تأثير برنامج تأهيلي مقترح لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي

أ.م. د. أحمد محمود عبد الهادي
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضي – كلية التربية الرياضية بنين بالهرم – جامعة حلوان

المقدمة ومشكلة البحث.

يعتبر مفصل الركبة من أكثر مفاصل الجسم تعرضاً للإصابة ، وما يتبعها من عدم القدرة على الحركة وحفظ توازن الجسم نتيجة تمزق أو قطع في أحد الأربطة أو الغضاريف ، الأمر الذي يتطلب ضرورة العناية بهذا المفصل ودراسة أفضل الطرق والوسائل للتأهيل بعد الإصابة. (٧ :٦١)

يرى " **نايلور** Naylor, et al" (٢٠٠٦م) أن الرباط الصليبي يعد أحد الأربطة المهمة في جسم الإنسان، والذي يشبه الحبل الذي يمسك طرفه العلوي بعظمة الفخذ وطرفه السفلي بعظمة القصبة، فهو زوج من الأربطة الموجودة في الركبة ويتقاطعان على شكل حرف(X) ، ومن هنا جاءت التسمية بالصليبي، كما أنهما يعرفان أيضاً باسم "الرباط المتقاطع"، ومهمته بصفة عامة هي توفير عنصر الثبات لمفصل الركبة، وذلك بمنع تجاوز الحد الأعلى للحركة في الاتجاهين الأمامي ، أو في الاتجاه الدوراني الداخلي في حالة ثبات القدم على الأرض، الأمر الذي لو حدث فإنه يؤدي إلى خلع في مفصل الركبة ومن هنا تكمن أهميته في الحركة. (٢١ :٣٩)

وقد اشار تقرير " **المعهد الكندي للمعلومات الصحية** " (٢٠١٣م) إلى أن الرباط الصليبي يتكون من جزئيين الأول الرباط الأمامي والثاني الرباط الخلفي ، ويسهم الأمامي في توفير الدعامة لعظمتي الفخذ والساق أثناء ثني الركبة، أو تمددها، أما الخلفي فيربط عظمتي القصبة والفخذ، ووظيفته الأساسية منع حركة عظمة القصبة للخلف، وتتواجد في الركبة أربع أربطة هي: الرباط (الجانبي الوحشي، والجانبي الإنسي، والمتصالب الأمامي، والمتصالب الخلفي) ، ويتصل الرباط الصليبي الأمامي بالانخفاض الموجود أمام العظم البارز بين اللقمتين في أعلى قصبة الساق، ويسير هذا الرباط لأعلى، وللخلف، ووحشياً، ويتصل في منتهاه بالجانب الإنسي والخلفي من اللقمة الوحشية لعظم الفخذ، وهذا الاتجاه المائل للرباط المتصالب في وسط الركبة يمنع قصبة الساق من الانزلاق للأمام على عظم الفخذ، ويزود الركبة بثبات دوراني، أي في حال الحركة الدورانية لقصبة الساق حول محور عظم الفخذ. (٨: ١٨٧، ١٨٨)

كما أشارت الإحصائيات إلى أن الإصابات التي تحدث في الرباط الصليبي بنوعيه الأمامي والخلفي، فإنها تراوح بين معتدلة مثل تمزق صغير، وحادة، عندما يتمزق الرباط تماماً، إلا أن الرباط الأمامي هو الأكثر عرضة للإصابة من الخلفي، وذلك بسبب دوره في المجهود البدني والانشط الرياضية، وتعتبر النساء

الأكثر عرضة لهذا النوع مقارنة بالرجال، وتحدث الإصابة عند تلقي ضربة قوية على جانب الركبة، أو إذا تم ثني الركبة بشكل كبير، أو إذا كان الشخص يتحرك ثم فجأة توقف أو غير اتجاهه أثناء الجري، أو القفز، وتكون غالباً بسبب حدوث التواء في الركبة مع وجود قوة ضغط كبيرة تتمثل في وزن الجسم، ولا يتمكن الرباط من مقاومتها، ما يؤدي إلى قطعه، وهذا النوع من الإصابات كثيراً ما يحدث أثناء ممارسة الرياضة، مثل كرة السلة وكرة القدم، وفي المقابل فإصابات الرباط الصليبي الخلفي غير شائعة، وذلك لأن الرباط الخلفي أقوى رباط في مفصل الركبة، وإصابته تحدث عادة عبر ضربة مباشرة إلى الركبة المثنية، مثلما يحدث عند ثني الركبة بشكل مفرط، كما يحدث مع الشخص بعد قفزة خاطئة. (٦)

وأكدت نتائج العديد من الدراسات ومنها دراسة "**ديكسون وآخرون Dixon et al** " (٢٠٠٤م) ، دراسة " **رنيو وآخرون Rannou et al** " (٢٠٠٧م) ، دراسة " **أرتز وآخرون Artz et al** "(٢٠١٣م) على أن هناك عدد من العوامل المؤثرة التي تؤدي وتساعد على حدوث إصابة الرباط الصليبي بنوعيه الأمامي والخلفي، وأيضاً جميع إصابات الركبة، وأول هذه العوامل ضعف العضلات المحيطة والمؤثرة على حركة الركبة، وأيضاً عدم التناسق في حركات الركبة، وغالباً يحدث ذلك بسبب الإجهاد الدائم والمستمر وكذلك ضعف التأهيل بعد الإصابات الطويلة، ويؤدي إلى أن تقوم الركبة أو العضلات بحركات لا إرادية في إتجاهات مختلفة، ما يحدث في بعض الأحيان إصابات مختلفة للركبة، ومن العوامل الأخرى المؤثرة عدم التناسق أو التناغم العضلي العصبي، وهذا يعني أن المخ يريد أن يقوم بحركة معينة، وتكون استجابات العضلات، إمّا متأخرة أو متقدمة أو غير مناسبة، وخصوصاً في العضلات المحيطة بالركبة. (١٣ : ٣٠)(٢٢ : ٦٣) (٥ :٢١)

ويتفق كلاً من "**لوي وآخرون Lowe et al** " (٢٠٠٧م) ، "دافيز **وآخرون Davis et al** " (٢٠٠٨م) على أن التدخل الجراحي يعد الحل الوحيد لإصلاح الرباط الصليبي الأمامي في حالة انقطاعه، وفيها يعاد توصيل الرباط المقطوع، ويتم تقييم مدى احتياج المصاب لإجراء هذه الجراحة حسب السن وشدة الإصابة من حيث القطع الجزئي أو الكلي، ومدى ثبات الركبة ومستوى نشاط المصاب والاحتياجات الحركية له ، وهل هناك إصابات أخرى مصاحبة لهذا القطع بالركبة، وتتوافر عدة إمكانات لاستبدال الرباط الصليبي الأمامي، ويتبع الجراحة فترة تأهيلية تراوح بين (٤ –٦) أشهر، وتصل إلى (٨) أشهر في بعض الحالات، وغالباً ما تصاحب إصابة الرباط الصليبي إصابة في غضروف الركبة تؤدي إلى قطعه، وفي حالة القطع الجزئي فإن الإصابة غالباً لا تحتاج لإجراء عملية جراحية، ويكون من الممكن إعادة المصاب لحالته الطبيعية باستخدام التأهيل الحركي لمدة تراوح بين (٣ –٦) أشهر، وإذا فشل العلاج الطبيعي والتأهيلي في الحصول على النتيجة المرجوة، يصبح التدخل الجراحي حتمياً. (١٩ :٩٠) (١٢ : ٨٥)

ويشير " **كرام وآخرون Cram et al** " (٢٠٠٨م) إلى أن إصابة الرباط الصليبي الأمامي تعتبر الأكثر شيوعاً بين إصابات الأربطة بنسبة (٧٠%) تليها إصابة الرباط الداخلي ، كما إن أغلب إصابات الرباط الصليبي الأمامي تنتج عن رضوض والتفاف الساق دون التعرض لأي تأثير خارجي، وفي المعتاد يصف المرضى شعورهم بعدم الاستقرار أو الثبات مع سماع صوت فرقعة أثناء الإصابة أو الشعور بها أو ما يسمى بخيانة الركبة. (١١: ٣٦)

كما تؤكد نتائج دراسة " **لين وآخرون Lin et al**" (٢٠٠٩م) على أن بعد الإصابة لا يتمكن للمصاب من اللعب مرة أخرى بشكل نموذجي وغالباً يتورم مفصل الركبة خلال وقت قصير (التورم نتيجة لإصابة الغضاريف الهلالية أو التحميل الزائد على المفصل) في هذه الحالة يجب أن يكون هنالك تدخل جراحي الهدف منه إزالة ما تبقى من الرباط وزراعة البديل عنه والمهم في هذا كله هو التأهيل ما بعد العملية حيث يعطي الاطباء نسبة (٢٠%) لإجراءات العملية ونسبة (٨٠%) للتأهيل الحركى .(١٨ :٥٣)

وفي ضوء ما سبق و من خلال خبرة **الباحث** في مجال التاهيل و اشرافة على التربية العملية ببعض المستشفيات لطلبة تخصص الإصابات و التأهيل الحركى بالقسم وجد أن معظم برامج التأهيل بتلك المستشفيات برامج عامة منخفضة الشدة بالنسبة للرياضيين تعتمد بصورة أكبر على أجهزة العلاج الطبيعى المختلفة مع إعطاء تمارين بسيطة و ليست تخصصية و التي تهدف في الأساس إلى عودة المصابين بصفة عامة الى الحالة الطبيعية حركيا مع عدم مراعاة المصابين الرياضيين من حيث المتطلبات الحركية الرياضية الخاصة بهم و بخاصة في المراحل الأخيرة من البرنامج .

