبيعية قبل حدوث الإصابة.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثان في المعالجات الإحصائية للبيانات داخل هذه الدراسة برنامج الحـــزم الإحصـــائية للعلـــوم الاجتماعيـــة (SPSS) Statistical Package For Social Science الإصدار (٢٥) مستعيناً بالمعاملات التالية:

١- المتوسط، والوسيط، والانحراف، والإلتواء.

٢- اختبار "ويلكوكسون" لدلالة الفروق بين مجموعتين مرتبطتين صغيرة العدد.

٣- اختبار"مان وتني" لدلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين غير مرتبطتين صغيرة العدد

٤- حجم التأثير (Effect Size):

- للمعاملات اللابارامترية: مربع ايتا (η^2).
- في حالة (ويلكوكسون): معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (rprb).
- في حالة (مان وتني): معامل الإرتباط الثنائي للرتب (rpb)،

٥- نسبة التغيير/ التحسن (معدل التغير) Change Ratio

$$\text{نسبة التحسن} = \frac{\text{القياس البعدى – القياس القبلى}}{\text{القياس القبلى}} \times ١٠٠$$

عرض ومناقشة النتائج

أولا عرض نتائج البحث :

جدول (٣)

نسبة التحسن وقيمة (Z) بين درجات المجموعة التجريبية في محيط العضلات والقوة العضلية

(ن=٦)

الطرف	المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن	قيمة (Z)
المصاب	محيط العضلات	الرضفة	سم	٣٦.٦٧	٣٩.٦٧	٣.٠٠	٨.١٨	٢.٢١
		٥سم	سم	٤٢.٥٠	٤٤.١٧	١.٦٧	٣.٩٢	٢.٠٤
		١٠سم	سم	٤٦.١٧	٤٧.٥٠	١.٣٣	٢.٨٩	٢.٢٠
		١٥سم	سم	٥٠.١٧	٥١.٦٧	١.٥٠	٢.٩٩	٢.٢٠
		٢٠سم	سم	٥٥.٣٣	٥٦.٣٣	١.٠٠	١.٨١	٢.٢٠
		٢٥سم	سم	٥٩.٠٠	٦١.٠٠	٢.٠٠	٣.٣٩	٢.٢١
		٣٠سم	سم	٦٢.٦٧	٦٤.٦٧	٢.٠٠	٣.١٩	٢.٢٠
		السمانة	سم	٣٧.٨٣	٣٨.٥٠	٠.٦٧	١.٧٦	٢.٠٤
	القوة العضلية	الظهر	نيوتن	٢٤٥.٠٠	٤٢٥.٤٨	١٨٠.٤٨	٧٣.٦٧	٢.٢٣
		الرجلين	نيوتن	٣٨٧.١٠	٤٧٢.٨٥	٨٥.٧٥	٢٢.١٥	٢.٢١
		العضلة الامامية	نيوتن	٢١٨.٨٧	٢٦٤.٩٧	٤٦.١٠	٢١.٠٦	٢.٢١
		العضلة الخلفية	نيوتن	٢١٢.٣٣	٢٣٨.٢٠	٢٥.٨٧	١٢.١٨	٢.٢٠
		العضلات الضامة	كجم	٢٣٣.٣٣	٣٦٠.١٧	١٢٦.٨٣	٥٤.٣٦	٢.٢٠
السليم	محيط العضلات	الرضفة	سم	٣٨.٨٣	٣٩.٨٣	١.٠٠	٢.٥٨	١.٣٠
		٥سم	سم	٤٣.٠٠	٤٣.٦٧	٠.٦٧	١.٥٥	١.١٣
		١٠سم	سم	٤٧.١٧	٤٧.١٧	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
		١٥سم	سم	٥١.٨٣	٥١.٦٧	٠.١٧-	٠.٣٢-	٠.٤١
		٢٠سم	سم	٥٧.٠٠	٥٦.٨٣	٠.١٧-	٠.٢٩-	٠.٢٧
		٢٥سم	سم	٦١.٠٠	٦١.١٧	٠.١٧	٠.٢٧	٠.١٤
		٣٠سم	سم	٦٥.١٧	٦٥.٠٠	٠.١٧-	٠.٢٦-	٠.٢٧
		السمانة	سم	٣٨.٥٠	٣٨.٦٧	٠.١٧	٠.٤٣	٠.١٨
	القوة العضلية	العضلة الامامية	نيوتن	٢٢٥.٤٠	٢٧٠.٤٤	٤٥.٠٤	١٩.٩٨	٢.٠٠
		العضلة الخلفية	نيوتن	٢١٥.٦٠	٢٤٠.٥٥	٢٤.٩٥	١١.٥٧	١.٧٩
		العضلات الضامة	كجم	٢٤٩.٨٣	٣٦٠.٦٧	١١٠.٨٣	٤٤.٣٦	٢.٢٠

