المؤتمر العلمي الأول
لطلاب المرحلة الجامعية والدراسات العليا
الجامعة الأسمرية الإسلامية 1445هـ- 2023م

تأثير برنامج مقترح لتأهيل الركبة المصابة بتمزق الأربطة الجانبية (الأنسى -الوحشي) بعد التدخل الجراحي لدى لاعبي كرة القدم

علي حسن عبد السلام اسبيقة

قسم التربية البدنية، كلية التربية، الجامعة الأسمرية الإسلامية، زليتن، ليبيا.

البريد الإلكتروني: alihassan.espi07@gmail.com

The Effect of a Proposed Program to Rehabilitate the Knee Affected by Ruptured Lateral Ligaments (Medial-Lateral) After Surgical Intervention in Football Players

Ali Hassan A. Espiga

Department of Physical Education, Faculty of Education, Alasmarya Islamic University, Zliten, Libya.

الملخص

قام الباحث بدراسة استهدفت تصميم برنامج تمرينات تأهيلية باستخدام أساليب متنوعة لتأهيل مفصل الركبة المصابة بتمزق الرباطين (الأنسى - الوحشي) بعد التدخل الجراحي لدى لاعبي كرة القدم، ومعرفة تأثيره على: قوة العضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة، ومرونة مفصل الركبة المصابة قبل وبعد البرنامج التأهيلي المقرر للاعب المصاب، ومحيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة قبل وبعد البرنامج التأهيلي المقرر للاعب المصاب. واستخدم الباحث المنهج التجريبي بطريقة القياس القبلي والبعدي لمجموعة واحدة تجريبية، تم اختيار عينة البحث من لاعبي كرة القدم فئة الأواسط بنادي الأحرار الرياضي بمدينة زليتن، والمصابين بتمزق في الرباط الداخلي أو الرباط الخارجي للركبة، حيث بلغت العينة الكلية (3) لاعبين، اثنان منهم مصابان بتمزق جزئي في الرباط الخارجي (الوحشي) للركبة، والثالث مصاب بتمزق جزئي في الرباط الداخلي (الأنسى) للركبة، وقد تدخل الباحث في اليوم الثاني من إجراء العمليات الجراحية لهم للبدء في البرنامج التأهيلي. وكانت من أهم نتائج البحث وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في كل من (قوة العضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة، ومرونة مفصل الركبة المصابة، ومحيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة) لصالح القياس البعدي.

الكلمات الدالة: أربطة الركبة، الأنسي الوحشي، برنامج تأهيلي، تمزق.

Abstract

The researcher conducted a study that aimed to design a rehabilitation exercise program using various methods to rehabilitate the knee joint affected by ruptured ligaments (medial - lateral) after surgical intervention in football players, and to know its effect on: the strength of the flexor and extensor muscles of the knee joint, and the flexibility of the injured knee joint before and after the scheduled rehabilitation program. For the injured player, the circumference of the quadriceps muscle and the circumference of the gastrocnemius muscle of the injured leg before and after the rehabilitation program scheduled for the injured player. The researcher used the experimental method with a pre- and post-measurement method for one experimental group. The research sample was selected from middle-class football players at the Al-Ahrar Sports Club in the city of Zliten, who were ruptured in the internal ligament or external ligament of the knee. The total sample amounted to (3) players, two of whom were injured. The third had a partial tear in the outer (lateral) ligament of the knee, and the third had a partial tear in the inner (medial) ligament of the knee. The researcher intervened on the second day of their surgeries to begin the rehabilitation program. One of the most important results of the research was the presence of statistically significant differences between the pre- and post-measurements in (the strength of the flexor and extensor muscles of the knee joint, the flexibility of the affected knee joint, the circumference of the quadriceps muscle and the circumference of the gastrocnemius muscle of the affected leg) in favor of the post-measurement.

Keywords: *Knee ligaments, Medial and lateral, Rehabilitation program, Rupture.*

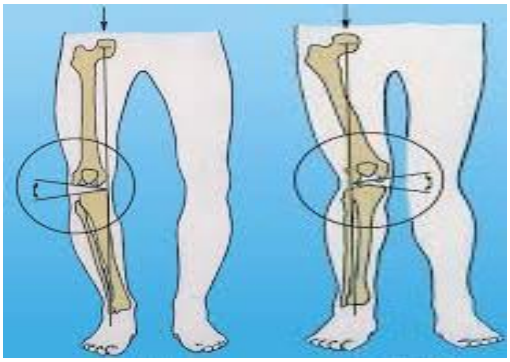
1. المقدمة

يتعرض الكثير من لاعبي الأنشطة الرياضية المختلفة خلال التدريب أو المنافسات الرسمية أو الودية إلى العديد من الإصابات الرياضية والتي تمثل العائق الأساسي أمام تطور المستوى الرياضي البطولي، حيث ترتبك عملية التطور المرحلي للتدريب الرياضـي وبالتالي تعوق تحقيق الأهداف الرياضـية المسـتهدف الوصول إليها. كما أن النواحي النفسية للاعب المصاب يجتاحها الارتباك وتزداد حدة بقدر توفر ظروف وعوامل ومتغيرات عديدة منها مستواه البطولي وما كان يستعد له من بطولات أو تمثيل رسمي أو دولي، ودرجة الإصابة ومدة ابتعاده عن الملاعب أو حرمانه من الممارسة الرياضية أو التمثيل للهيئة التي يلعب لها (رياض، 1990: 120).

وقد توصل العديد من علماء الإصابات الرياضية والعلاج الطبيعي في الآونة الأخيرة من خلال نتائج البحوث العلمية إلى أن نسـبة الإصـابات الرياضـية للاعبين قد بلغت 43-47% من بين كل (10,000) لاعب، وتشـير النسـب الإحصـائية إلى أن أكثر هذه الإصـابات تكون في مفصـل الركبة، وهذه النسبة العالية التي توصلت إليها نتائج بعض البحوث العلمية قد دفعت المتخصصين في مجال العلاج الطبيعي إلى الاهتمام بالإصابات الرياضية التي يتعرض لها اللاعبون ومحاولة التوصل إلى أفضل وأسرع

الأساليب والوسائل العلاجية لتأهيل اللاعب المصاب بدون فقد اللياقة البدنية الكاملة له حتى يستطيع اســتكمال البرنامج التدريبي وتحقيق الهدف الذى تدرب من أجله (رياض، 1990: 106؛ Fourchet وآخرون، 2011).

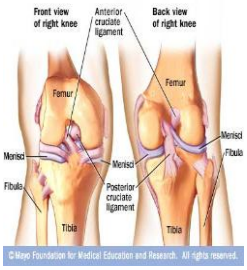
ويعتبر تمزق الأربطة الجانبية لمفصــل الركبة The Laterals Ligaments أحد أهم الإصــابات الرياضــية التي تحدث للاعبي الرياضــات المختلفة ومنهم لاعبي كرة القدم نتيجة لحدوث مؤثر خارجي ســواء احتكاك أو صــدمة أو التواء شــديد أو التفاف يفوق إمكانية مرونة المفاصــل الســفلى نتيجة التدريب العنيف، يتعرض فيها مفصل الركبة لأعباء تفوق الوظائف الأساسية لمكوناته فتتعرض الأربطة خاصة الرباطين الداخلي أو الخارجي (الأنسى أو الوحشي) للإمتطاط الزائد أو تباعد لعظام المفصل عن بعضها (بشكل مؤقت ولحظي) وعودتها مرة أخرى مما يتعرض المفصل للألم والارتشاح الداخلي نتيجة الضــغوط الواقعة على الرباط الداخلي أو الخارجي للركبة (Susco & Allen, 2003) والمبينة في الشــكل (1).