و علية قام **الباحث** بتصميم برنامج يهدف الى عودة المصابين الرياضيين للحالة الطبيعية قبل حدوث الإصابة يشتمل مجموعة من التمرينات المقننة الشدة الغرض منها هو تأهيل مفصل الركبة من خلال إستعادة المدى الحركي وتقوية العضلات العاملة عليه ومقارنة هذا البرنامج مع البرنامج التقليدي المتبع في أماكن التاهيل بتلك المستشفيات .

أهداف البحث:

ويهدف البحث الى التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي المقترح لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي من خلال :

١- معرفة تاثيرة على المدى الحركي لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي
٢- معرفة تاثيرة على القوة العضلية لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي
٣- مقارنة تأثير البرنامج التاهيلى المقترح بالبرنامج التقليدي المتبع على المدى الحركى و القوة العضلية لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبى الامامى

فروض البحث

١. توجد فروق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي لصالح القياس البعدي.
٢. توجد فروق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي لصالح القياس البعدي.
٣. توجد فروق في القياسين البعديين بين مجموعتي البحث (التجريبية –الضابطة) في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي لصالح المجموعة التجريبية.

الدراسات المرتبطة.

– الدراسات العربية

١– قام "**أيمن عبد المنعم عوض الله**" (٢٠١٢م)(٢) بدراسة عنوانها" **تأثير برنامج تأهيلي بعد التدخل على قطع الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة بإستخدام تدريبات العلاج المائي** " واستهدفت هذه الدراسة تصميم برنامج تمرينات لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة بقطع الرباط الصليبي الأمامي وذلك للتعرف على مدى تحسن كل من (محيطات الفخذ عند (٥سم ،١٠سم ،١٥سم) – قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة -المدى الحركي في (الثني – المد) بعد اجراء جراحة الرباط الصليبي الامامى لمفصل الركبة ، واشتملت عينة البحث على (١٠) لاعبين لكرة القدم بنادي الإسماعيلي الرياضي ونادي هيئة قناة السويس بالإسماعيلية ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة ، واعتمد الباحث على القياسات الأنثربومترية والقياسات البدنية وتطبيق البرنامج المقترح كوسائل لجمع البيانات الخاصة بتلك الدراسة ، وكان من أهم نتائجها أن البرنامج التأهيل المائي له تأثيراً إيجابي وفعال في سرعة العودة للحالة الطبيعية لمفصل الركبة المصابة.

٢– قام "**جمال محب أحمد**" (٢٠٠٩م)(٣) بدراسة عنوانها" **التأهيل البدني لمفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لعلاج إصابة القطع في الرباط المتصالب الأمامي وغضروف الركبة** " واستهدفت هذه الدراسة تصميم برنامج تمرينات تأهيلية بدنية بغرض التعرف على تأثير هذا البرنامج لتأهيل مصابي قطع الرباط المتصالب الأمامي وغضروف الركبة بعد التدخل الجراحي ، واشتملت عينة البحث على

(٨) مصابين ، بواقع (٦) مصابين بالركبة اليمنى ، والمصابين بالركبة اليسرى (٢) ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بأسلوب القياس (القبلي- التتبعي- البعدي) ، واعتمد الباحث على القياسات الأنثربومترية والقياسات البدنية وتطبيق البرنامج المقترح كوسائل لجمع البيانات الخاصة بتلك الدراسة ، وكان من أهم نتائجها البرنامج التأهيلي المنفذ أظهر تحسناً ملحوظاً في كل من(المدى الحركي- قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة- درجة الإتزان) .

٣- قام "**عمرو أحمد خليل**" (٢٠٠٨م)(٤) بدراسة عنوانها" **دور التمرينات التأهيلية بالوسط المائي لتأهيل مصابي الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي بالمنظار** " واستهدفت هذه الدراسة تصميم برنامج تأهيلي مائي لتأهيل مصابي الرباط الصليبي الأمامي ACL وذلك للتعرف على مدى تحسن كل من (مرونة الركبة - قوة المجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة- محيط عضلات الفخذ والساق) ، وإشتملت عينة البحث على (٥) لاعبين، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بإستخدام القياس (القبلي - البعدي) لمجموعة واحدة ، واعتمد الباحث على القياسات الأنثربومترية والقياسات البدنية وتطبيق البرنامج المقترح كوسائل لجمع البيانات الخاصة بتلك الدراسة ، وكان من أهم نتائجها البرنامج التأهيلي المنفذ أظهر تحسناً ملحوظاً في كل من (المدى الحركي- قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة- محيطات الفخذ والساق).

- الدراسات الأجنبية:

٤- قام "**أرتز وآخرون Artz et al** " (٢٠١٣م) (٥) بدراسة عنوانها "**تاثير إستخدام العلاج الطبيعي بعد استبدال الركبة الكلي**" وهدفت تلك الدراسة إلي تحديد خدمة العلاج الطبيعي القياسية المقدمة للمرضى بعد استبدال الركبة الكلي وأجريت دراسة استقصائية هاتفية مع أطباء في ٢٤ مركزا كبيرا لتقويم العظام في نهاس وويلز. وقد جمعت معلومات عن توفير العلاج الطبيعي القياسي وتصنيفها إلى العلاج الطبيعي الروتيني، والعلاج الطبيعي للمرضى الخارجيين (بما في ذلك مجموعة واحد إلى واحد)، والعلاج الطبيعي المنزلي أو العلاج الطبيعي الأخرى وخلصت الدراسة إلي تفوق المراكز التي شملتها الدراسة المرضى إلى العلاج الطبيعي الخارجي كطريق روتيني للرعاية بعد العلاج. وتم توفير ١١ مركزا للعلاج الطبيعي الجماعي للمرضى بعد العلاج بالكروموسومات مقارنة مع خمسة مراكز توفر العلاج الطبيعي من شخص لآخر، وكان من أهم نتائجها ضرورة توفير العلاج الطبيعي بعد استبدال الركبة الكلي هو ممارسة أكثر شيوعا من بعد ، حيث يتم توفير العلاج الطبيعي المستمر اعتمادا على الحالة المرضية التدريبات الجماعية هي الوجهة المفضلة للمرضى الذين يتابعون في مراكز واسعة النطاق .

٥- قام "**لين وآخرون Lin et al**" (٢٠٠٩م)(١٨) بدراسة عنوانها "**أقصى قدر حركية بعد استبدال الركبة – الأساس المنطقي**" وفي هذه التجربة المتعددة العشوائية التي تسيطر عليها، سيتم تعيين ٦٠٠ مريض يخضعون استبدال الأولية في عيادة قبل القبول العظام ل ١٠ المستشفيات العامة والخاصة الكبيرة في أستراليا. لن يكون هناك أي تغيير في الرعاية الطبية أو إعادة التأهيل التي تقدم عادة في حين يتم قبول المشارك في جناح العظام، ولكن قبل الخروج من جناح العظام، سيتم عشوائيا المشاركين إما إلى استراتيجية إعادة التأهيل أو الرعاية التأهيلية المعتادة على النحو المنصوص عليه في المستشفى أو الموصى بها من قبل جراح العظام. وستجرى تقييمات النواتج (عيادة ما قبل القبول) وفي ٦ أسابيع و ٦ أشهر و ١٢ شهرا بعد العملية. والنتائج الأولية ستكون آلام الركبة والوظيفة البدنية. وتشمل النتائج الثانوية نوعية الحياة والمقاييس الموضوعية للأداء البدني. وسيتم تسجيل البيانات الاقتصادية الصحية (القطاع الصحي واستخدام الخدمة المجتمعية، وفقدان الإنتاجية) بأثر مستقبلي من قبل المشاركين. كما سيتم متابعة هذا الفوج المريض سنويا لمدة خمس سنوات لآلام في الركبة، والوظيفة البدنية والحاجة أو حدوث فعلية من جراحة استبدال مفصل أخرى.نتائج هذه التجربة يمكن تنفيذها مباشرة في الممارسة المرضية. إذا كان من المفيد، فإن استراتيجية إعادة التأهيل من استخدام ممارسة العيادات الخارجية خلال مرحلة إعادة التأهيل في وقت لاحق من شأنه أن يوفر تدخلا مجديا وربما فعالة من حيث التكلفة للتحسين للعدد الكبير من الناس الخاضعين لذلك.