يتضح من جدول (٣) أن نسبة التحسن في متغير محيط العضلات تراوحت بين (٠.٠٠٠) الى (٨.١٨) ، القوة العضليه بين (١١.٥٧) الي (٧٣.٦٧).

جدول (٤)

نسبة التحسن وقيمة (Z) بين درجات المجموعة التجريبية في الأتزان

(ن=٦)

الطرف	المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن	قيمة (Z)
المصاب	Y – Test	أماما	سم	٤٢.٣٣	٥٣.١٧	١٠.٨٣	٢٥.٥٩	٢.٢٠
		خلفا جانبا	سم	٦١.٨٣	٨٤.٣٣	٢٢.٥٠	٣٦.٣٩	٢.٢١
		خلفا جانبا عكسي	سم	٧٠.٠٧	٨٦.٨٣	١٦.٧٧	٢٣.٩٣	٢.٢٠
	الإتزان	زمن ثبات الإتزان	ث	٧٢.٨٣	١٣٠.٣٣	٥٧.٥٠	٧٨.٩٥	٢.٢٠
السليم	Y – Test	أماما	سم	٥٠.١٧	٦٠.٥٠	١٠.٣٣	٢٠.٦٠	٢.٢٠
		خلفا جانبا	سم	٧٥.٦٧	٨٥.٣٣	٩.٦٧	١٢.٧٨	٢.٢١
		خلفا جانبا عكسي	سم	٧٢.٣٣	٨٨.٦٧	١٦.٣٣	٢٢.٥٨	٢.٢٠
	الإتزان	زمن ثبات الإتزان	ث	٩٦.٣٣	١٥٤.٦٧	٥٨.٣٣	٦٠.٥٥	٢.٢٠

يتضح من جدول (٤) أن نسبة التحسنفي الاتــزان تراوحــت بــين (١٢.٧٨) الــى (٧٨.٩٥)

جدول (٥)

نسبة التحسن وقيمة (Z) بين درجات المجموعة التجريبية في المدي الحركي وزاوية الرضفة

(ن=٦)

الطرف	المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن	قيمة (Z)
المصاب	المدي الحركي	فرد الركبة	درجة	١٧٢.٠٠	١٧٧.٥٠	٥.٥٠	٣.٢٠	٢.٢٠
		ثني الركبة	درجة	٥٦.٣٣	٢٩.٣٣	-٢٧.٠٠	-٤٧.٩٣	٢.٢٠
		دوران الفخذ للداخل	درجة	٢٣.٣٣	٥١.٦٧	٢٨.٣٣	١٢١.٤٣	٢.٢٠
		دوران الفخذ للخارج	درجة	٣٠.٦٧	٥٤.٠٠	٢٣.٣٣	٧٦.٠٩	٢.٢١
		قبض مفصل الفخذ	درجة	٥٦.٦٧	١٠٠.٨٣	٤٤.١٧	٧٧.٩٤	٢.٢١

