تأثير برنامج تأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن علي تركيز البوتاسيوم وبعض المتغيرات البدنية بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة

د/ أحمد عايد عبادي محمود
مدرس بقسم عبوم الصحة الرياضية - كلية التربية الرياضية– جامعة جنوب الوادى

مقدمة ومشكلة البحث :

قد ساعد التقدم الهائل للتربية الرياضية والعلوم المرتبطة بها على دفع عجلة التقدم والتطور في كثير من النواحي، وقد ظهر التأهيل الرياضي من ضمن هذه العلوم لعلاج المشاكل الخاصة بالإنسان.

ويرى كل **من أندريس و ألروكا، يوربان Andreas Ivarssonm, Ulrka ranaels, Urban Johanson,**(٢٠١٧م) أنه على الرغم من التقدم في العلوم الطبية واتباع الأساليب المستحدثة في العلاج والتأهيل إلا أن الإصابات الرياضية مازالت منتشرة بشكل يهدد بهبوط المستوى الفني والبدني ولذلك أصبحت ظاهرة تستدعي انتباه العاملين في المجال، كما أن إدارة الإصابات الرياضية أصبحت أمرًا شديد التعقيد ويمثل تحديًا كبيرًا بالنسبة للطبيب المعالج، حيث إن إدارة الإصابات الرياضية أصبحت من المتطلبات الأساسية للوقاية من الإصابات الرياضية وبرامج إعادة التأهيل وبصفة خاصة بعد إصابات المفاصل، والإدارة السليمة والتدابير المناسبة للإصابات الرياضية في الوقت المناسب أمر بالغ الأهمية. (٢٥: ٢٧)

وتشير نتائج دراسة **أحمد عبدالسلام وعصام عبدالحميد**(٢٠٢٠م) (٧) أن التمرينات التأهيلية من أكثر الوسائل الطبيعية تأثيراً في العلاج حيث تسهم تلك التمرينات في سرعة استعادة العضلات والمفاصل لوظيفتها حيث ترجع أهميتها إلي هدفين أساسين هما الوقاية من الإصابات المختلفة وعودة اللاعب المصاب للأداء الرياضي بنفس الكفاءة الوظيفية والبدنية التي كانت عليها قبل حدوث الإصابة وبأسرع وقت ممكن.

ويذكر **قدري بكري ، سهام الغمري (٢٠١٣م)** أن عملية المعالجة والتأهيل الحركي للمصابين بصفة عامة تعتمد علي التمرينات التأهيلية بمختلف أنواعها بغرض استكمال عمليات العلاج والتأهيل الحركي للشخص المصاب للعودة في أسرع وقت ممكن للحالة الطبيعية بدنيا وفسيولوجيا . (١٧: ٧٨)

كما **يذكر ابو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م)** إن زيادة كفاءة اللاعب تعتمد وبدرجة كبيرة على ايجابية التغيرات الكيميائية التي تمكنه من مواجهة التعب الناتج عن التدريب أو المنافسة. وهنا يكون دور المنظمات الحيوية الأساسية كبير في المحافظة على توازن PH الدم لأطول مدة ممكنة . (١: ٧)

من بين تلك التغيرات الكيميائية التي تتأثر بالتدريب هي المنظمات الحيوية اذ انها تساعد الجسم علي اعادة التوازن لبيئة الجسم الداخلية ويبدو ذلك جليا نتيجة تراكم أيونات الهيدروجين اثناء المجهود او التأهيل بعد الاصابة والتي تؤدي هذه الزيادة الي التقليل من كفاءة اداء التمرين بطريقتين الاولي ان زيادته تقلل من قدرة الخلية العضلية علي انتاج ATP والثانية هو ان تتسابق ايونات الهيدروجين مع ايونات الكالسيوم لتكوين روابط التربونين وبالتالي مقاومة عملية الانبساط . (١٩ : ٢٦٦)

ويشير **يوشياكي ساتو yoshiaki Sato** انه قام بإعادة تاهيل نفسه مع ربطات كاتسيو وقام بتطبيقها علي ساقه العليا ، وقام بتطبيقها مرارا وتكرارا علي نحو متقطع اثناء القيام بتمارين معتدلة لمدة ٣٠ث وثلاث مرات في اليوم الواحد ، وصدمت نتائج نظامه الطبيب عندما لاحظ ان عضلاته لم تصاب بالضمور وانه تعافي تماما في غضون ٦ اسابيع ويطلق علي تدريبات الكاتسيو في الغرب مسميات متعددة منها تدريبات تقييد تدفق الدم Blood Flow Restriction Training وتدريبات الاسكيميا – الهيبريميا (Hyperemia –Ischemia). (٣٤: ٣،٢)

كما يشير **أبوالعلا عبد الفتاح وحازم حسين (٢٠١١م)** انه قد اطلق علي تدريبات الكاتسيو عدة مصطلحات منها Occlusion وهو مصطلح طبي أكثر منه تعبيراً عن الطريقة وكذلك Kaatsu وهو الاسم الصيني لهذه الطريقة ومصطلح Ischemic Strength Training منع الدم تماماً وهو مالا يحدث فعلياً . (٣ : ٣٣)