شكل 1. يوضح كيفية حدوث الإصابة في الرباط الأنسي والوحشي للركبة

ويذكر رياض (1990: 118) أنه خلال المنافســة قد تكون الإصــابة للرباط الداخلي أو الخارجي كبيرة عند انثناء الركبة بزاوية حادة فيحدث تمزق من الدرجة الثانية (قطع جزئي للرباط)، أو تمزق من الدرجة الثالثة (قطع كلى للرباط)، مما يؤدى إلى ألم شــديد وارتشــاح داخلي، وورم حول الركبة وعدم القدرة على الاستمرار في الحركة، وعدم ثبات المفصل أو السيطرة عليه ويلزم التدخل الجراحي كما هو موضح بالشكلين (2 و3).

شكل 2. يوضح الركبة السليمة



شكل 3. يوضح الركبة المصابة

وقد حاول الباحث من خلال خبرته في مجال تأهيل الإصـابات الرياضـية بعد الانتهاء من التدخل الجراحي لعلاج التمزق في الرباط الداخلي أو الرباط الخارجي لمفصـل الركبة إيجاد أسـاليب ووسائل متطورة لتأهيل اللاعب المصاب بأسلوب علمي صحيح مع الوضع في الاعتبار عدم فقد اللاعب المصاب اللياقة البدنية الكاملة أثناء التأهيل حتى يستطيع استكمال البرنامج التدريبي وتحقيق الهدف الذي تدرب من أجله.

ويشـير كل من (رياض، 1990: 215؛ ماهر، 2021: 69؛ الجغبير، 2019: 123) إلى أن الفترة الزمنية اللازمة لعلاج وتأهيل الركبة المصابة بتمزق من الدرجة الثالثة للرباط (الأنسي أو الوحشي) من 5 – 7 أشهر بدءا من التدخل الجراحي.

وقد توصـل الباحث من خلال تحليل المراجع العلمية (أبو العلا وحسـانين، 1997؛ رياض، 1990؛ السـكري وبريقع، 2000وحسـن، 2004)، والبحوث والدراسـات السـابقة والمتخصـصـة في هذا المجال (نصـير، 2013؛ السـكري وآخرون، 2011؛ علي، 1994؛ جعفر، 1995؛ عمر، 2000؛ وحسـن، 2002)، وأيضـاً الاطلاع على شـبكة المعلومات الدولية إلى أسـاليب متنوعة لتأهيل تمزق الرباط الداخلي أو الخارجي لمفصل الركبة في فترة زمنية مدتها (16) أسبوع فقط، وهي كالتالي:

الثلج: حيث أثبتت التجارب العلمية أن اسـتخدام الثلج في علاج الإصـابات الرياضـية له أثر كبير وفعال إذا اسـتخدم في بداية تعرض اللاعب إلى الإصـابة، حيث انه يسـاعد على تخفيف الدورة الدموية وتضـييق الشـعيرات، وتخفيف الأورام والحد منها، وإيقاف النزيف، وتخفيف الألم وتخديره (موقع الفراشة، 2008). **ويستخدم الثلج بعدة طرق وهي:**

- **التدليك بالثلج:** تؤخذ قطعة من الثلج ثم تعمل حركات دائرية أو ذهاباً وإياباً حول المنطقة المصابة وتستمر العملية عشرين دقيقة.
- **الأكياس الثلجية:** توضـع كمية من الثلج المجروش في كيس بلاسـتيكي ثم يوضـع على منطقة الإصابة لمدة عشرين دقيقة.

تدريبات الوسط المائي: استخدمت منذ القدم في علاج وتأهيل ضعف العضلات والأطراف المشلولة، كما أوضحت نتائج الدراسات التي قام بها كل من (السكري وبريقع، 2000: 14؛ السكري وآخرون، 2001: 3) أن تمرينات الوسط المائي لها فوائد متعددة حيث استخدمت للعلاج والتأهيل وتحقق اللياقة الكاملة والشاملة للجسم، ومن فوائدها أيضا زيادة مرونة المفاصل، وتطوير المدى الحركي.

التدريب في البيئة الرملية: يشير (عبد الفتاح، 2019: 5) إلى أن التدريب في البيئة الرملية له تأثير إيجابي فعال في مجال تأهيل الإصابات الرياضية، كما يلعب دوراً هاماً في تنمية وتحسين بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية ومنها تنمية وتطوير الكفاءة البدنية للفرد، وتحسين كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي والجهازين العصبي والعضلي. ويؤيد ذلك ما أشار إليه (حسن، 2004: 234) إلى أن التدريب على الرمال يحقق العديد من التأثيرات الإيجابية في مجال تأهيل الإصابات الرياضية بعد التدخل الجراحي، كما تُؤثر إيجابياً علي تحسين السعة الحيوية للرئتين، وتحسين كفاءة الجهازين العصبي والعضلي، وتنمية وتطوير التحمل بأنواعه، ورفع الكفاءة البدنية الكلية للفرد.

تمرينات الأثقال: يذكر كل من (طومسون، 2010: 27: حسام الدين وآخرون، 2017: 15؛ و Fatouros et al, 2000: 219) أن التدريب بالأثقال يعد أحد الدعائم الرئيسية لتنمية القوة العضلية وتطوير المستوى البدني، والارتقاء بمستوى الإنجاز الرياضي في مختلف الأنشطة الرياضية. كما تُستخدم تدريبات الأثقال أيضاً لعلاج ضعف العضلات والإصابات الرياضية بعد الانتهاء من العمليات الجراحية لما لها من تأثيرات إيجابية في تنمية القوة العضلية للاعب المصاب وعودته إلى حالته الطبيعية (Fatouros et al., 2000: 221).

وعلى الرغم من أهمية هذه الأساليب العلمية السابقة في مجال تأهيل الإصابات الرياضية إلا أنه في حدود علم الباحث لم تُجرى دراسات سابقة استخدمت الأساليب السابقة معاً في برامج تأهيل إصابات الرباط الداخلي أو الخارجي للركبة، الأمر الذي دفع الباحث إلى إجراء هذه الدراسة العلمية في محاولة للتعرف على مدى تأثير استخدام الأساليب التأهيلية السابقة (الثلج، تدريبات عقلية، تمرينات داخل الوسط المائي، تمرينات باستخدام البيئة الرملية، تمرينات باستخدام الأثقال)، على تأهيل الركبة المصابة بتمزق أحد الرباطين الأنسى أو الوحشي بعد التدخل الجراحي لدى لاعبي كرة القدم فئة الأواسط بنادي الأحرار الرياضي.

1.1. هدف البحث

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تمرينات تأهيلية باستخدام أساليب متنوعة لتأهيل مفصل الركبة المصابة بتمزق الرباطين (الأنسى - الوحشي) بعد التدخل الجراحي لدى لاعبي كرة القدم، ودراسة تأثيره على:

- قوة العضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة عن طريق EMG للاطمئنان على النشاط العضلي الكهربي للعضلات.
- مرونة مفصل الركبة المصابة قبل وبعد البرنامج التأهيلي المقرر للاعب المصاب.
- محيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة قبل وبعد البرنامج التأهيلي المقرر للاعب المصاب.