الطرف	المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	نسبة التحسن	قيمة (Z)
		بسط مفصل الفخذ	درجة	٢٩.٦٧	٦٦.٣٣	٣٦.٦٧	١٢٣.٦٠	٢.٢١
		قبض مفصل الكاحل	درجة	٢١.٠٠	٢٣.٣٣	٢.٣٣	١١.١١	٢.٢٠
		بسط مفصل الكاحل	درجة	٤٤.١٧	٨٤.٨٣	٤٠.٦٧	٩٢.٠٨	٢.٢١
	زاوية الرضفة	أشعة	درجة	٣.٧	٤.٨	١.١-	٢٩.٧	٢.٢٠
السليم	المدي الحركي	فرد الركبة	درجة	١٧٧.٥٠	١٧٨.٣٣	٠.٨٣	٠.٤٧	٠.٤٢
		ثني الركبة	درجة	٤٥.١٧	٢٦.٦٧	-١٨.٥٠	٤٠.٩٦-	٢.٢٠
		دوران الفخذ للداخل	درجة	٣٤.٠٠	٤٦.٦٧	١٢.٦٧	٣٧.٢٥	٢.٢١
		دوران الفخذ للخارج	درجة	٣٣.٨٣	٥٨.٥٠	٢٤.٦٧	٧٢.٩١	٢.٢١
		قبض مفصل الفخذ	درجة	٦٧.٠٠	١٠٧.٦٧	٤٠.٦٧	٦٠.٧٠	٢.٢٠
		بسط مفصل الفخذ	درجة	٣٣.٥٠	٦٦.٣٣	٣٢.٨٣	٩٨.٠١	٢.٢١
		قبض مفصل الكاحل	درجة	٢٥.٣٣	٢٥.٥٠	٠.١٧	٠.٦٦	٠.٧٦
		بسط مفصل الكاحل	درجة	٥٠.٦٧	٩٢.١٧	٤١.٥٠	٨١.٩١	٢.٢٠
	زاوية الرضفة	اشعة	درجة	٤.٢	٤.٩	٠.٧	١٦.٦	٠.٧٨

يتضح من جدول (٥) أن نسبة التحسن في المدي الحركي تراوحت بين (٠.٤٧) الى (١٢٣.٦) بينما نسبة التحسن في زاويه الرضفة تراوحت ما بين (٢٩.٧) الي (١٦.٦).

جدول (٦)

الفروق في نسب التحسن بين متوسطات درجات قياس (الطرف السليم) وقياس (الطرف المصاب) في المتغيرات قيد البحث