٦- وبدراسة **رنيو وآخرون Rannou et al** "(٢٠٠٧م)(٢٢) بعنوان "**وضع توصيات للطب الفيزيائي وإعادة التأهيل: طريقة سوفمر**" واستهدفت الدراسة وضع منهجية أساسية تستند إلى نتائج منشورة من التجارب، وتقييم الممارسة اليومية في فرنسا ورأي الخبراء في العديد من التخصصات لوضع توصيات للتدخلات إعادة التأهيل. وصف لمنهجية (سوفيسر فرانسيس دي ميديسين فيسيك أند دي ريادابتاتيون) (الجمعية الفرنسية للطب البدني والتأهيل) لوضع توصيات للتدخلات التأهيلية. وكانت حالة الاختبار وضع توصيات لإعادة التأهيل في التهاب المفاصل في الركبة وتقويم المفاصل في الركبة. قام الأطباء في إعادة التأهيل وجراحة العظام والأمراض الروماتيزمية بتحديد وتوليف وتحليل البيانات باستخدام النظام الفرنسي المعتاد لتصنيف الدرجات (مقياس الوكالة الفرنسية للاعتماد والتقييم في مجال الرعاية الصحية). وقد تم نشر البيانات نتائج الدراسات المقارنة ، والتجارب المرضية التي تسيطر عليها، والدراسات العملية، ودراسات مراقبة الحالة، واستعراض التجارب ، وسلسلة الحالات، وقدمت التوصيات الناتجة إلى المؤتمرات الوطنية الفرنسية السنوية الثلاثة لإعادة

التأهيل والروماتيزم وجراحة العظام للتعليق والتكيف مع الممارسة المهنية الفرنسية. وأخيرا، قام فريق من الخبراء متعددي التخصصات (أطباء في الطب البدني وإعادة التأهيل، وأطباء الروماتيزم، وجراح العظام، والممارسون العامون، والمعالجون الفيزيائيون، والأخصائيون الاجتماعيون، وأخصائيو العلاج البدائيون، والمعالجون المهنيون، والممرضون، والمرضى) بالتحقق من صحة التوصيات.واستنتاجت الدراسة أن تكون منهجية سوفمر أداة مثيرة للاهتمام لاستخدامها في وضع التوصيات التي وضعها جميع المتخصصين الطبيين والجراحيين المعنيين في مجال واسع لإعادة التأهيل.

إجراءات البحث :

منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج التجريبى بالتصميم التجريبى للقياسات (القبلية – البعدية) بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين إحداهما تجريبية و الأخرى ضابطة لملائمة هذا المنهج لأهداف البحث .

عينة البحث :

تمثلت عينة البحث في الرياضيين من المستويات العليا لبعض الألعاب الجماعية الذين خضعوا لعملية استبدال الرباط الصليبي الأمامي (القطع الكامل) ، وبلغ عددهم (٦) رياضيين ، والذي تتراوح أعمارهم بين (٢٠–٢٥) سنة ، حيث قسموا الى مجموعتين بواقع (٣) رياضيين للمجموعة (الضابطة) ، (٣) رياضيين للمجموعة (التجريبية)، وقد تم إختيار العينة وفقاً للشروط التالية :

- التطوع في إجراء تجربة البحث.
- من المصابين بقطع في الرباط الصليبي الأمامي للمرة الأولى
- المرحلة العمرية من (٢٠–٢٥) سنة.
- يلتزم بالانتظام في البرنامج التأهيلي المقترح .

- **تجانس عينة البحث :**

قام **الباحث** بإجراء التجانس لعينة البحث (التجريبية والضابطة) وفقاً لمتغيرات (السن– الطول– الوزن) ، المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط – القبض) ، وقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الأمامية – الخلفية – المقربة – المبعدة) ، كما هو موضح بجدول (١)

جدول (١) تجانس عينة البحث (التجريبية- الضابطة) (ن=٦)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الإلتواء
١	السن	السنة	٢٣,٤٤	٣,٠٢	٠,٤٥٣
٢	الطول	السنتيمتر	١٨٢,٩٢	٤,٤٣	٠,٥٠٢
٣	الوزن	الكيلوجرام	٧٩,٨٨	٣,٥١	٠,٢٢٣
٤	المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	درجة	١٣٥,٣٤	٣,٢١	-٠,٤٧٤
٥	المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	درجة	٧١,٥٩	٣,٦٣	٠,٣٨٨
٦	قوة العضلات الأمامية	الكيلوجرام	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
٧	قوة العضلات الخلفية	الكيلوجرام	٢٥,٦٢	٢،٥٣	١,٤٩٩
٨	قوة العضلات المقربة	الكيلوجرام	٢٤,٧٧	٣،٣٠	-٠,٥٦١
٩	قوة العضلات المبعدة	الكيلوجرام	١٩,٨٢	٣،٣٢	-٠,٤١٢

يتضح من جدول (١) المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء لكل من السن والطول والوزن وقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الأمامية – الخلفية – المقربة – المبعدة) ، وقد إنحصرت قيم معامل الإلتواء بين (±٣) مما يدل على تجانس العينة.

- **تكافؤ عينة البحث :**

قام **الباحث** بإجراء التكافؤ بين عينة البحث (التجريبية والضابطة) وفقاً لمتغيرات (السن- الطول- الوزن) ، المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط – القبض) ، وقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الأمامية – الخلفية – المقربة – المبعدة) ، كما هو موضح بجدول (٢)

جدول (٢) التكافؤ بين أفراد عينة البحث (التجريبية- الضابطة) (ن١=ن٢=٣)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"	الدلالة
			س	ع	س	ع		
١	السن	السنة	٢٣,١٩	٢,٩٨	٢٣,٢٣	٣,٠٤	٠,١٩	غير دال
٢	الطول	السنتيمتر	١٨٣,٥	٤,٣٥	١٨٢,٨٥	٤,٤٥	٠,٦٧	
٣	الوزن	الكيلوجرام	٨٠,١٥	٣,٥٦	٧٨,٨٩	٣,٤٤	١,٥٦	
٤	المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	درجة	١٣٦,٠١	٣,١٨	١٣٤,٨٩	٣,٢٦	١,١٣	
٥	المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	درجة	٧١,٨٨	٣,٥٦	٧١,٢١	٣,٧٠	١,٢٦	
٦	قوة العضلات الأمامية	الكيلوجرام	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	
٧	قوة العضلات الخلفية	الكيلوجرام	٢٥,٦١	٢،٥٦	٢٥,٤٨	٢،٥٠	٠،٢٢	
٨	قوة العضلات المقربة	الكيلوجرام	٢٤,٨٠	٣،٣١	٢٤,٧٤	٣،٢٩	٠،٧٨	
٩	قوة العضلات المبعدة	الكيلوجرام	١٩,٨٦	٣،٣٤	١٩,٧٨	٣،٢٩	٠،٧١	

*قيمة"ت" الجدولية عند درجة حرية (٤) ومستوى دلاله (٠,٠٥) = (٢,٧٨)

يتضح من جدول (٢) أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) في ضوء متغيرات (السن- الطول- الوزن) ، المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط – القبض) ، وقوة العضلات العاملة على مفصل الركبة (الأمامية – الخلفية – المقربة – المبعدة) ، مما يشير إلى تكافؤ مجموعتي البحث.

وسائل وأدوات جمع البيانات

تم ترتيب وسائل وأدوات البحث حسب إستخدامها فى القياسات كالتالى :

١- التقارير الطبية لكل حالة.
٢- إستمارات خاصة من تصميم الباحث لتسجيل القياسات الخاصة بكل حالة .
٣- جهاز الرستاميتر لقياس الطول مقاساً (بالسنتمتير) .
٤- الميزان الطبى لقياس الوزن مقاساً (بالكيلو جرام) .
٥- ساعة توقيت الكترونية.
٦- جهاز السير المتحرك (التريدميل) .
٧- دراجة طبية .
٨- أثقال مختلفة الأوزان .
٩- حبال مطاطية مختلفة المقاومات .
١٠- أكياس ثلج.
١١- رباط ضاغط.
١٢- كرات طبية مختلفة الأوزان.
١٣- صندوق مقسم بإرتفعات مختلفة.
١٤- مراتب إسفنجية.
١٥- جهاز الجينوميتر لقياس المدى الحركي .
١٦- جهاز الدفع للعضلة الرباعية الفخذية .
١٧- جهاز الدفع لعضلات الفخذ الخلفية .
١٨- جهاز العضلات المقربة والمبعدة لعضلات الفخذ .

التشخيص الطبى

قام الطبيب المعالج بتشخيص الحالة المرضية للاعبين المصابين من خلال ما يلي:

- **المقابلـة الشخصـية**: قـام الطبيـب المعـالج بتوجيـه الأسـئلة للمصـاب بهـدف التعـرف علـى التـاريخ

المرضى للمصاب فيما يتعلق بالإصابة وقد تم استبعاد الحالات المزمنة، والسؤال عن الأمراض التى يشعر بها المصاب ومتى حدثت وهل فى ظروف الحياة اليومية أو أثناء العمل أو عقب أداء عمل أو خلال النشاط الرياضى ودرجة الألم وما إلى ذلك من أسئلة للوقوف على التشخيص السليم لحالة المصابين.

- **الفحص الإكلينيكى:** قام الطبيب المعالج بفحص دقيق لمفصل الركبة المصاب فحصاً دقيقاً فى الأوضاع المختلفة للمفصل المصاب.