2.1. فروض البحث

- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي في النشاط العضلي الكهربي EMG للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة المصابة لصالح متوسط القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي في مرونة مفصل الركبة لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي في محيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة لصالح متوسط القياس البعدي.

2. الدراسات السابقة

قام عمر (2000) بدراسة بعنوان "أثر برنامج تدريبي على الركبة المصابة بتمزق الرباط الأنسي"، استهدفت الدراسة التعرف علي اثر برنامج تأهيلي مقترح علي الركبة المصابة بتمزق الرباط الأنسى، واجري البحث علي عينة قوامها 20 مصابا بتمزق الرباط الأنسى، وذلك في النادي الأوليمبي السكندري، وتم تقسيمهم إلي مجموعتان متكافئتان في قياسات (المحيطات، سمك طبقات الجلد والدهن، المدى الحركي لمفصل الركبة، القوة العضلية الثابتة) واستخدمت المجموعة التجريبية البرنامج التأهيلي المقترح مع وسيلة الأشعة تحت الحمراء واستخدمت المجموعة الضابطة البرنامج الحالي مع وسيلة التنبيه الكهربي، وأسفرت نتائج الدراسة إلي أن البرنامج التأهيلي المقترح ووسيلة الأشعة الحمراء يؤدى إلي، زيادة حجم محيطات الطرف السفلي، زيادة قوة المجموعات العضلية العاملة علي مفصل الفخذ ومفصل الركبة ومفصل القدم، نقص سمك طبقات الجلد والدهن علي المجموعات العضلية السابقة.

عبد العليم (2002) بدراسة بعنوان "تأثير برنامجين مختلفين لتأهيل العضلات العاملة علي مفصل الركبة بعد التدخل الجراحي" استهدفت الدراسة التعرف علي تأثير برنامج التمرينات العلاجية التأهيلي وبرنامج التمرينات العلاجية والتنبيه الكهربي وبرنامج التمرينات العلاجية وأشعة الليزر في تأهيل مفصل الركبة بعد جراحة غضروف الركبة استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام أربع

مجموعات وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية وبلغ حجمها 26 مصاب المرحلة السنية من 20 إلى 35 سنة وتم تقسيمهم إلي أربع مجموعات وكانت أهم النتائج أن البرامج الأربعة لها تأثير إيجابي إلا أن المجموعة الرابعة حققت تفوق زمني أسرع عن باقي المجموعات.

قام Olsen وآخرون (2005) بدراسة بعنوان" تصميم برنامج تمرينات للوقاية من إصابات الطرف السفلي لممارسي النشاط الرياضي"، استهدفت الدراسة تصميم برنامج إحمائي لتجنب خطر إصابة الركبة والكاحل علي عينة من الشباب الممارسين للنشاط الرياضي في النرويج علي 120 فريق استخدم الباحث المنهج التجريبي بمجموعتين تجريبه و ضابطة 958 لاعب تجريبي و879 لاعب ضابطة تم تصميم برنامج إحمائي يحتوي علي تمرينات من الجري والدوران والهبوط من الوثب وتحسين كفاءة الجهاز العصبي العضلي والقوة العضلية وتم قياس معدل الإصابات خلال الموسم أهم النتائج أن 129 إصابة في الركبة والكاحل حادة للمجموعة الضابطة و81 إصابة ركبة وكاحل للمجوعة التجريبية حيث أن عدد إصابات المجموعة التجريبية اقل من الضابطة واستخدام برنامج إحمائي منتظم يحد من إصابات الركبة والكاحل للشباب الممارسين للنشاط الرياضي.

قام عطا (2010) بدراسة بعنوان "الوقاية من إصابات الركبة باستخدام التمرينات وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية للاعبي الكرة الطائرة"، استهدفت الدراسة؛ الوقاية من إصابات الركبة باستخدام تمرينات (تأهيلية بدنية بلومترية مهارية) للاعبي الكرة الطائرة بالدوري الممتاز(أ). وكذلك دراسة العلاقة بين ميكانيكية الوثب والهبوط وإصابة الركبة لدي لاعبي الكرة الطائرة، استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي بطريقة القياس القبلي والبعدي لمجموعة واحدة تجريبية، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الكرة الطائرة بالدوري الممتاز (أ) بنادي بورسعيد الرياضي موسم 2009/2008م، وبلغت حجم العينة 8لاعبين أساسين من لاعبي الفريق وتم تقسيمهم إلي 6 لاعبين لمجموعة التجريبية و2 لاعب للعينة الاستطلاعية، وكانت أهم النتائج أن البرنامج ساعد علي إزالة آلام مفصل الركبة والارتشاح والمستمر، أن البرنامج ساعد علي تقوية أربطة مفصل الركبة بالكامل وتحسن المدى الحركي، أن البرنامج ساعد علي تقوية العضلات العاملة والمساعدة لمفصل الركبة.

قام عوض الله (2011) بدراسة بعنوان "تأثير برنامج تأهيلي على قطع الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة باستخدام تدريبات العلاج المائي" استهدفت الدراسة تصميم برنامج تأهيلي مائي للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة بقطع الرباط الصليبي الأمامي وذلك للتعرف على مدى تحسن محيطات الفخذ عند (5سم، 10سم، 15سم) وقوة المجموعات العضلية والمدى الحركي في (الثني، المد) ودرجة الألم لمفصل الركبة بعد إجراء جراحة الرباط الصليبي الأمامي، استخدم الباحث

المنهج التجريبي وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية قوامها (10) لاعبين لكرة القدم بنادي الإسماعيلي الرياضي ونادي هيئة قناة السويس بالإسماعيلية تحت (19) سنة والمسجلين بالاتحاد المصري لكرة القدم للموسمين الماضيين 2011/2010م وهم من المصابين بقطع جزئي بالرباط الصليبي الأمامي وتم إجراء عملية الرباط الصليبي الأمامي (ركبة واحدة فقط)، وكانت أهم النتائج أن البرنامج المقترح قد أدى إلى تحسن إيجابي للطرف المصاب في قياس محيط العضلات العاملة على مفصل الركبة عند 5، 10، 15سم وفى قوة العضلات "القابضة والباسطة والمبعدة والمقربة" وفى المدى الحركي "المد والثني" وفى درجة الألم لمفصل الركبة المصابة بقطع الرباط الصليبي الأمامي لعينة البحث، كما أن برنامج التأهيل المائي له تأثيراً إيجابي وفعال في سرعة العودة للحالة الطبيعية لمفصل الركبة المصابة.

قام نصير (2012) بدراسة بعنوان "فاعلية برنامج تأهيلي مقترح لمصابي التمزق الثلاثي لركبة الرياضيين"، استهدفت الدراسة تصميم برنامج تمرينات تأهيلية لثلاث إصابات مركبة ومتزامنة معا داخل مفصل الركبة واختصار فترة التأهيل لتصل إلى 6 أشهر تقريبا لسرعة العودة للملاعب. استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي بطريقة القياس القبلي والتتبعي والبعدي لمجموعة واحدة تجريبية، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لعدد ستة لاعبين لكرة القدم المسجلين بالاتحاد المصري لكرة القدم من المصابين بالإصابة المركبة قطع الرباط المتصالب الأمامي وتمزق الغضروف الداخلي وتمزق الرباط الداخلي وقد تم التدخل الجراحي بالمنظار الجراحي لإعادة بناء الرباط المتصالب الأمامي وإصلاح الغضروف بينما تم علاج تمزق الرباط الداخلي تحفظيا وذلك وفقا لتشخيص الطبيب وتراوحت أعمار المصابين ما بين 20 إلي 30 سنة وذلك خلال المواسم التدريبية التالية (2010/2009، 2011/2010، 2012/2011). وكانت أهم النتائج أن ساعد البرنامج المنفذ في ضوء العلاج المتكامل في اختزال فترة التحرر من الألم لمفصل الركبة المصابة بصورة واضحة، 2- اظهر البرنامج التأهيلي المنفذ تحسن واضح فى التخلص نهائيا من مستوى الاتشاح داخل مفصل الركبة المصابة وذلك بعد انتهاء المرحلة الثانية بعد الجراحة.