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	الطرف المصاب		الطرف السليم		الفرق بين		(U)	قيمة (Z)
			القياس البعدي	نسبة التحسن	القياس البعدي	نسبة التحسن	المتوسطين	نسبة التحسن		
محيط العضلات	الرضفة	سم	٣٩.٦٧	٨.١٨	٣٩.٨٣	٢.٥٨	٠.١٧-	٥.٦١	١٧.٥٠	٠.٠٩
	٥سم	سم	٤٤.١٧	٣.٩٢	٤٣.٦٧	١.٥٥	٠.٥٠	٢.٣٧	١٣.٥٠	٠.٧٥
	١٠سم	سم	٤٧.٥٠	٢.٨٩	٤٧.١٧	٠.٠٠	٠.٣٣	٢.٨٩	١٤.٠٠	٠.٦٧
	١٥سم	سم	٥١.٦٧	٢.٩٩	٥١.٦٧	٠.٣٢-	٠.٠٠	٣.٣١	١٦.٥٠	٠.٢٧
	٢٠سم	سم	٥٦.٣٣	١.٨١	٥٦.٨٣	٠.٢٩-	٠.٥٠-	٢.١٠	١٦.٠٠	٠.٣٣
	٢٥سم	سم	٦١.٠٠	٣.٣٩	٦١.١٧	٠.٢٧	٠.١٧-	٣.١٢	١٧.٥٠	٠.٠٩
	٣٠سم	سم	٦٤.٦٧	٣.١٩	٦٥.٠٠	٠.٢٦-	٠.٣٣-	٣.٤٥	١٧.٥٠	٠.٠٩
	السمانة	سم	٣٨.٥٠	١.٧٦	٣٨.٦٧	٠.٤٣	٠.١٧-	١.٣٣	١٦.٥٠	٠.٢٥
القوة العضلية	العضلة الامامية	نيوتن	٢٦٤.٩٧	٢١.٠٦	٢٧٠.٤٤	١٩.٩٨	٥.٤٧-	١.٠٨	١٤.٠٠	٠.٦٤
	العضلة الخلفية	نيوتن	٢٣٨.٢٠	١٢.١٨	٢٤٠.٥٥	١١.٥٧	٢.٣٥-	٠.٦١	١٤.٠٠	٠.٦٤
	العضلات الضامة	كجم	٣٦٠.١٧	٥٤.٣٦	٣٦٠.٦٧	٤٤.٣٦	٠.٥٠-	٩.٩٩	١٧.٥٠	٠.٠٨
Y Test	أماما	سم	٥٣.١٧	٢٥.٥٩	٦٠.٥٠	٢٠.٦٠	٧.٣٣-	٤.٩٩	٨.٠٠	١.٦٢
	خلفا جانبا	سم	٨٤.٣٣	٣٦.٣٩	٨٥.٣٣	١٢.٧٨	١.٠٠-	٢٣.٦١	١٦.٥٠	٠.٢٤
	خلفا جانبا عكسي	سم	٨٦.٨٣	٢٣.٩٣	٨٨.٦٧	٢٢.٥٨	١.٨٣-	١.٣٥	١٤.٠٠	٠.٦٤
الإتزان	زمن ثبات الإتزان	ث	١٣٠.٣٣	٧٨.٩٥	١٥٤.٦٧	٦٠.٥٥	٢٤.٣٣-	١٨.٣٩	٠.٩٦	٠.٩٦
المدي الحركي	فرد الركبة	درجة	١٧٧.٥٠	٣.٢٠	١٧٨.٣٣	٠.٤٧	٠.٨٣-	٢.٧٣	١٢.٠٠	١.٠٣
	ثني الركبة	درجة	٢٩.٣٣	٤٧.٩٣-	٢٦.٦٧	٤٠.٩٦-	٢.٦٧	٦.٩٧-	٥.٠٠	٢.١٣
	دوران الفخذ للداخل	درجة	٥١.٦٧	١٢١.٤٣	٤٦.٦٧	٣٧.٢٥	٥.٠٠	٨٤.١٧	١٣.٥٠	٠.٧٣
	دوران الفخذ للخارج	درجة	٥٤.٠٠	٧٦.٠٩	٥٨.٥٠	٧٢.٩١	٤.٥٠-	٣.١٨	١٢.٠٠	٠.٩٧
	قبض مفصل الفخذ	درجة	١٠٠.٨٣	٧٧.٩٤	١٠٧.٦٧	٦٠.٧٠	٦.٨٣-	١٧.٢٤	٩.٠٠	١.٤٨
	بسط مفصل الفخذ	درجة	٦٦.٣٣	١٢٣.٦٠	٦٦.٣٣	٩٨.٠١	٠.٠٠	٢٥.٥٩	١٢.٠٠	٠.٩٧
	قبض مفصل الكاحل	درجة	٢٣.٣٣	١١.١١	٢٥.٥٠	٠.٦٦	٢.١٧-	١٠.٤٥	١٢.٠٠	٠.٩٨
	بسط مفصل الكاحل	درجة	٨٤.٨٣	٩٢.٠٨	٩٢.١٧	٨١.٩١	٧.٣٣-	١٠.١٧	٦.٠٠	١.٩٤
زاوية الرضفه	أشعة X RAY	درجة	٤.٨	٠.٢٩	٤.٩	٠.١٦٦	٠.١	٢٦.٢	١٢.٥٠	٠.٧٥

يتضح من جدول (٦) أن الفرق في قيم (نسبة التحسن) تراوحت بين (٠.٦١) و(٨٤.١٧).

ثانيا : مناقشة النتائج.

توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في محيط العضلات والقوة العضلية والاتزان والمدي الحركي وزاوية الرضفة وذلك لصالح القياس البعدي.

حيث يتضح من جدول (٣) أن نسبة التحسن في متغير محيط العضلات تراوحت بين (٠.٠٠) الى (٨.١٨) بينما في القوة العضليه تراوحت ما بين (١١.٥٧) الي (٧٣.٦٧) ، كما يتضح من جدول (٤) أن نسبة التحسن في الاتزان تراوحت بين (١٢.٧٨) الى (٧٨.٩٥) ، يتضح من جدول (٥) أن نسبة التحسن في المدي الحركي تراوحت بين (٠.٤٧) الى (١٢٣.٦) بينما نسبة التحسن في زاويه الرضفة تراوحت ما بين (٢٩.٧) الي (١٦.٦) ، يتضح من جدول (٦) أن الفرق في قيم (نسبة التحسن) تراوحت بين (٠.٦١) و(٨٤.١٧)

يعزي الباحثان تحسن نتائج الدراسة في متغيرات القوة العضلية والأتزان والمدي الحركي وزاوية الرضفة إلى وجود تنوع في تمرينات القوة العضلية الثابتة والحركية والاتزان وكذلك استهداف تمرينات تحمل القوة داخل البرنامج التأهيلي.