قياسات البحث

أولاً: القياسات الأنثربومترية.

- **قياس الطول:** تم إستخدام جهاز الرستاميتر لقياس الطول لكل حالة مقاساً (بالسنتمتير).
- **قياس الوزن:** تم إستخدام الميزان الطبى لقياس الوزن لكل حالة مقاساً (بالكيلو جرام).

ثانياً: القياسات البدنية.

- **قياس المدى الحركي لمفصل الركبة في القبض (الثني).**

- من وضع الإنبطاح تكون زاوية الساق قائمة مع الفخذ ، وتوضع ذراع الجينوميتر الثابتة موازية لعضلة الفخذ من الخارج والذراع المتحركة موازية لعضلة الفخذ من الخارج والذراع المتحركة موازية الساق من الخارج وتأخذ الزاوية القائمة للمفصل.
- يقوم اللاعب المصاب بثني مفصل الركبة إلى أقصى مدي يستطيع القيام به أو حتى حدود الألم وتؤخذ القراءة بين الذراع الثابتة والمتحركة.
- يعطى لكل لاعب (٣) محاولات وتحتسب أفضل محاولة لكل لاعب.

- **قياس المدى الحركي لمفصل الركبة في البسط (المد).**

- من وضع الجلوس طولاً يتم فرد ذراع الجينوميتر على مفصل الركبة بحيث يكون الذراع الأولى على الساق من الخارج والذراع الثانية على الفخذ من الخارج وبحيث يكون مفصل الركبة هو المركز.
- يعطى لكل لاعب (٣) محاولات وتحتسب أفضل محاولة لكل لاعب.

- **قياس قوة عضلات الفخذ:**

- جميع الاختبارات المستخدمة يكون أداءها من وضع الرقود على السرير الطبي وباستخدام مجموعة من الاوزان التي تثبت بالقدم .
- حيث يقوم اللاعب المصاب بأداء كل اختبار من خلال اضافة الوزن بصورة تدريجية الى

لحظة الإحساس بالآلم علماً ان الاختبار يطبق بعد مرور اسبوع على اجراء العملية ولجميع عضلات الفخذ (الرباعية . الخلفية . الضامة . الوحشية) على النحو التالي:

١- اختبار قوة عضلات الفخذ من خلال حركة الرفع الأمامي (العضلة الرباعية).

٢- اختبار قوة عضلات الفخذ (العضلات الخلفية) سحب خلفي.

٣- اختبار قوة عضلات الفخذ (العضلات الضامة) الرفع للداخل.

٤- اختبار قوة عضلات الفخذ الرفع للخارج (العضلة الوحشية).

خطوات تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح:

١- **تصميم برنامج التمرينات التأهيلية المقترح** : تم تصميم البرنامج المقترح أعتماداً على المراجع والدراسات العلمية ومن خلال التحليل الدراسى للبرامج التأهيلية السابقة لمعرفة أوجه الأختلاف والقصور عند تصميمها وكذلك من خلال ما أسفرت عنه الدراسة الأستطلاعية للبرنامج وتم عرض البرنامج في صورته الأولية مرفق (١) ، بعد الإنتهاء من تصميمه على مجموعة من الخبراء المتخصصون فى مجال التربية الرياضية والعلاج الطبيعى وأصابات العظام لأخذ آرائهم فى البرنامج المقترح من حيث قوة تطبيق البرنامج المقترح وعدد الوحدات ومراحل التطبيق وكذلك الأحجام الخاصة لكل مرحلة حيث قام كل خبير بأختيار التمرينات الملائمة وبعد جمع الإستمارات وتفريغها تم تحديد وأختيار التمرينات التى تم الموافقة عليها بنسبة (٧٥%) فأكثر، وتم بذلك وضع البرنامج التأهيلى فى صورته النهائية مرفق (٢)، **على النحو التالي:**

- مدة تطبيق البرنامج (٦) شهور بواقع (٢٤) أسبوع .
- تم تقسيم البرنامج لثلاث مراحل كل مرحلة مقسمة على (٨ أسابيع) مع مراعاة التدرج فى الشدة و الحجم و التكرار .
- عدد الوحدات الأسبوعية للمرحلة الأولى (٣) وحدات بإجمالي (٢٤) وحدة بزمن من (٤٥:٦٠ق)
- عدد الوحدات الأسبوعية للمرحلة الثانية (٣) وحدات بإجمالي (٢٤) وحدة بزمن من (٦٠:٧٥ق)
- عدد الوحدات الأسبوعية للمرحلة الثالثة (٣) وحدات بإجمالي (٢٤) وحدة بزمن من (٧٥:٩٠ق)

وقد حدد الباحث الأهداف الرئيسية للبرنامج التأهيلي المقترح فيما يلي:

- زيادة المدى الحركي لمفصل الركبة .
- زيادة القوة العضلية لمجموعة العضلات العاملة على مفصل الفخذ.

وقد راعى الباحث الإعتبارات التالية عند تصميم البرنامج التأهيلي المقترح:

- البرنامج المقترح يطبق بصورة فردية على كل حالة على حدة.

- مراعاة الحالة النفسية لكل لاعب مصاب اثناء التطبيق .
- يبدأ البرنامج التأهيلي بتمرينات الإحماء العام للجسم ثم تمرينات متخصصة .
- يبدأ البرنامج بالتمرينات الثابتة السلبية ثم التمرينات المتحركة الإيجابية.
- التدرج فى شدة التمرينات من حيث الزمن والتكرار والمقاومات .
- أن يتم اداء التمرينات التأهيلية بمراعاة التتدرج وفقاً لحدود الآلم .

٢- **التجربة الاستطلاعية :** قام **الباحث** بإجراء التجربة الاستطلاعية علي احدي الرياضيين المصابين بتمزق الرباط الصليبي الامامي يوم ٢٠١٧/٣/٦ في مركز تأهيل / مستشفي الطب الرياضي بالعجوزة الهدف من التجربة هو التعرف على عمل الاجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة ومعرفة مدى دقة الاختبارات والقياسات التي تستخدم في البحث وكذلك التعرف على مدى ملائمة التمرينات التأهيلية المستخدمة في البحث.

٣- **القياسات القبلية :** قام الباحث بتنفيذ القياسات القبلية لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة وذلك فى الفترة من (٢٠١٧/٣/١١) إلى (٢٠١٧/٥/٢٧) حوالى (١١ أسبوع تقريبا) تباعا طبقا لتوافد العينة وتمثلت تلك القياسات فى متغيرات البحث (الطول – الوزن – قياس المدى الحركى لمفصل الركبة المصابة – قياس القوة العضلية لكل من العضلات الأمامية والخلفية والمبعدة والمقربة لمفصل الركبة المصابة) .

تطبيق برنامج التمرينات التأهيلية المقترح : قام الباحث بتنفيذ البرنامج المقترح على العينة التجريبة ولمدة (٦) شهور بواقع (٧٢) وحدة ، بينما تم تنفيذ البرنامج التقليدي المستخدم بالمستشفى على العينة الضابطة وذلك خلال الفترة من (٢٠١٧/٣/١٣) الى (٢٠١٧/١١/١٣) و كانت تلك الفترة متزامنة مع فترة تطبيق برنامج المستشفى التقليدي على العينة الضابطة من قبل اخصائى العلاج الطبيعى بالمستشفى.

٤- **القياسات البعدية :** قام الباحث بتنفيذ القياسات البعدية لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة بنفس كيفية تطبيق القياسات القبلية وذلك فى الفترة من (٢٠١٧/٨/٨) إلى (٢٠١٧/١١/١٣) وتمثلت تلك القياسات فى متغيرات البحث سالفة الذكر.

المعالجات الإحصائية المستخدمة:

إعتمد الباحث فى خطة البحث الإحصائية على حساب ما يلي:

- المتوسط الحسابي
- الإنحراف المعياري
- معامل الإلتواء.

- النسبة المئوية لمعدل التحسن.
- إختبار مان وتيني (u) لحساب دلالة الفروق.