كما يوضح **أبوالعلا عبد الفتاح وبرنت رشال(٢٠١٦م)** ان كلية الطب الرياضي الأمريكية اشارت الي أن تدريب تقييد تدفق الدم المعتدل يحتاج إلى جهاز يقوم بتقنين عملية التقيد وهذا الجهاز عبارة عن أربطة يتم وضعها عند نهايات الرجلين من أعلي وكذلك نهايات الذراعين من أعلي . (٢:١٢٠-١٢٣)

ويشير **تاكا رادا واخرون Takano,et al(٢٠٠٢م)** ان تدريبات الكاتسيو تعتبر طريقة حديثة ومبتكرة في مجال التدريب الرياضي، وتتم عن طريق غلق الشريان في العضلة العاملة لمدة معينة تتراوح من ١٠-١٥ دقيقة، بشدة لا تتعدي ٢٠% والحد الأقصى للمجموعات ثلاث مجموعات، وفترة راحة من ٣٠-٦٠ث. (٣٧: ٥)

ويشير **جيرمي لونكي وتوماس بوجول Jeremy Loenneke and Thoms Pujol (٢٠٠٩م)** الي ان مستوى الاكسجين ينخفض داخل الانسجة العضلية حيث يتم اعاقة مرور الدم الشرياني الي الخلايا مما يؤدى الي حدوث حالة نقص الاكسجين وهذه العملية يرافقها زيادة تراكم حامض اللاكتيك بالعضلات وتوسع الاوعية الدموية وعند الانتهاء من حالة نقص الاوكسجين أي عند فتح الشريان والسماح بمرور الدم الشرياني بصورة طبيعية يزداد خلالها تدفق الدم الي الخلايا ،حيث تزود الدورة الدموية العضلات بالأوكسجين وتزيل مخلفات التفاعل الخلوي المسببة لاتساع الشرايين ، ويتم التخلص من حامض اللاكتيك بأكسدته وبتحويل بعضه الي مركبات اخري. (٣٣: ٧٧-٨٤)

تعتبر المحاليل المنظمة ذات أهمية كبيرة في تنظيم بيئة الجسم الداخلية ، لأن تغير قيمة التوازن الهيدروجيني pH في السوائل الحيوية داخل الخلايا يؤدى إلي ضعف نشاط الإنزيمات و ربما إلي فقدانه و من ثم تغيير شكل البروتينات و لا سيما البروتينات الحيوية مثل الهيموجلوبين الذي يلعب دورا مهما في الوظائف التنفسية ، ونظرا لان الانزيمات تعمل في مدى ضيق جدا من pH لذا فإن التغير فيها قد يؤدي إلي إبطاء عمل الإنزيم ، قد يؤدى الخلل في قيام المنظمات الحيوية بدورها في معادلة تغيرات pH إلي الغيبوبة او الوفاء ، إلا ان محتويات الجسم و السائل الخلوي و الدم غالبا ما تهيئ بيئة داخلية ثابتة للجسم بفعل آليات محاليل منظمة لهذه البيئة ، تعمل المنظمات الحيوية علي ربط ايون الهيدروجين بشكل عكسي(١٠: ٦٥)

تشير نتائج دراسة **مجدي وكوك**(٢٠٠٥م)(١٥) أن إصابة الرباط الصليبي الأمامي تحدث غالبًا أثناء عملية الجري أو القفز، وتكون غالبًا بسبب التواء الركبة ووجود قوة هائلة (مثل وزن الجسم) لا يتمكن الرباط من مقاومتها مما يؤدي إلى قطعه، ويتعرض الرباط الصليبي الأمامي

للإصابة بسبب التواء شديد ومفاجئ أو ثبات في الساق مع حركة الفخذ بقوة للأمام أو الخلف، أو العكس مع ثبات الفخذ وتحريك الساق نتيجة قوة خارجية شديدة ومفاجئة مثل الاصطدام بالخصم، ويحدث هذا رغم قوة تحمله التي تصل إلى حمل طن قبل أن ينقطع.

يذكر كل من **أسامة مصطفى**(٢٠٠٨م)(١١)،**هاربين Harbin G.L** (٢٠١١م)(٣٠)، **و قدري بكري** (٢٠١٣م) (١٨)، أن هذا الرباط يسمح بحركة عظمة القصبة أمامًا ملم تقريبا ويكون عرضة للتمزق في الجزء الأوسط منه غالبًا، ويتعرض هذا الرباط للتمزق إذا أخطأ اللاعب طريقة السقوط السليم وأصبح هبوط وزنه على الركبة وهي منثنية خاصة إذا كان السقوط من قفز أو وثب مع احتكاك بخصم، ويزداد شد هذا الرباط عند الدوران للداخل وعند انثناء الركبة في حدود (٥٠°)، وكذلك الدوران للخارج يساعد في شد هذا الرباط أيضًا.