حيث يشير ڤاندير هيجدين وآخرون (٢٠١٥)(٢٢) الي أن تمرينات القوة العضلية وخصوصا التمرينات الثابتة تساعد على استقرار الرضفة وتقليل المفصل الرضفي الفخذي من خلال منع الاحتكاك المباشر مابين الرضفة وجراب الركبة الزلالي او عظام الفخذ من أسفل الرضفة.

ويؤكد شانج وان كيم وأخرون (٢٠٢٠) (٧) حدوث الالم نتيجه زحزحة عظم الردفة للجانب الخارجي لذا فأن تمرينات القوة لها أهمية كبيره حيث تساعد على أستقرار زاوية أنقباض العضلة الرباعية مما ينتج عنه تقليل الاحتكاك بين الرضفة والفخذ وتجنب ألالام المفصل الردفي الفخذي.

ويفسر دوبروفسكي Dobrowsk (٢٠١٧) (٩) التأثير الفسيولوجي إلي أستخدام تقنية جراتسون مع آلام المفصل الرضفي الفخذي فى مساعدة أدوات جراتسون لأستعادة المطاطية اللازمة لوتر عظم الردفة الذي يعزز من استقرار المنطقة الامامية للركبة وتسهيل حركة المفصل الفخذي الردفي أثناء انقباض العضلة الرباعية. كما أن أهمية تقنية جراتسون تكمن فى مساعدتها لتحسين الكفاء الدموية داخل الوتر الرضفي والذي يسبب عدم وصول الدم الكافي اليه الى نقص مطاطيته وحدوث خلل فى جزدة حركة المفصل الرضفي الفخذي.

ويتفق ذلك مع محمد قدري بكري (٢٠١٧) (٤) أن التأهيل البدني المتكامل للإصابات الرياضية يؤثر إيجابيا على تقوية العضلات وتنشيط الدورة الدموية وتحسين النغمة العضلية والمدي الحركي وزيادة المقطع العضلي وكثافة الشعيرات الدموية.

كما تؤكد نتائج لوبيز وآخرين (Espí-López, 2017) على أن استخدام الوسائل الفيديو مع التمرينات التأهيلية يساعد على زيادة التدفق الدموي لأجزاء العضلة الرباعية وكذلك وتر الرضفة ووتر العضلة الرباعية. مما يساعد على استعادة التوازن العضلي والتكافؤ في توزيع القوة بين أجزاء العضلة الرباعية ووتر الرضفة مما يضمن تقليل الحمل الميكانيكي الواقع على الرضفة والمفصل الرضفي الفخذي أثناء الانقباض العضلي خصوصا في تمرينات الثني والوثب . (١٠: ١٣٩)

ويرجع الباحثان هذا التحسن إلى أن البرنامج التأهيلي أثر بالنفع أيضا على الطرف السليم وحسن من مستوى قوته العضلية والمدي الحركي وزاوية الرضفة وليس فقط على الطرف المصاب، حيث أن الباحثان عملوا على تطوير القوة العضليه والمدي الحركي للطرف السليم بجانب تأهيل الطرف المصاب، ويرجع الباحثان هذه النتائج للقياس البعدي بين الطرفين إلى تفوق البرنامج التاهيلي حيث أدى في النهاية إلى وصول كلا طرفين إلى نسبة متقاربة جدا في القوة العضليةوالمدي الحركي، وذلك بسبب إستخدام برنامج مقنن الشده والحجم والمجموعات لكلا الطرفين.