عرض وتفسير ومناقشة النتائج

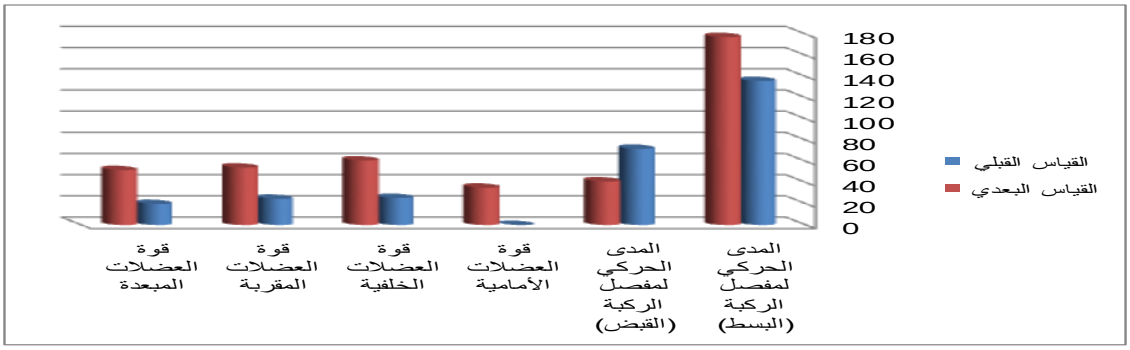
قام الباحث بعرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية في المتغيرات قيد الدراسة للمجموعة الضابطة والتجريبية كما هو موضح بالجداول من جدول (٣) إلى جدول (٧) والأشكال من شكل (١) إلى شكل (٥)

أولا : التحقق من الفرض الأول

جدول (٣) دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث الضابطة بالطريقة اللابارومترية بإستخدام إختبار مان وتيني (ن = ٣)

المتغير	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة U	الدلالة sig
	م	ع	م	ع		
المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	١٣٦,٠١	٣,١٨	١٧٧,٣٧	٣,٢١	٢,٥٦*	٠,٠١٢
المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	٧١,٨٨	٣,٥٦	٤١,١٢	٢,٤٢	٢,٥٢*	٠,٠٠٩
قوة العضلات الأمامية	٠,٠٠	٠,٠٠	٣٥,٢٩	٣,٨٨	٦,٤٢*	١,٠٠
قوة العضلات الخلفية	٢٥,٦١	٢،٥٦	٦٠,٩٣	٢,١١	٣,١١*	٠,٢٠٥
قوة العضلات المقربة	٢٤,٨٠	٣،٣١	٥٤,٢١	٣,١٧	٢,٥١*	٠,٠٠٨
قوة العضلات المبعدة	١٩,٨٦	٣،٣٤	٥١,٨٢	٢,٨٨	٢,٥٥*	٠,٠١٠

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للعينة الضابطة والتي تستخدم البرنامج التقليدي لصالح القياس البعدي في جميع متغيرات البحث.

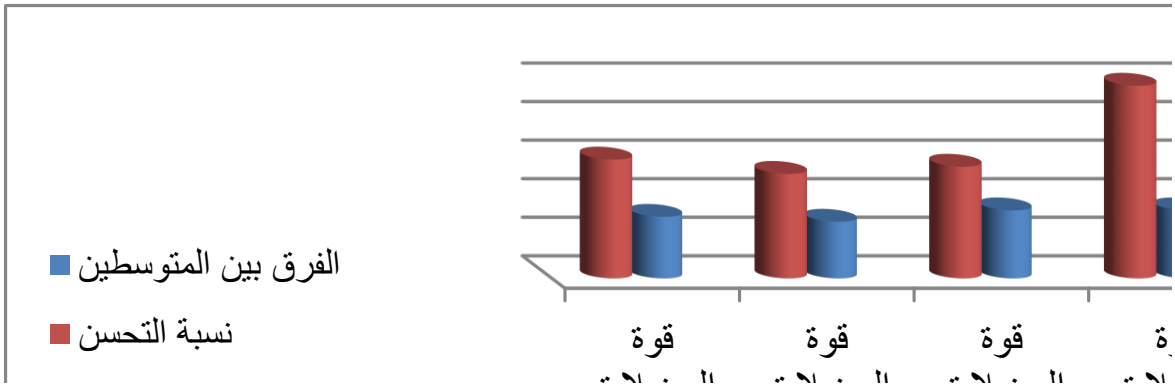


شكل (١) متوسط القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث الضابطة

جدول (٤) نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث الضابطة (ن١= ٣)

المتغير	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن
	م	ع	م	ع		
المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	١٣٦,٠١	٣,١٨	١٧٧,٣٧	٣,٢١	٤١,٦٣	%٢٣,٣٢
المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	٧١,٨٨	٣,٥٦	٤١,١٢	٢,٤٢	٣٠,٧٦-	%٤٢,٨٠
قوة العضلات الأمامية	٠,٠٠	٠,٠٠	٣٥,٢٩	٣,٨٨	٣٥,٢٩	%١٠٠
قوة العضلات الخلفية	٢٥,٦١	٢،٥٦	٦٠,٩٣	٢,١١	٣٥,٣٢	%٥٧,٩٧
قوة العضلات المقربة	٢٤,٨٠	٣،٣١	٥٤,٢١	٣,١٧	٢٩,٤١	%٥٤,٢٥
قوة العضلات المبعدة	١٩,٨٦	٣،٣٤	٥١,٨٢	٢,٨٨	٣١,٩٦	%٦١,٦٨

يتضح من جدول (٤) أن نسب التحسن بين القياسات القبلية والبعدية للعينة الضابطة والتي تستخدم البرنامج التقليدي تراوحت بين (٢٣,٣٢%- ١٠٠%).



شكل (٢) نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث الضابطة

" توجد فروق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي لصالح القياس البعدي".

يتضح من الجدول (٣) ، (٤) ، والشكل (١) ، (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للعينة الضابطة والتي تستخدم البرنامج التقليدي في جميع متغيرات البحث المتمثلة في المدى الحركي لمفصل الركبة وبنسبة تحسن بلغت (٢٣,٣٢%) لحركة البسط ونسبة تحسن بلغت (٤٢,٨٠%) لحركة القبض ، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية من حيث وجود تحسن ملحوظ في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي ممثلة في تحسن مستوى قوة العضلات الأمامية للفخذ بنسبة (١٠٠%) ، وتحسن مستوى قوة العضلات الخلفية بنسبة (٥٧,٩٧%) ، وبلغت نسبة تحسن مستوى قوة العضلات المقربة (٥٤,٢٥%) ، بينما بلغت نسبة تحسن مستوى قوة العضلات المبعدة (٦١,٦٨%) وجاءت جميعها لصالح القياس البعدي عن القبلى .

ويعزو الباحث ذلك الى إلى سرعة التعامل المبكر مع الإصابة قبل إجراء العملية الجراحية لتبديل الرباط الصليبي الامامي لمفصل الركبة وكذلك بعد العملية أيضا إلى الإجراءات التأهيلية من تاهيل حركى و علاج طبيعى مع الوضع في الاعتبار ان التركيز على أجهزة العلاج الطبيعى بصورة اكبر و ذلك من قبل القائمين على التأهيل الحركي بالمستشفي مع الحالات المصابة بصفة عامة ببرنامج موحد لجميع المصابين سواء كان رياضي ام شخص عادي .

ويتفق "**موفيت وآخرون Moffet et al**" (٢٠٠٤م) إلى أن الهدف من التأهيل هو إستعادة الو ظيفة الكاملة الطبيعية للركبة من حيث المدى الحركي الكامل والقوة العضلية دون إجهاد العضلات العاملة على المفصل ، كما أن الفوائد الفسيولوجية للتدريبات الحركية تحسن المرونة والمطاطية للأوتار والأربطة والعضلات وهذا التحسن يسهم الوصول للمدى الحركي الطبيعي أو ما يقترب بدرجة الكبيرة من الحركة الطبيعية لمفصل الركبة . (٢٠ :٧٣-٧٥)

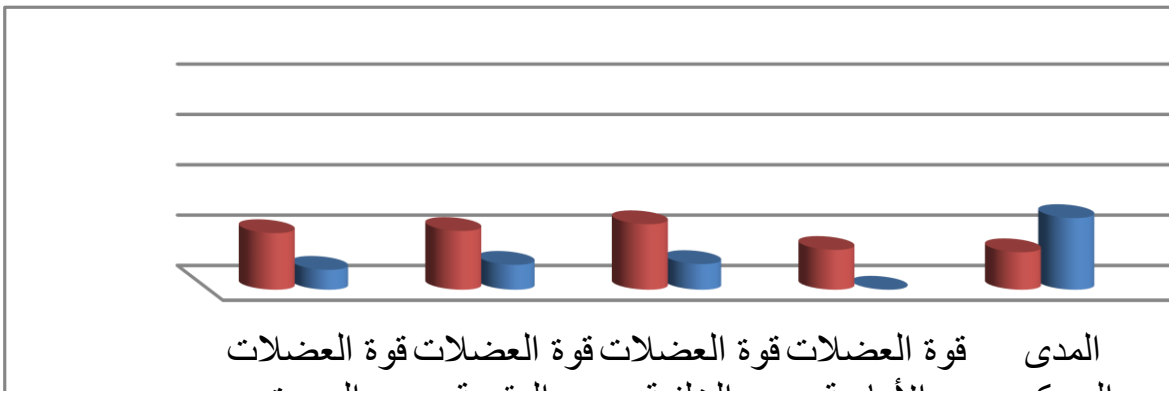
وبذلك يكون **الباحث** قد تحقق من وجود فروق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي لصالح القياس البعدي.