3. إجراءات البحث

1.3. منهج البحث

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لهدف البحث وإجراءاته، كما استخدما التصميم التجريبي بطريقة القياس القبلي والبعدي لمجموعة واحدة تجريبية.

2.3. مجتمع البحث

تتمثل مجتمع البحث في المصـابين بتمزق أحد الرباطين الداخلي أو الخارجي للركبة من لاعبي كرة القدم فئة الأواسط بنادي الأحرار الرياضي بمدينة زليتن.

3.3. عينة البحث

تم اختيار عينة البحث من لاعبي كرة القدم فئة الأواسـط بنادي الأحرار الرياضـي بمدينة زليتن، والمصـابين بتمزق في الرباط الداخلي أو الرباط الخارجي للركبة، حيث بلغت العينة الكلية (3) لاعبين، اثنان منهم مصـابين بتمزق جزئي في الرباط الخارجي (الوحشي) للركبة، والثالث مصـاب بتمزق جزئي في الرباط الداخلي (الأنسى) للركبة، وقد تدخل الباحث في اليوم الثاني من إجراء العمليات الجراحية لهم للبدء في البرنامج التأهيلي.

4. أسس بناء البرنامج التأهيلي المقترح

المدة الزمنية لبرنامج التمرينات التأهيلي المقترح (16) أسبوع، تم تقسيمه إلى مرحلتين كالتالي:

المرحلة الأولى: وتسـمى بمرحلة التثبيت، حيث يتم تثبيت الركبة المصـابة داخل الجبس الطبي لمدة (4) أسـابيع، وتهدف هذه المرحلة إلى تقوية العضلات الأمامية والعضلات الخلفية والعضلة التوأمية للرجل المصابة (أي العضلات المحيطة بالركبة). وتنقسم هذه المرحلة إلى فترتين هما:

- الفترة الأولى من مرحلـة التثبيـت: ومـدتهـا (7) أيـام، حيـث تبـدأ من اليوم الثـاني للعمليـة الجراحية، ويتم فيها أداء التدريبات التالية:
  - تدريبات عقلية للرجل السليمة والرجل المصابة.
  - تدريبات بمساعدة، (يُمسك بالرجل المصابة للاعب لأداء بعض التدريبات التأهيلية).
- الفترة الثانية من مرحلة التثبيت: ومدتها (21) يوم، حيث تبدأ من اليوم الثامن وحتى نهاية مرحلة التثبيت، ويتم فيها أداء التدريبات التالية:
  - تدريبات عمل عضلي متحرك (ايزوتونى).
  - تدريبات عمل عضلي ثابت (ايزومتريك).

المرحلة الثانية: وتسـمى بمرحلة ما بعد التثبيت، حيث يتم فك الجبس للاعب المصـاب، وتهدف هذه المرحلة إلى إعادة مرونة مفصل الركبة المصابة، تقوية العضلات حول المفصل، عودة اللاعب إلى حالته الطبيعية، إكسـاب اللاعب اللياقة البدنية الكاملة، المدة الزمنية لهذه المرحلة (12) أسـبوع يتم خلالها أداء التدريبات التالية: (تدريبات بمقاومات متنوعة، تدريبات داخل الوسـط المائي، تدريبات باسـتخدام الأثقال، تدريبات داخل البيئة الرملية).

1.4. تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح

تم تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح، حيث تم إجراء القياسات الأساسية القبلية على عينة البحث في يوم 2023/2/23 وهي: قياس قوة المجموعات العضلية القابضة والباسطة لمفصل الركبة باستخدام جهاز التنبيه الكهربي للنشاط العضلي EMG. وقياس مرونة مفصل الركبة المصابة قبل بدء البرنامج التأهيلي. وقياس محيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة.

2.4. تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح

تم تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح على عينة البحث البالغ عددهم (3) لاعبين مصابين لمدة (16) أسبوع وذلك ابتداء من 2023/3/25م إلى يوم 2023/7/16م.

3.4. القياس البعدي للبرنامج التدريبي المقترح

تم إجراء القياسات الأساسية البعدية على عينة البحث في يوم 2023/7/20 وهي: قياس قوة المجموعات العضلية القابضة والباسطة لمفصل الركبة باستخدام جهاز التنبيه الكهربي للنشاط العضلي EMG. وقياس مرونة مفصل الركبة المصابة بعد انتهاء البرنامج التأهيلي. وقياس محيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة.

4.4. أسلوب المعالجة الإحصائية

تم الاستعانة بالأساليب الإحصائية التالية: (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، دلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار ويلكوكسوون للعينات الصغيرة، نسبة التحسن).

5. النتائج

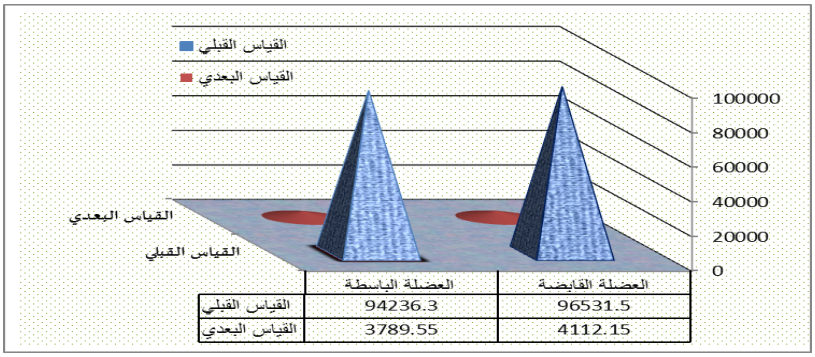
في ضوء المعالجات الإحصائية لبيانات البحث يُقدم الباحث عرضاً للنتائج وفقاً لترتيب أهداف البحث على النحو التالي:

يتضح من الجدول (1) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والقياس البعدي في النشاط العضلي الكهربي EMG للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة لصالح القياس البعدي. وقد بلغت نسبة التحسن في العضلات القابضة لمفصل الركبة (ثني الحوض) 2.55%، كما بلغت نسبة التحسن في العضلات الباسطة لمفصل الركبة (ثني الركبة) 3.82% كما هو مبين بالشكل (4)

جدول 1. دلالة الفروق الإحصائية ونسبة التحسن بين القياس القبلي والقياس البعدي في النشاط العضلي الكهربي EMG للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة قيد البحث ن = 3

النشاط الكهربي للمجموعات العضلية	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	نسبة التحسن
		س	ع	س	ع		
العضلات القابضة لمفصل الركبة	ميكروفولت	96531.5	4517.9	98995.87	4112.15	5.8	%2.55
العضلات الباسطة لمفصل الركبة		94236.3	3181.6	97835.21	3789.55	4.3	%3.82

قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.01 = 2.76.