وتتفق هذه النتائج مع دراسه كلا **Krisna Yuarno (2021)**(١٦)، **NM Abdel-Aal**(٢٠٢١) (٥) ، **Fabiano da Silva Marques** (٢٠٢٠) (١١) ، محمد قدري بكري (٢٠١٧)(٤) ابرهيم حمد ابراهيم (٢٠٢١)(١) ، أحمد عبدالسلام (٢٠٢٠م)(٢) ان تدريبات القوة والأتزان تساعد علي تحسين زاوية الرضفة وتقليل الألم الرضفي الفخذي

كما أن إستخدام تقنية جراتسون يأتى دورها فى تطوير الكفاءة الحركية والوظيفية للمفصل الرضفي الفخذي وتقليل الألم الناتج عن الممارسة المنتظمة خصوصا فى الرياضات التى تعتمد على الوثب وزيادة الكفاءة الوظيفة عن طريق تمدد الأنسجة الضامة وتحسين كفاءة الإمداد الدموي فى العضلات والأوتار و اللأنسجة الرخوة المصابة حول المفصل الردفي الفخذي . كما تساعد على تنشيط بعض الألياف العصبية والمستقبلات الميكانيكية والمستقبلات الحسية حول منطقة الركبة. (٢٠)

ويعزو الباحثان الفروق الدالة إحصائيا ونسب التحسن الحادثة في(القوة العضلية ، الاتزان ،المدي الحركي ، زاوية الرضفة) لدي الطرف المصاب إلى التأثير الإيجابي

لاستخدام البرنامج التأهيلي المقترح المبني على أسس تشريحية وتوزيع التمرينات وفقا لدرجة المساهمة في الأداء وإلى تطوير القوة العضلية للطرف المصاب،. والي جانب ذلك استخدام تفنية جراتسون الاستشفائية التي ساهمت في تحسين جودة التغذية الدموية للانسجة حول مفصل الركبة و الوتر وأجزاء العضلة ذات الرؤوس الاربعة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

في ضوء دراسة البحث وفي ضوء أهدافه وفروضه وفي ضوء حدود عينة البحث وخصائصها والمنهج المستخدم والاختبارات والقياسات المطبقة واعتمادا على نتائج الأسلوب الإحصائي المستخدم تمكنت الباحثة من التوصل إلى الاستنتاجات التالية :

- أدى البرنامج التأهيلي المقترح إلي استعادة المدى الحركي الكامل في مفصل الركبة.
- أدى البرنامج التأهيلي تحسن في تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة والظهر.
- أدي البرنامج التأهيلي إلى تحسن في الاتزان الثابت والاتزان الحركي.
- أدي البرنامج التأهيلي إلي تحسين زاوية الرضفة.

التوصيات:

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي أسفرت عنها البحث يوصي الباحثان بما يلي :

- الاهتمام بتمارين القوة العضلية الثابتة وتمارين المرونة والإطالة للطرف المصاب أثناء المرحلة الأولى.
- إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات حول الوقاية من المضاعفات التي تحدث بعد العودة من جراحة الرباط الصليبي والأسباب التي تؤدي لحدوثها
- دراسة التغيرات الميكانيكية لمفصل الركبة المسببة لآلام مفصل الركبة.

(((المـــراجـــع)))

أولا: المراجع العربية:

١- إبراهيم حمد إبراهيم : **تأثير برنامج تأهيلي بدني علي الكفاءة الوظيفية لدي المصابين بالالتهاب الرضفي الفخذي** ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، العدد ٩١ الجزء(٢) ، ٢٠٢١م

٢- أحمد عبدالسلام ، ياسر فتحي (٢٠٢٠م) : **تأثير تمرينات تأهيلية باستخدام البيئة الرملية علي الكفاءة الوظيفية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي** ، مجلة علوم الرياضية وتطبيقات التربية البدنية ، المجلد السابع عشر ، أكتوبر.

٣- رحاب حسن عزت (٢٠١٣م) : **برنامج بدني حركي تأهيلي بمصاحبة بعض المهارات النفسية للاعبي كرة السلة المصابين بتمزق وتر أكيلس** ، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة ، القاهرة.