ثانيا : التحقق من الفرض الثاني

جدول (٥) دلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث التجريبية بالطريقة اللابارومترية بإستخدام إختبار مان وتيني (ن = ٣)

المتغير	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة u	الدلالة sig
	م	ع	م	ع		
المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	١٣٤,٨٩	٣,٢٦	١٧٩,٠١	٢,٥٦	*١,٠٥	٠,٠٢١
المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	٧١,٢١	٣,٧٠	٣٧,٢٣	٢,٢٧	*١,١١	٠,٠٢٧
قوة العضلات الأمامية	٠,٠٠	٠,٠٠	٣٩,٥٥	٣,١٢	*٦,٤٢	١,٠٠
قوة العضلات الخلفية	٢٥,٤٨	٢،٥٠	٦٥,٠٨	٢,٠٢	*٢,١٢	٠,٠٠٤
قوة العضلات المقربة	٢٤,٧٤	٣،٢٩	٥٨,٣٩	٢,٨٣	*٢,٣٩	٠,٠٥٢
قوة العضلات المبعدة	١٩,٧٨	٣،٢٩	٥٦,٢٤	٢,٩٦	*٢,١٨	٠,٠٣٨

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للعينة التجريبية والتي تستخدم البرنامج المقترح لصالح القياس البعدي في جميع متغيرات البحث.

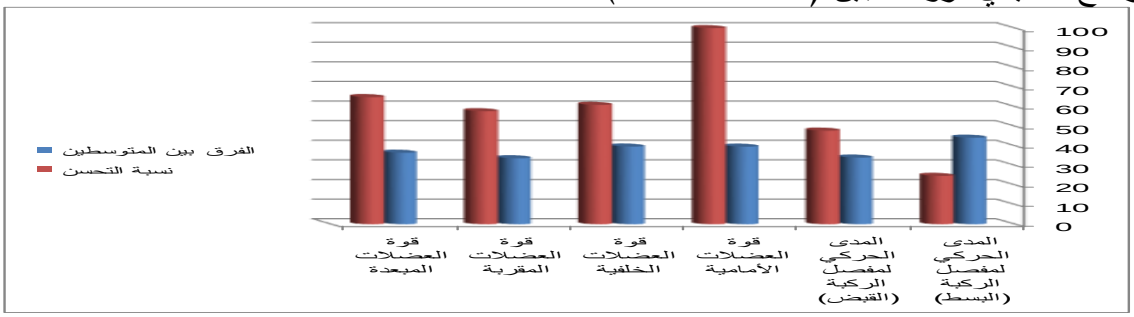


شكل (٣) متوسط القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث التجريبية

جدول (٦) نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث التجريبية (ن١= ٣)

المتغير	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن
	م	ع	م	ع		
المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	١٣٤,٨٩	٣,٢٦	١٧٩,٠١	٢,٥٦	44.12	%24.65
المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	٧١,٢١	٣,٧٠	٣٧,٢٣	٢,٢٧	-33.98	%47.72
قوة العضلات الأمامية	٠,٠٠	٠,٠٠	٣٩,٥٥	٣,١٢	39.55	%100.00
قوة العضلات الخلفية	٢٥,٤٨	٢،٥٠	٦٥,٠٨	٢,٠٢	39.6	%60.85
قوة العضلات المقربة	٢٤,٧٤	٣،٢٩	٥٨,٣٩	٢,٨٣	33.65	%57.63
قوة العضلات المبعدة	١٩,٧٨	٣،٢٩	٥٦,٢٤	٢,٩٦	36.46	%64.83

يتضح من جدول (٦) أن نسب التحسن بين القياسات القبلية والبعدية للعينة التجريبية والتي تستخدم البرنامج التقليدي تراوحت بين (٢٤,٦٥%- ١٠٠%).



شكل (٤) نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث التجريبية

توجد فروق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي لصالح القياس البعدي".

يتضح من الجدول (٥) والجدول (٦) ، والشكل (٣) ، (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للعينة التجريبية والتي تستخدم البرنامج المقترح في جميع متغيرات البحث ممثلة في المدى الحركي لمفصل الركبة وبنسبة تحسن بلغت (24.65%) في وضع البسط و (٤٧,٧٢%) في وضع القبض ، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية من حيث وجود تحسن ملحوظ في القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي ممثلة في تحسن مستوى قوة العضلات الأمامية للفخذ بنسبة (١٠٠%) ، وتحسن مستوى قوة العضلات الخلفية بنسبة (60.85%)، وبلغت نسبة تحسن مستوى قوة العضلات المقربة (57.63%) ، بينما بلغت نسبة تحسن مستوى قوة العضلات المبعدة (64.83%) ، وجاءت جميعها لصالح القياس البعدي.

ويرجع **الباحث** ذلك إلى تطبيق البرنامج المقترح بصورة تخصصية بعد الإصابة مباشرة والذى بدأ من اليوم الأول أدى إلى تفادي اي حاله من حالات الضمور العضلي التي تصاحب تلك الإصابة التي قد تحدث للمصاب بعد اجراء العملية الجراحية حيث بدا البرنامج بالانقباضات الثابتة ثم انتقل الى المتحركة ومن خلال تأدية المصاب للبرنامج التأهيلي المقترح والذي تم تشكيله من حيث الحجم والشدة والكثافة وفق الأسس العلمية مع التركيز المباشر على طبيعة حركات مفصل الركبة العامة والتخصصية حيث راع البرنامج الحركات و الاحمال التخصصية المرتفعة في الفترة الأخيرة من البرنامج و ذلك لتاهيل الاعب للدخول في مرحلة التدريب و المنافسة مرة أخرى .

وهذا يتفق مع ما اكده " **لينسن وآخرون Lenssen et al** "(٢٠٠٧م) بأن الاشخاص الذين يتبعون برنامج تاهيلى مقنن عقب الإصابة مباشرة يمكن ان يتفادوا الضمور العضلي عن طريق اجراء انقباضات ثابتة لعضلاتهم فترة ثواني معدودة مع التكرار كل فترة بحيث تتناسب تلك الانقباضات مع ثلث القوة القصوى للعضلة ولا يشترط هنا ان يكون الانقباض الثابت قويا او مستمرا مع تزايد تلك الاحمال و الشدات مع استمرار البرنامج حتى الوصول لمرحلة الأداء الفعلى قبل الإصابة وهذا يعني ان معظم الرياضيين المصابين يمكن ان يمارسوا التدريب العضلى بمختلف انواعة بما يكفي لمنع الضمور العضلي .(١٧ :٦٦، ٦٧)

ومن ناحيه اخرى يرى " **جيل وآخرون Gill et al** "(٢٠٠٨م) أن فقدان القوة العضلية يكون اكثر عندما تكون العضلة موضوعة في الجبس وذلك لنقص انتقال الحوافز العصبية اليها ، فمن الممكن ان يفقد الشخص ٢٠% من قوته العضلية خلال اسبوع واحد من توقفه عن التدريب ولكن مع الاشتراك في برنامج تأهيلى مقنن يمكن العودة بسهولة للاداء بنفس المستوى الذى كان علية المصاب قبل الإصابة مرة أخرى .

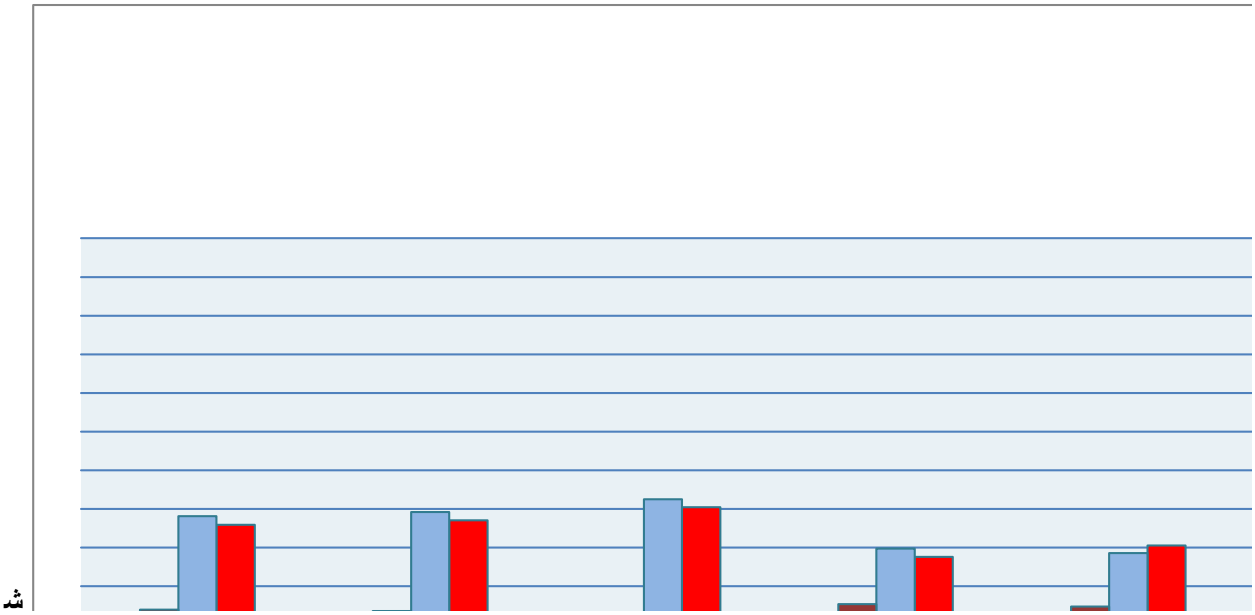
(٥٤ : ١٥)

وبذلك يكون **الباحث** قد تحقق من وجود فروق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الامامي لصالح القياس البعدي .