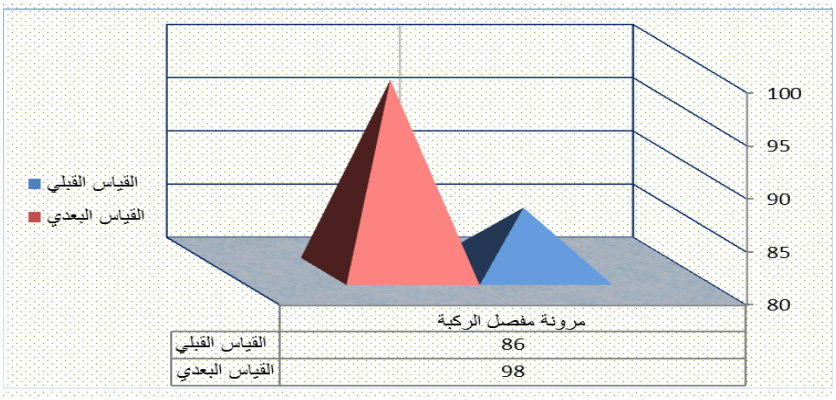
شكل 4. نسبة التحسن بين القياس القبلي والقياس البعدي فى النشاط العضلي الكهربي EMG للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة

يتضح من الجدول (2) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسات القبلية والقياسات البعدية في مرونة مفصل الركبة المصابة لصالح متوسط القياسات البعدية. وقد بلغت نسبة التحسن في مرونة مفصل الركبة 13.95%. والمبينة بالشكل (5).

جدول 2. دلالة الفروق الإحصائية ونسبة التحسن بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي في مرونة مفصل الركبة المصابة ن = 3

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	نسبة التحسن
		س	ع	س	ع		
مرونة مفصل الركبة	درجة	°86	1.54	°98	1.67	4.32	%13.95

قيمة ت الجدول عند مستوى 0.05= 2.45.



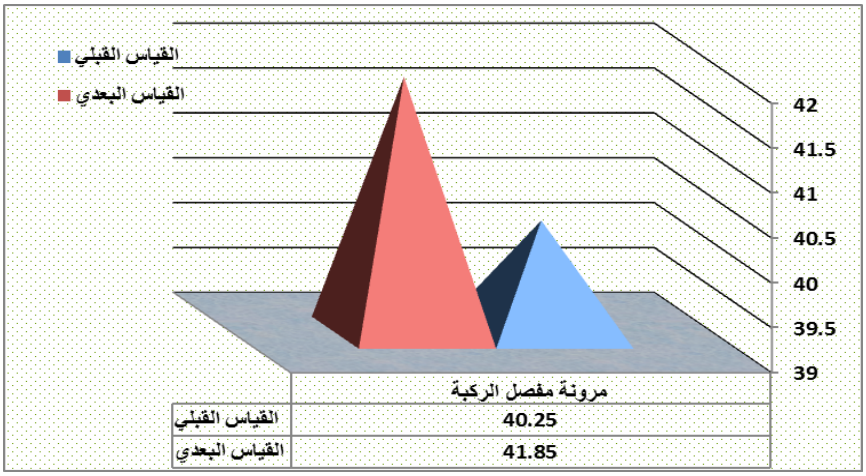
شكل 5. نسبة التحسن بين القياس القبلي والقياس البعدي في مرونة مفصل الركبة

يتضـح من الجدول (3) وجود فروق دالة إحصـائياً بين متوسـطي القياس القبلي والقياس البعدي في محيط العضلة التوأمية، ومحيط العضلة الفخذية لصالح متوسط القياس البعدي. وقد بلغت نسبة التحسن في كل من محيط العضلة الفخذية 3.98%، ومحيط العضلة التوأمية 6.29% والمبينة في الشكل (6).

جدول 3. دلالة الفروق الإحصائية ونسبة التحسن بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي في محيط العضلات الفخذية التوأمية ن = 3

المتغيرات	وحـــدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	نسبة التحسن
		س	ع	س	ع		
محيط العضلة الفخذية	سم	40.25	0.92	41.85	0.98	4.22	%3.98
محيط العضلة التوأمية	سم	30.23	0.76	32.26	0.89	4.95	%6.29

قيمة ت الجدول عند مستوى 0.05= 2.45.



شكل 6. نسبة التحسن بين القياس القبلي والقياس البعدي في محيط العضلات الفخذية والتوأمية

6. المناقشة

يتضح من نتائج الجدول (1) وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي في النشاط العضلي الكهربي EMG للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة لصالح متوسط القياس البعدي، حيثُ جاء مستوى التحسن في العضلات القابضة لمفصل الركبة (ثني الحوض) بنسبة 2.55%، كما جاء مستوى التحسن في العضلات الباسطة لمفصل الركبة (ثني الركبة) بنسبة 3.82%. **ويُثبت هذا التحسن صحة الفرض الأول الذي ينص على** وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسـطي القياس القبلي والقياس البعدي في النشـاط العضـلي الكهربي EMG للعضـلات القابضـة والباسطة لمفصل الركبة المصابة لصالح متوسط القياس البعدي.

كما يتضـح من نتائج الجدول (2) وجود فروق دالة إحصـائياً بين متوسـطي القياس القبلي والقياس البعدي في مرونة مفصـل الركبة المصـابة لصـالح متوسـط القياس البعدي. **ويُثبت هذا التحسـن صـحة الفرض الثاني الذي ينص على** وجود فروق ذات دلالة إحصـائية بين متوسـطي القياس القبلي والقياس البعدي في مرونة مفصل الركبة لصالح متوسط القياس البعدي.

كما يتضـح من نتائج الجدول (3) وجود فروق دالة إحصـائياً بين متوسـطي القياس القبلي والقياس البعدي في محيط العضـلة التوأمية، ومحيط العضـلة الفخذية لصـالح متوسـط القياس البعدي، حيثُ جاء التحسـن في كل من محيط العضـلة الفخذية بنسـبة 3.98%، ومحيط العضـلة التوأمية بنسبة 6.29%. **ويُثبت هذا التحسن صحة الفرض الثالث الذي ينص على** وجود فروق ذات دلالة إحصـائية بين متوسـطي القياس القبلي والقياس البعدي في محيط العضـلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة لصالح متوسط القياس البعدي.

وقد أرجع الباحث هذا التحسـن في كل من (النشـاط العضـلي الكهربي للعضـلات القابضـة والباسطة لمفصل الركبة، ومرونة الركبة، ومحيط العضلة الفخذية، ومحيط العضلة التوأمية) للرجل المصـابة نتيجة التأثير بالبرنامج التأهيلي وما احتوى علية من وسـائل متنوعة من التمرينات التأهيلية والبدنية الموجهة بصورة مباشرة للهدف من للبرنامج ضمن أجزاء الوحدة التأهيلية.