٤- محمد قدري بكرى وآخرون (٢٠١٧م) : **فاعلية التدليك الاستشفائي علي مستوي إنزيم الفسفوكرياتين كاينيز كمؤشر للتعب بعد مجهود بدني عالي الشدة،** مجلة بني سويف لعلوم التربية البدنية والرياضية ، مجلد٣ ، العدد السادس.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

5- Abdel-Aal NM, Elsayyad MM, Megahed AA. Short-term effect of adding Graston technique to exercise program in treatment of patients with cervicogenic headache: a single-blinded, randomized controlled trial. Eur J Phys Rehabil Med 2021;57:758-66. DOI: 10.23736/S1973- 9087.21.06595-3)

6- Abeer Farag Hanafy (2016) : PATELLAR REALIGNMENT AND FUNCTIONAL PERFORMANCE IN PATIENTS WITH PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME , Int J Physiother. Vol 3(1), 71-77, February

7- Chang- Wan Kim, Chang- Rack Lee and Tae- Yung huh (2020): The effect of patellar facet angle on patellofemoral alignment

and arthritis. progression in posterior- stabilized total knee arthroplasty without patellar resurfacing Kim et al. Knee Surgery& Related Research https://doi.org/10.1186/s43019-020-00045-4

8- Culvenor, A. G., Collins, N. J., Vicenzino, B., Cook, J. L., Whitehead, T. S., Morris, H. G., & Crossley, K. M. (2016). Predictors and effects of patellofemoral pain following hamstring-tendon ACL reconstruction. Journal of Science and Medicine in Sport, 19(7), 518-523.

9- Dobrowski, P. (2017). Graston Technique Used In The Treatment Of Patellofemoral Pain In An Ultimate Frisbee Player: A Case Report.

10- Espí-López, G. V., Arnal-Gómez, A., Balasch-Bernat, M., & Inglés, M. (2017). Effectiveness of manual therapy combined with physical therapy in treatment of patellofemoral pain syndrome: systematic review. Journal of chiropractic medicine, 16(2), 139-146

11- Fabiano da Silva Marques, Pedro Rodrigues Alves , (2020) : Anterior Knee Pain After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction , Journal List Orthop J Sports Med ; Jun

12- Goto, Shiho, J. Craig Garrison, Steven B. Singleton, Lindsey N. Dietrich, and Joseph P. Hannon. "Effects of Limb Dominance on Patellofemoral Joint Loading During Gait at 12 Weeks After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction." Orthopaedic Journal of Sports Medicine 10, no. 7 (2022): 23259671221088316.

13- Hannon, J. P., Goto, S., Singleton, S., Bothwell, J. M., Bush, C. A., Papaliodis, D., ... & Garrison, C. J. (2020). Effects of anterior cruciate ligament reconstruction on patellofemoral joint stress

and lower extremity biomechanics at 12 weeks post-surgery and at time of return to sport in adolescent females. Clinical Biomechanics, 80, 105164.

14- Honrado, J. (2017). Instrument Assisted Soft Tissue Mobiliza(tion (IASTM) Graston Technique® Treatment of Dance Injuries. Journal of Athletic Training, 52(6), S95.

15- Jeong-Hoon Lee, Dong-Kyu Lee, and Jae-Seop Oh, (2016) : The effect of Graston technique on the pain and range of motion in patients with chronic low back pain , Journal List , J Phys Ther Sci v.28(6); Jun

16- Krisna Yuarno Phatama1, Romy Darmawansas, (2021) : Higher Rate of Patellofemoral Problems After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction using Hamstring Autograft, Journal List Faculty of Medicine, Public Health and Nursing Universitas Gadjah Mada (2021)

17- Lovelace, K. M. (2022). The Prevalence of Patellar Tendinopathy in Athletic Populations and the Effectiveness of Graston Technique as a Patellar Tendinopathy Treatment.

18- McKivigan, J. M., & Tulimero, G. (2020). An Analysis of Graston Technique® for Soft-Tissue Therapy. Rehabilitation Science, 5 (4), 31-37.

19- McKivigan, Gina Tulimero,: An Analysis of Graston Technique® for Soft-Tissue Therapy-COLLEGE OF HEALTH & HUMAN SERVICES (TUN) PUBLICATIONS AND RESEARCH

20- Pişirici, P., & Şakul, B. U. (2020). Investigation the effect of Graston Technique on strength and postural stabilization in individuals with asymptomatic dynamic knee valgus. Gait & Posture, 81, 279-280.٠

21- Shin-Jae Rhee & George Pavlou & Jeremy Oakley : Modern management of patellar instability- International Orthopaedics (SICOT) (2012)

22- van der Heijden, R. A., Lankhorst, N. E., van Linschoten, R., Bierma- Zeinstra, S. M., & van Middelkoop, M. (2015). Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. Cochrane Database of Systematic Reviews.