جدول (٧) نسب التحسن بين القياسين البعديين لعينة البحث (الضابطة –التجريبية) (ن١=ن٢= ٣)

المتغير	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن
	م	ع	م	ع		
المدى الحركي لمفصل الركبة (البسط)	١٧٧,٣٧	٣,٢١	١٧٩,٠١	٢,٥٦	1.64	%0.92
المدى الحركي لمفصل الركبة (القبض)	٤١,١٢	٢,٤٢	٣٧,٢٣	٢,٢٧	-3.89	%9.46
قوة العضلات الأمامية	٣٥,٢٩	٣,٨٨	٣٩,٥٥	٣,١٢	4.26	%10.77
قوة العضلات الخلفية	٦٠,٩٣	٢,١١	٦٥,٠٨	٢,٠٢	4.15	%6.38
قوة العضلات المقربة	٥٤,٢١	٣,١٧	٥٨,٣٩	٢,٨٣	4.18	%7.16
قوة العضلات المبعدة	٥١,٨٢	٢,٨٨	٥٦,٢٤	٢,٩٦	4.42	%7.86

يتضح من جدول (٧) أن نسب التحسن بين القياسين البعديين لعينة البحث (الضابطة –التجريبية) تراوحت بين (0.92%–10.77%).



شكل (٥)

نسب التحسن بين القياسين البعديين لعينة البحث (الضابطة –التجريبية)

ثالثا : التحقق من الفرض الثالث "

توجد فروق في القياسين البعديين بين مجموعتي البحث (التجريبية –الضابطة) في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي لصالح المجموعة التجريبية" .

من خلال النتائج جدول (٧) والشكل (٥) يرى **الباحث** ان البرنامج التأهيلي المقترح و البرنامج التقليدي يتسمان بالفاعلية حيث أثرا إيجابياً في الوصول بالمدى الحركي لمفصل الركبة للمستوى الحركي الطبيعي لدى أفراد المجموعتين التجريبية و الضابطة ، كما حصل لديهم تطور واضح في قوة رفع العضلات الفخذية (العضلة الرباعية) من خلال فترة برنامجهم التأهيلي البالغ (٢٤) اسبوعاً ، و لكن مع الوضع في الاعتبار ان مستوى افراد عينة المجموعة التجريبية كانت نتائجهم في نسب التحسن افضل من افراد عينة المجموعة الضابطة حيث بلغت الفروق في نسب التحسن في المدى الحركى في وضع البسط (٠,٩٢%) و في وضع القبض (٩,٤٦%) اما بالنسبة لمستوى قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة بلغت نسب التحسن أيضا لصالح افراد المجموعة التجريبية عن افراد المجموعة الضابطة (١٠,٧٧%) في قوة العضلات الامامية (٦,٣٨%) في قوة العضلات الخلفية و(٧,١٦%) في قوة العضلات المقربة و أخيرا (٧,٨٦%) في قوة العضلات المبعدة ويعزو الباحث ذلك الى اثر البرنامج التأهيلي الذي وضعه للمجموعة التجريبية والذي يقود إلى تطوير المدى الحركى وتقوية العضلات العاملة على مفصل الفخذ وذلك في أداء التدريبات المختلفة سواء في تنوعها من حيث أنواع الانقباضات او من حيث الشدة حيث راع الباحث ان يرتفع تدريجيا بمستويات الشدة حتى الوصول لمرحلة الأداء الفعلى بالملعب وكذلك راع الباحث الاحجام التدريبية حيث وصل بالاحجام للمستوى الذى كان علية المصاب قبل الإصابة ، وهذا بدورة ادى إلى تحفيز الجهاز العضلي بصورة أكثر من البرنامج التقليدي المتبع من قبل مراكز التأهيل بالمستشفى .

وهذا يتفق مع ما يؤكده "**اسكوبر وآخرون Escobar et al**" (٢٠٠٧م) بان تطور القوة المعنوية يتم باختيار تمارين ايزومترية وايزوتونية تؤدي خلال البرنامج التدريبي المقترح للوصول إلى نتائج أفضل لتطوير صفة القوة العضلية.(١٤ : ٨٥)

كما أن التطور الملحوظ في قوة سحب العضلات الخلفية للفخذ خلال فترة التدريب البالغة ثمانية اسابيع علماً بأن افراد المجموعة الضابطة ايضاً استطاعوا تحقيق زيادة واضحة نسبياً خلا فترة برنامجهم لكنها اقل نسبة من المجموعة التجريبية حيث كان تطور قوة سحب العضلات الخلفية للفخذ واضحاً وسريعاً وتفوق الزيادة التي حققتها المجموعة الضابطة ، من خلال التدريب المستمر لدى افراد المجموعة التجريبية والمتابعة المستمرة من قبل الباحث ، ويعزو الباحث ضعف التطور لدى افراد المجموعة الضابطة الى البرنامج التأهيلي الموجود في مركز التأهيل يعتبر من البرامج التقليدية وذلك من خلال عدد الجلسات ونوع

التمرينات المستخدمة وعدد التكرارات وغيرها من الامور التي تخص البرنامج التأهيلي كل هذا ادى الى الضعف النسبى في التطور في قوة العضلات الفخذية لأفراد المجموعة الضابطة .

وقد اكد كل من "**كوف نيلون Cove Naylor et al**" (٢٠١٣) انه كلما زاد عدد مرات التدريب الاسبوعية زاد معدل نمو القوة وكان معدل هبوط القوة اسرع بعد مرحلة انتهاء التدريب والعكس صحيح اي ان عدد مرات التدريب الاسبوعي لها دور كبير وفعال علت تقدم المستوى ، ولكن يجب ان لا نغفل شدة التدريب لان نمو القوة يتوقف على عدد مرات تكرار التدريب الاسبوعي وكذلك شدة اثارة التدريب.(١٠ :٩٥)

كما يرجع **الباحث** ذلك الى طبيعة التمارين التي يستخدمها افراد المجموعة الضابطة الخاصة لعضلات الفخذ انها تمارين عامة غير مركزة أي تتركز على عضلات دون اخرى حيث يجب ان تكون التمارين والاحمال المعطاة شاملة لكل العضلات العاملة على المفصل المصاب، وذلك يتفق مع ما أورده " **شان وآخرون Chan et al** " (٢٠١٣) في أن من أهم الأسس في إعداد المناهج التأهيلية تحديد الحمل المثالي للتمارين التأهيلية حيث يعرف الحمل المثالي بأنه كمية التأثير المعينة الواقعة على الأعضاء والأجهزة المختلفة للفرد عند ممارسة النشاط المدني ، كذلك هو الجهد أو العبء البدني والعصبي الواقع على أعضاء الجسم وأجهزته ورد فعل للأداء البدني المنفذ" (٩ : ٦٣)

حيث قام **الباحث** بإعطاء تمرينات ثابتة ومتحركة شاملة للعضلات الفخذية وهي (الرباعية الخلفية والضامة والوحشية) وبصورة مركزة وذلك بهدف تطويره بشكل جيد وقد لوحظ ذلك من خلال النتائج التي حصلت عليها المجموعة التجريبية حيث لو لاحظنا الفرق الكبير في قوة العضلات الضامة لدى المجموعة التجريبية وكذلك العضلات الوحشية نعم هنالك تطور لدى افراد المجموعة الضابطة لكن تطور نسبي أي جاء من خلال التمارين المعطاة للعضلة الرباعية والخلفية للفخذ حيث يعزو الباحث التطور الحاصل بالنسبة لمتغير القوة (لعضلات الفخذ) الى توزيعات التمرينات التي ساعدت على تطوير العضلات العاملة خلال المنهج التأهيلي وكذلك الى الأثر الذي أحدثته التمرينات المتنوعة في زيادة القوة في المجاميع العضلية من جراء زيادة المقاومات المستمرة وزيادة عدد التكرارات التي يؤديها افراد المجموعة التجريبية .