وتتفق نتائج الدراسـة الحالية مع نتائج الدراسـات التي قام بها كل من (السـكري وبريقع، 2000: 14؛ السـكري وآخرون، 2001: 3) بأن تمرينات الوسـط المائي لها فوائد كثيرة متعددة حيث اسـتخدمت للعلاج والتأهيل وتحقق اللياقة الكاملة والشـاملة للجسـم، ومن فوائدها أيضـا زيادة مرونة المفاصـل، وتطوير المدى الحركي. كما تتفق الدراسـة الحالية مع نتائج الدراسـات التي قام بها كل من (عبد الفتاح، 2019: 5؛ حسـن، 2004: 234؛ وبخيت، 1994: 97) نقلاً عن فاريا Faria وبايش Paish بأن التدريب في البيئة الرملية له تأثير إيجابي فعال في مجال تأهيل الإصابات الرياضية، كما يلعب دوراً هاماً في وتطوير الكفاءة البدنية للفرد. وأيضـاً اتفقت الدراسـة الحالية مع نتائج الدراسـات التي قام بها كل من طومسـون، 1996: 27؛ حسـام الدين وآخرون، 2017: 15؛ Fatouros وآخرون، 2000: 219) والتي أظهرت أهمية تدريبات الأثقال في علاج ضـعف العضـلات لما لها من تأثيرات إيجابية في تنمية القوة العضلية للاعب المصاب وعودته إلى حالته الطبيعية.

كما دعم نتائج الدراسـة الحالية **موقع منتدى أجهزة ووسـائل العلاج الطبيعي والتأهيل** بشـبكة المعلومات الدولية والذي أكد على مدى أهمية شـمع البرافين في الحفاظ على درجة حرارة

المنطقة المصابة وتقليل الإحساس بالألم. وأيضاً مدى أهمية التدريبات العقلية خلال مرحلة التثبيت للركبة المصابة في تقوية العضلات المحيطة بها. وقد جمع الباحث الوسائل والأساليب السابقة في سلسلة مركبة ومنظمة من التمرينات المتنوعة لإعداد برنامج تأهيلي بدني يعمل على تأهيل اللاعب المصاب بتمزق أحد الرباطين الأنسى أو الوحشي لمفصل الركبة وعودته إلى حالته الطبيعة وإكسابه اللياقة البدنية الشاملة فى أسرع وقت ممكن، وقد حقق الباحث الهدف الرئيسي من البحث وتحقق من ثبات صحة الفروض الثلاثة أيضاً. (موقع العلاج الطبيعي، 2012؛ موقع الطبي، 2010؛ وموقع الفراشة، 2008).

6. الاستنتاجات والتوصيات

1.6. الاستنتاجات

في ضوء ما أظهرته نتائج البحث وفى حدود عينة البحث المستخدمة ومن خلال مناقشة النتائج توصل الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسات القبلية والقياسات البعدية في النشاط العضلي الكهربي EMG للعضلات القابضة والباسطة لمفصل الركبة المصابة لصالح متوسط القياسات البعدية.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسات القبلية والقياسات البعدية في مرونة مفصل الركبة لصالح متوسط القياسات البعدية.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسات القبلية والقياسات البعدية في محيط العضلة الفخذية ومحيط العضلة التوأمية للرجل المصابة لصالح متوسط القياسات البعدية.

2.6. التوصيات

اعتماداً على البيانات والمعلومات التي تمكن الباحث من التوصل إليها واسترشاداً بالاستنتاجات وفى إطار حدود البحث يوصى الباحث بالاهتمام بتصميم برامج تأهيلية باستخدام أساليب ووسائل التأهيل السابقة والمقترحة في هذا البحث (حمامات شمع البرافين، كمادات الثلج، تدريبات عقلية، تمرينات داخل الوسط المائي، تمرينات باستخدام البيئة الرملية، تمرينات باستخدام الأثقال) لتأهيل إصابات أخرى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

السكري، خيرية: وبرقيع، محمد جابر (2000). مفهوم التدريب فى الوسط المائي وتطبيقاته في الألعاب الجماعية والفردية. *المؤتمر العلمي الدولي للرياضة والعولمة*، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، القاهرة.

جعفر، نادية محمد الصاوي (1995). *تطوير بعض القدرات البدنية الخاصة باستخدام تدريبات الوسط المائي وأثره على مستوى أداء بعض المهارات الأساسية في كرة اليد*. رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق.

حسام الدين، طلحة؛ صلاح الدين، وفاء؛ وعبد الرشيد، سعيد (2017). *الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي*. مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

حسن، زكى محمد (2004). *من أجل قدرة عضلية أفضل تدريب البليومتريك والسلالم الرملية*. المكتبة المصرية، الإسكندرية.

حسن، هاني عبد العليم (2002). *تأثير برنامجين مختلفين لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد التدخل الجراحي*. أطروحة دكتوراه، جامعة قناة السويس، كلية التربية الرياضية ببورسعيد.

رياض، أسامة (1990). *الطب الرياضي والعلاج الطبيعي*، ط2. دار الكتب للنشر، المملكة العربية السعودية.

السكري، خيرية؛ دهب، يوسف؛ وبريقع، محمد جابر (2001). مدخل للاستجابات البيولوجية لإلقاء الضوء على تدريب الجري خارج وداخل الماء العميق لتقنين الكفاءة الوظيفية للمرأة الرياضية. *المؤتمر العلمي الدولي للرياضة والعولمة*، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، القاهرة.

طومسون، بيتر (2010). *المدخل إلى نظريات التدريب الرياضي*؛ ترجمة مركز التنمية الإقليمي، القاهرة.

عبد الفتاح، أبو العلا (1998). *بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي*. دار الفكر العربي، القاهرة.

عبد الفتاح، أبو العلا؛ وحسانين، محمد صبحي (1997). *فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضة والأداء*. دار الفكر العربي، القاهرة.

عبد الفتاح، عاطف سيد (2019). *تأثير استخدام التدريب الدائري بالأثقال والتدريب في البيئة الرملية على تنمية تحمل القوة وبعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي المشي*. رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية للبنين جامعة حلوان، القاهرة.

عطا، السيد محمد منير (2010). الوقاية من إصابات الركبة باستخدام التمرينات وفق بعض المؤشرات البيوميكانيكية للاعبي الكرة الطائرة. *المجلة العلمية لكلية التربية الرياضية بنات الجزيرة جامعة حلوان*.

على، محمود عطية بخيت (1994). *برنامج تدريبي مقترح لتنمية التحمل الدوري التنفسي وأثره على المستوى الرقمي لدى متسابقي المسافات الطويلة جرى 5000 متر*. رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط. أسيوط.

عمر، وائل محمد إبراهيم (2000). أثر برنامج تدريبي على الركبة المصابة بتمزق الرباط الأنسي. *المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية*، جامعة الإسكندرية.

عوض الله، أيمن عبد المنعم (2011). *تأثير برنامج تأهيلي على قطع الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة باستخدام تدريبات العلاج المائي*. أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة قناة السويس.

نصير، جمال محب أحمد (2013). *فاعلية برنامج تأهيلي مقترح لمصابي التمزق الثلاثي لركبة الرياضيين*. أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان. القاهرة.

ثانيا: المراجع الإنجليزية

Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *14*(4), 470-476.

Fourchet, F., Horobeanu, C., Loepelt, H., Taiar, R., & Millet, G. P. (2011). Foot, Ankle, and Lower Leg Injuries in Young Male Track and Field Athletes. *International journal of athletic therapy & training*, *16*(3).

Olsen, O. E., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I., & Bahr, R. (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. *Bmj*, *330*(7489), 449.

Susco, T. M., & Allen, J. (2003). Establishing Concussion-Assessment Guidelines: On-Field, Sideline, and Off-Field. *Athletic Therapy Today*, *8*(4).

ثالثاً: شبكة المعلومات الدولية

موقع العلاج الطبيعي (2012). Physiotherapy Discussion Areas, News &General Interest

موقع الفراشة (2008). http://alfrasha.maktoob.com/archive/index.php/T.50277.html.