كما يعزو **الباحث** هذا التطور في الاختبار ألبعدي لدى افراد المجموعة التجريبية في متغير القوة (العضلة الرباعية) والتي تعتبر من اكبر عضلات الجسم حجماً مقارنتاً بالتطور لدى افراد المجموعة الضابطة إلى في تطبيقها والإشراف الدائم من قبل الباحث والانتظام بمفردات المنهج التأهيلي وتطبيقها بشكل جيد من قبل المجموعة التجريبية كان له الاثر الكبير في هذا التطور هذا يعني ان مفردات المنهج كانت منسجمة من خلال استعمال التمارين الثابتة والتمارين المتحركة كان له الاثر الواضح في تطوير القوة لهذه العضلة إذ ان القوة تزداد بزيادة استعمال التمارين البدنية وتقل في حالة عدم تحريك الجزء وهذا يتفق مع ما

أشار إليه " **كيتنج Keating et al** "(٢٠٠٧) إلى أن تطوير القوة المعنوي يتم باختيار تمارين ثابتة ومتحركة تؤدى خلال المنهج التدريبي للوصول إلى نتائج افضل لتطوير صفة القوة . (١٦ : ٨٩)

كما ان الارتقاء بمستوى القوة ليس بالضرورة ان يكون تضخم عضلي بل يمكن ان يكون معتمدا على كفاءة الجهاز العصبي في تنشيط او تحسين الوظيفة العضلية ، وأن ما حصل عليه افراد المجموعة التجريبية من نمو في مقدار قوة رفع العضلات الفخذية (العضلة الرباعية) اكبر مما حصل عليه افراد المجموعة الضابطة ، ان مقادر التطور لهذا الاختبار والذي سجلته عضلة الفخذ (الرباعية) يبرهن مدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح والذي يطور هذه العضلة المسؤولة عن رفع الفخذ للأعلى وهذا يتفق مع ما اكده "**أبو العلا عبد الفتاح ، أحمد نصر**" (٢٠٠٣) بأنه يمكن التعرف على جوده العضلة من خلال معرفه مدى ما تستطيع حمله او من درجه التحمل عليها وكذلك من مقدار ما تنتجه من شغل.(١: ١٥٨)

كما يرجع **الباحث** مقدار التطور الحاصل لأفراد المجموعة التجريبية اعلى وبنسبة واضحة من مقدار التطور الذي وصله افراد المجموعة الضابطة ، ففي المجموعتين حصل تطور في قوة سحب العضلات الفخذية لكن التطور الاسرع والاكبر كان من نصيب افراد المجموعة التجريبية ، وهذا يؤكد بأن البرنامج التدريبي المقترح يطور المجموعات العضلية الفخذية لقوة السحب بطريقة اكبر واسرع من البرنامج التدريبي المتبع في المستشفى ، ويعزي **الباحث** هذا التحسن لاحتواء البرنامج المقترح على تمارين تدريبية مختلفة تزيد من تكرار الانقباضات العضلية مما يؤدي الى نمو القوة وتطورها بصورة افضل ، وهذا يتفق مع كل من " **جيل وآخرون Gill et al** "(٢٠٠٨م) في أن اجراء التمارين المنتظمة للقوة القصوى بسبب بناء عدد اكثر من الليفات العضلية (myofibrils) ويحدث تضخماً في الخلايا العضلية العاملة ، كما ويحدث الضغط المتزايد نتيجة ايجابية في نمو الاربطة والاوتار والعظام. (١٥ : ٦٣)

وبذلك يكون **الباحث** قد تحقق من وجود فروق في القياسين البعديين بين مجموعتي البحث (التجريبية –الضابطة) في المدى الحركي والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي لصالح المجموعة التجريبية

الإستنتاجات :

١- البرنامج التقليدي اظهر تحسنا ملموسا في كلا من المدى الحركى و القوة العضلية لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبى الامامى .

٢- البرنامج التأهيلي المقترح أظهر تحسناً ملحوظاً في كلا من المدي الحركي و القوة العضلية لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبى الامامى .

٣- البرنامج التأهيلي المقترح تفوق عن البرنامج التقليدي من حيث الوصول بالمدى الحركى بصورة

افضل بالنسبة لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبى الامامى في وضع البسط بنسبة ضئيلة و القبض بنسبية كبيرة .

٤- البرنامج التأهيلي المقترح تفوق عن البرنامج التقليدي من حيث الوصول بمستوى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة في الأربع اتجاهات بنسبة اكبر لمفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبى الامامى .

٥- البرنامج التاهيلى المقترح كان اكثر تركيزا و شمولا من البرنامج التقليدى من حيث التمارين المعطاة سواء من ناحية التنوع أو الشدات أو الاحجام .

التوصيات :

١- ضرورة استخدام التمارين الثابتة والمتحركة في البرامج التأهيلي حيث أن الثابتة تزيد القوة للعضلة و المتحركة تزيد ضخامة العضلة وإتباعها من قبل الرياضيين بعد زراعة الرباط الصليبي الأمامي.

٢- التأكيد على العاملين في مجال التأهيل بضرورة استخدام الاختبارات التتبعية أو الوسطية في برامجهم التأهيلية للمصابين لمعرفة مدى تأثير التمارين المستخدمة على المصابين ومدى التطور لديهم وذلك لأجراء بعض التعديلات في البرنامج لضمان فاعليته .

٣- مراعاة البدء بالبرنامج عقب الإصابة مباشرة و بعد العملية أيضا و بخاصة الانقباضات الثابتة لما لذلك من اثر ايجابى على أداء المصاب للبرنامج في المراحل المتقدمة و كذلك سرعة العودة للاداء

٤- يجب إعطاء التمارين للمصاب بعد يوم إجراء العملية على شكل تقلص مع ارتخاء بصورة مستمرة للعضلات العاملة على المفصل الذي أجريت له العملية دون تحريك المفصل وذلك لتفادي عمليات الالتصاق التي تحدث بين الألياف في حالة عدم تحريكها

٥- ضرورة اطلاع الرياضيين على البرنامج المقترح والنظر في تفاصيله ليتسنى لهم كيفية العمل به إذا تعرض احدهم للإصابة .

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

١. أبو العلا أحمد عبد الفتاح، أحمد نصر الدين سيد: فسيولوجيا اللياقة البدنية، دار الفكر العربي، القاهرة،٢٠٠٣م.

٢. أيمن عبد المنعم عوض الله: تأثير برنامج تأهيلي بعد التدخل على قطع الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة بإستخدام تدريبات العلاج المائي ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة بنها ،٢٠١٢م.

٣. جمال محب أحمد : التأهيل البدني لمفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لعلاج إصابة القطع في الرباط المتصالب الأمامي وغضروف الركبة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان ،٢٠٠٩م.

٤. عمرو أحمد خليل: دور التمرينات التأهيلية بالوسط المائي لتأهيل مصابي الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي بالمنظار ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان ،٢٠٠٨م.

المراجع الأجنبية:

5. Artz N, Dixon S, Wylde V, Beswick A, Blom A, Gooberman- Hill R. Physiotherapy provision following discharge after total hip and total knee replacement: a survey of current practice at high-volume NHS hospitals in England and Wales. Musculoskelet 2013
6. Australian Bureau of Statistics. Future population growth and ageing Australian social trends. pp. 1–6. 2009. URL: http:// www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Lookup/41020Main_Features10March%202009.
7. Australian Orthopedic Association National Joint Replacement Registry. Hip and knee arthroplasty. Adelaide: Australian Orthopedic Association; 2012.
8. Canadian Institute for Health Information. Hip and knee replacements in Canada. Ottawa (Ontario): Canadian Joint Replacement Registry; 2013.
9. Chan EY, Blyth FM, Nairn L, Fransen M. Acute postoperative pain following hospital discharge after total knee arthroplasty. Osteoarthritis Cartilage 2013.
10. Cove, Naylor J, Harris I, Crosbie J, Yeo A, Mittal R. One-to-one therapy is not superior to group or home-based therapy after total knee arthroplasty: a randomized, superiority trial. J Bone Joint Surg Am 2013.
11. Cram P, Lu X, Kates SL, Singh JA, Li Y, Wolf BR. Total knee Arthroplasty volume, utilization, and ou Lin CW, March L, Crosbie J, Crawford R, Graves S, Naylor J, et al. Maximum recovery after knee replacement: the MARKER study rationale and protocol. BMC Musculoskelet Disord 2009;10:69.tcomes among Medicare beneficiaries, 1991–2010. JAMA 2012.
12. Davis AM, Hawker G, Badley E, Davey JR, Syed KA, et al. Inpatient compared with home-based rehabilitation following primary unilateral total hip

or knee replacement: a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg Am 2008.
13. Dixon T, Shaw M, Ebrahim S, Dieppe P. Trends in hip and knee joint replacement: socioeconomic inequalities and projections of need. Ann Rheum Dis 2004.
14. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Arostegui I, Lafuente I, Vidaurreta I. Responsiveness and clinically important differences for the WOMAC and SF-36 after total knee replacement. Osteoarthritis Cartilage 2007.
15. Gill S, Mc Burney H.: Reliability of performance-based measures in people awaiting joint replacement surgery of the hipor knee. Physiotherapy Res Internet 2008.
16. Keating EM, Ritter MA, Harty LD, Haas G, Meding JB, Faris PM, et al. Manipulation after total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am 2007.
17. Lenssen AF, van Dam EM, Crijns YH, Verhey M, Geesink RJ, van den Brandt PA, et al. Reproducibility of goniometric measurement of the knee in the in-hospital phase following total knee arthroplasty. BMC Musculoskelet Disord 2007.
18. Lin CW, March L, Crosbie J, Crawford R, Graves S, Naylor J, et al. Maximum recovery after knee replacement: the MARKER study rationale and protocol. BMC Musculoskelet Disord 2009.
19. Lowe CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMJ 2007.
20. Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, Paradis G, Marquis F, Roy L. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: a singleblind randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 2004.
21. Naylor J, Harmer A, Fransen M, Crosbie J, Innes L. Status of physiotherapy rehabilitation after total knee replacement in Australia. Physiotherapy Res Int 2006.
22. Rannou F, Coudeyre E, Ribinik P, Mace Y, Poiraudeau S, Revel M. Establishing recommendations for physical medicine and rehabilitation: the SOFMER methodology. Ann Readapt Med Phys 2007.