موقع الطبي (2010). www.altibbi.com

الملحق (1)

استمارة تسجيل بيانات اللاعبين المصابين في القياسات القبلية قيد البحث

المتغيرات / أسم اللاعب	قياس النشاط الكهربي EMG للعضلات حول مفصل الركبة		مرونة مفصل الركبة المصابة	محيط العضلة الفخذية	محيط العضلة التوأمية
	العضلات القابضة لمفصل الركبة	العضلات الباسطة لمفصل الركبة			
	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي	القياس القبلي

استمارة تسجيل بيانات اللاعبين المصابين في القياسات البعدية قيد البحث

المتغيرات / أسم اللاعب	قياس النشاط الكهربي EMG للعضلات حول مفصل الركبة		مرونة مفصل الركبة المصابة	محيط العضلة الفخذية	محيط العضلة التوأمية
	العضلات القابضة لمفصل الركبة	العضلات الباسطة لمفصل الركبة			
	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي	القياس البعدي

الملحق (2): بناء البرنامج التأهيلي المقترح

المدة الزمنية لبرنامج التمرينات التأهيلي المقترح (16) أسبوع، تم تقسيمه إلى مرحلتين:

المرحلة الأولى: وتسـمى بمرحلة التثبيت، حيث يتم تثبيت الركبة المصـابة داخل الجبس الطبي لمدة (4) أسـابيع، وتهدف هذه المرحلة إلى تقوية العضلات الأمامية والعضلات الخلفية والعضلة التوأمية للرجل المصابة (أي العضلات المحيطة بالركبة). وتنقسم هذه المرحلة إلى فترتين هما:

الفترة الأولى من مرحلة التثبيت: ومدتها (7) أيام، حيث تبدأ من اليوم الثاني للعملية الجراحية، ويتم فيها أداء التدريبات التالية:

1- تدريبات عقلية للرجل السليمة والرجل المصابة

(رقود) قبض وبسط القدم بالرجل السليمة. وتصور قيامه بنفس العمل بقدم الرجل المصابة	20 تكرار× 5 مجموعات
(رقود) تحريك مشط القدم بالرجل السليمة يميناً ويساراً لأقصى درجة. وتصور قيامه بنفس العمل بقدم الرجل المصابة	30 تكرار× 5 مجموعات
(رقود) تحريك مشط القدم بالرجل السليمة فى شكل دوائر من الخارج إلى الداخل والعكس. وتصور قيامه بنفس العمل بقدم الرجل المصابة	20 تكرار× 5 مجموعات
(جلوس طولاً) لف الرجل السليمة محورياً للداخل. وتصور قيامه بنفس العمل بقدم الرجل المصابة	30 تكرار× 5 مجموعات
(رقود – ربط حبل مطاط بالسرير والطرف الأخر بأمشاط الرجل السليمة) محاولة شد الحبل المطاط مع رفع القدم السليمة زاوية 45°. وتصور قيامه بنفس العمل بقدم الرجل المصابة	20 تكرار× 5 مجموعات
(رقود – ربط حبل مطاط بالسرير والطرف الأخر بأمشاط الرجل السليمة) محاولة شد الحبل المطاط مع رفع القدم السليمة زاوية 45° وعمل دوائر من الداخل إلى الخارج والعكس. وتصور قيامه بنفس العمل بقدم الرجل المصابة	20 تكرار× 2 مجموعات دوائر من الداخل 20 تكرار× 2 مجموعات دوائر من الخارج

2- تدريبات بمساعدة، (يُمسك بالرجل المصابة للاعب لأداء بعض التدريبات التأهيلية).

(رقود – مسك قدم المصاب) قبض وبسط القدم .	20 تكرار× 5 مجموعات
(رقود – مسك قدم المصاب) تحريك مشط قدم الرجل المصابة يميناً ويساراً لأقصى درجة.	30 تكرار× 5 مجموعات
(رقود – مسك قدم المصاب) تحريك مشط القدم في شكل دوائر من الخارج إلى الداخل والعكس.	20 تكرار× 5 مجموعات
(جلوس طويل - مسك قدم المصاب) لف الرجل المصابة محورياً للداخل وللخارج.	30 تكرار× 5 مجموعات

الفترة الثانية من مرحلة التثبيت: ومدتها (21) يوم، حيث تبدأ من اليوم الثامن وحتى نهاية مرحلة التثبيت، ويتم فيها أداء تدريبات عمل عضلي ثابت (ايزومترى).

(رقود) قبض عضلات الفخذ الأمامية (ذات الأربع رؤوس الفخذية) للرجل السليمة ومحاولة عمل ذلك بالرجل المصابة من 5 إلى 7 ثوان أو حتى حدود الألم.	5 مجموعات لكل رجل
(جلوس طويل) رفع الرجل السليمة لأعلى 10 سم ثم نقلها للخارج جانباً 20 سم ثم رجوع ثم30 سم ثم رجوع ثم 40 سم ثم رجوع، وعمل ذلك بالرجل المصابة.	5 مجموعات لكل رجل
(جلوس طويل) قبض مشط قدم الرجل السليمة وبسطها، وعمل ذلك بالرجل المصابة	20 تكرار× 3 مجموعات لكل رجل
(جلوس طولاً) لف مشط القدم السليمة للداخل وللخارج، وعمل ذلك بالرجل المصابة.	20 تكرار× 4 مجموعات لكل رجل
(جلوس طويل) لف الرجل السليمة محورياً للداخل وللخارج، وعمل ذلك بالرجل المصابة.	10 تكرار× 2 مجموعات الداخل لكل رجل 10 تكرار× 2 مجموعات الخارج لكل رجل
(جلوس طويل) لف مشط القدم دائرياً للخارج وللداخل، وعمل ذلك بالرجل المصابة.	20 تكرار× 3 مجموعات دوائر للداخل لكل رجل 20 تكرار× 3 مجموعات دوائر للخارج لكل رجل
(رقود) رفع الرجل السليمة زاوية 45° لعمل دوائر للخارج وللداخل، وعمل ذلك بالرجل المصابة.	20 تكرار× 2 مجموعات دوائر للداخل لكل رجل 20 تكرار× 2 مجموعات دوائر للخارج لكل رجل

المرحلة الثانية: وتســمى بمرحلة ما بعد التثبيت، حيث يتم فك الجبس للاعب المصــاب، وتهدف هذه المرحلة إلى إعادة مرونة مفصل الركبة المصابة، تقوية العضلات حول المفصل، عودة اللاعب إلى حالته الطبيعية، إكساب اللاعب اللياقة البدنية الكاملة.

المدة الزمنية لهذه المرحلة (12) أسبوع يتم خلالها أداء التدريبات التالية:

1- تدريبات بمقاومات متنوعة.

(جلوس طويل) انقباض أيزومترى (ثابت) بالعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية (الأمامية) للرجل السليمة لمدة 7 ثوان، وتكرار ذلك بالرجل المصابة حتى حدود الألم.	20 تكرار× 4 مجموعات لكل رجل
(جلوس طويل) انقباض أيزومترى (ثابت) بالعضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية (الأمامية) للرجل السليمة مع تقريب مشط القدم تجاه الركبة، وتكرار ذلك بالرجل المصابة حتى حدود الألم.	20 تكرار× 5 مجموعات لكل رجل
(جلوس طويل - رفع الرجلين لأعلى قليلاً عن الأرض) تبادل تقاطع الرجلين من أعلى ومن أسفل.	10 تكرار× 3 مجموعات
(جلوس طويل - رفع الرجل السليمة لأعلى 30 سم عن الأرض) نقلها للخارج (30 سم ثم رجوع ثم 40 سم ثم رجوع ثم 50 سم)	20 تكرار× 5 مجموعات
(جلوس طويل - رفع الرجل المصابة لأعلى 30 سم عن الأرض) نقلها للخارج (30 سم ثم رجوع ثم 40 سم ثم رجوع ثم 50 سم)	5 مجموعـــــــات
(جلوس طويل) دفع مقاومة بمشط القدم المصابة بمساعدة المعالج أو مقاومة يمكن التحكم فيها لتزداد تدريجياً مع تقدم الحالة.	10 تكرار× 3 مجموعات
(جلوس طويل) سحب مقاومة بمشط القدم المصابة تجاه الركبة ويستخدم فى هذا التمرين إما صندوق أو حبل مطاط .	10 تكرار× 2 مجموعات
(جلوس طويل) القبض على كرة طبية أو الضغط بالرجلين عليها لمدة 10 ثوان	10 تكرار× 4 مجموعات

(جلوس طولاً) القبض على كرة طبية زنة 1 كجم ونقلها جانباً – يميناً – يساراً والرجلين مفرودتين.	10 تكرار× 4 مجموعات
(جلوس طويل) القبض على كرة طبية زنة 2 كجم ونقلها جانباً – يميناً – يساراً والرجلين مفرودتين	10 تكرار× 4 مجموعات
(جلوس على مقعد) القبض على كرة طبية زنة 1 كجم ونقلها أماماً – خلفاً – يساراً – يميناً.	10 تكرار× 3 مجموعات
(جلوس على مقعد) القبض على كرة طبية زنة 2 كجم ونقلها أماماً – خلفاً – يساراً – يميناً.	5 تكرار× 2 مجموعات
(وقوف - تثبيت القدم بحبل مطاط) سحب الرجل مفرودة متقاطعة مع الجسم (التثبيت بعيداً عن اتجاه الحركة).	10 مجموعات
(جلوس طويل – ربط ثقل بقدم الرجل المصابة زنة 2 كجم) رفع الرجل المصابة لأعلى 30 سم عن الأرض ونقلها للخارج 30 سم - 40 سم - 50 سم)	10 مجموعات
(رقود على البطن - القبض على كرة طبية زنة 1 كجم بالقدمين) رفع القدمين خلفاً - عالياً.	5 تكرار× 3 مجموعات

2- تدريبات داخل الوسط المائي - ارتفاع الماء 140 سم

(الطفو مع تثبيت اليدين للتعلق بعرض حمام السباحة) عمل ضربا رجلين بالتبادل	20 ثانية ×5 مجموعات
(الطفو مع تثبيت اليدين للتعلق بعرض حمام السباحة) دفع الماء لأسفل بالقدمين معاً.	20 ثانية ×5 مجموعات
(وقوف) المشي بخطوات واسعة مسافة 10 مترثم الرجوع إلى نقطة البداية.	2 تكرار× 3 مجموعات
وقوف فتحاً – مواجهة الزميل- تشبيك اليدين) التقدم للأمام مع مقاومة الزميل لمسافة 10 متر.	2 تكرار× 3 مجموعات
(وقوف على رجل واحدة) الحجل على قدم واحدة مسافة 10 مترالرجوع على الرجل الثانية بالتبادل.	2 تكرار× 3 مجموعات

(وقوف) العدو السريع إلى نصف عرض الحمام ثم الرجوع بالظهر- ثم العدو السريع بعرض الحمام.	2 تكرار× 2 مجموعات
تدريبات باستخدام الأثقال داخل الوسط المائي – ارتفاع الماء 150 سم	
(وقوف – ربط ثقل في كل قدم زنة 2 كجم) تبادل رفع وخفض الرجلين لأعلى ولأسفل.	20 تكرار× 5 مجموعات
(الطفو مع تثبيت اليدين للتعلق بعرض حمام السباحة - ربط ثقل فى كل قدم زنة 2 كجم) تبادل دفع الماء لأسفل بالقدمين معاً.	15 ثانية ×5 مجموعات
(وقوف - ربط ثقل حول الوسط) الجري السريع تحت الماء لمسافة 10 متر بعرض حمام السباحة.	2 تكرار× 2 مجموعات
(وقوف – ربط ثقل في كل قدم زنة 2 كجم) مشى للأمام مسافة 10 متر مع رفع الركبتين على الصدر بالتبادل (خطوة تنظيم).	2 تكرار× 3 مجموعات
(وقوف مواجه لحائط حمام السباحة ومسك الحافة باليدين – ربط ثقل فى القدم المصابة زنة 2 كجم) رفع الرجل المصابة خلفاً عالياً.	10 تكرار× 3 مجموعات
(وقوف مواجه لحائط حمام السباحة ومسك الحافة باليدين – ربط ثقل في القدم السليمة زنة 2 كجم) رفع الرجل خلفاً عالياً.	10 تكرار× 3 مجموعات

4- تدريبات داخل البيئة الرملية.

المشي على رمال الشاطئ لمدة 10 دقائق	10 ق × 5 مجموعات
المشي على رمال الشاطئ للأمام مع دفع الرمل بمشط قدم الرجل المصابة أماماً لمسافة 20 متر.	20 متر × 3 مجموعات
المشي على رمال الشاطئ للخلف مع سحب الرمل ببطن قدم الرجل المصابة خلفاً لمسافة 20 متر.	20 متر × 3 مجموعات
الجري الخفيف على رمال الشاطئ لمدة 10 دقائق	10 ق × 3 مجموعات
الجري المتعرج على رمال الشاطئ لمدة 10 دقائق	10 ق × 3 مجموعات
الجري بسرعة متوسطة مسافة 10 متر (للأمام ثم الرجوع للخلف ثم على الجانبين)	3 ق × 3 مجموعات
الجري الارتدادي مسافات (10م ، 15م ، 20م)	التكرار 4 مجموعات
تدريبات بليومتريك باستخدام الأثقال داخل البيئة الرملية	
(وقوف – ربط ثقل في كل قدم زنة 1 كجم) الوثب بالقدمين على الرمال للأمام مسافة 15 متر.	15 متر × 5 مجموعات
(وقوف – ربط ثقل في كل قم زنة 1 كجم) الوثب بالقدمين على الرمال للخلف مسافة 15 متر.	15 متر × 5 مجموعات

(وقوف – ربط ثقل في كل قدم زنة 1 كجم) الوثب بالقدمين على الجانبين لمدة 20 ثانية.	20 ث × 4 مجموعات
(وقوف – ربط ثقل في كل قدم زنة 1 كجم) الوثب بالقدمين للأمام ثم للخلف ثم على الجانبين بالتبادل لمدة 20 ثانية.	20 ث × 2 مجموعات
(وقوف – ربط ثقل في كل قدم زنة 1 كجم) الوثب بالقدمين للأمام ثم للخلف ثم على الجانبين لمدة 20 ثانية ثم عدو مسافة 10متر.	3 مجموعات
(انبطاح مائل – ربط ثقل في كل قدم زنة 1 كجم) دفع الرمال لضم الركبتين على الصدر بالتبادل 20 ثانية ثم عدو مسافة 10 متر.	3 مجموعات