ويرى كلا من **جوي ونيلاساندرا ونادابير، بروجين AK. Joy Singh, Nilachandra L, Y. Nandabir Singh, Brogen** (٢٠١٤م)، بعدم إجراء عملية جراحية للرباط الصليبي الأمامي حيث يوجد من يقوم بعملية التعويض الوظيفي للرباط الصليبي الأمامي وهي العضلات المحيطة بمفصل الركبة وبصفة خاصة العضلات الخلفية، وتعد التمرينات التأهيلية هي الأكثر تأثيرًا في علاج اللاعبين المصابين بقطع في الرباط الصليبي الجزئي الأمامي مع ضرورة أن تمارس التمرينات التأهيلية مع التمرينات البدنية بتنسيق كامل . (٢٤: ١٥٦٩)

"**بونفيم وآخرون Bonfim, et.al**"(٢٠١٣م) على أن الغرض من الجراحة يكون لإعادة تأكيد ثبات المفصل، فالجراحون يحملون على عاتقهم تخفيض عملية تمزق الغشاء المحيط بالأنسجة الناعمة أثناء الجراحة إلى أدنى حد بالإضافة إلى أن استبدال الرباط الصليبي الأمامي لا يستعيد النظام الحس حركي والذي قد يحدث كنتيجة لتعرض مدخلات النظام العصبي للخطر. (٢٧: ١٧)

ومن خلال عمل **الباحث** في مجال التأهيل البدني والاصابات الرياضية بأحد المراكز التأهيلية بمحافظة قنا لاحظ العديد من المترددين علي المركز المصابين بقطع في الرباط الصليبي الأمامي من لاعبي كرة القدم الدرجة الثالثة نتيجة الاحتكاكات العنيفة داخل أرضية الملعب كما قام **الباحث** باجراء مقابلة شخصية (غير مقننة) مع اللاعبين المصابين وجد تخوف الكثير منهم عدم العودة بسرعه للملعب واللحاق بالموسم الرياضي او عدم الجاهزية المناسبة للركبة المصابة بعد انتهاء التمرينات التأهيلية .

وبالاطلاع علي بعض الدراسات المرجعية والدوريات العلمية –التي اتيحت للباحث – كدراسة **أشرف مجدي (٢٠٢٣م) (١٢) ، أحمد محمد (٢٠٢٣م)(٩) ، مصطفي محمود (٢٠٢٣م) (٢١) ، نهاد محمد (٢٠٢٣م) (٢٢) ، احمد جلال (٢٠٢٣م) (٤)، أفراح رحمان (٢٠١٩م) (١٣) ، محمد سعد** (٢٠١٧م) (١٦) ، **احمد نصر الدين (٢٠١٤م) (١٠) التي أشارت الي** أن عملية تأهيل المصابين عملية مستمرة تبدأ في أقرب وقت بعد الإصابة وتسعى إلى مساعدة المصاب على استرجاع اعتماده على نفسه لفترة طويلة قدر الإمكان، وتشمل عملية التأهيل عدد كبير من الأنشطة ويمكن أن يقوم المتخصصون بالعمل على تجنب أي تفاقم للوضع لفترة طويلة الأمد، وان تدريبات تقييد الدم الوريدي العضلي المحدود المعروفة ب (الأوكلوجن) تؤدي الي تضخم العضلات وزيادة القوة بشدة منخفضة تصل الي ٢٠% والتي تكون معادلة لشدة الأنشطة البدنية للحياة اليومية وبالتالي من المفيد استخدامها خلال التأهيل .ومن هنا جاءت فكرة البحث دراسة تأثير تدريبات الأوكلوجن بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة لدي لاعبي كرة القدم.

هدف البحث :

يهدف البحث الي تصميم برنامج تأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي لمفصل الركبة ومعرفة أثره علي

١- تركيز نسبة البوتاسيوم
٢- بعض المتغيرات البدني (المدي الحركي – القوة العضلية)
٣- درجة الألم

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في تحسن تركيز نسبة البوتاسيوم لصالح القياس البعدي .
٤- توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في تحسن بعض المتغيرات البدنية (المدي الحركي – القوة العضلية) لصالح القياس البعدي .
٢- توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في تحسن درجة الألم لصالح القياس البعدي .

المصطلحات المستخدمة في البحث :

١- تدريبات الأوكلوجن (الكاتسيو) :

"تعتبر طريقة حديثة ومبتكرة في مجال التدريب الرياضي، وتتم عن طريق غلق الشريان في العضلة العاملة لمدة معينة تتراوح من ١٠-١٥ دقيقة، بشدة لا تتعدي ٢٠% والحد الأقصى للمجموعات ثلاث مجموعات وفترة راحة من ٣٠-٦٠ث". (٣٥: ٥)

٢- إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي :

يتكون الرباط الصليبي من رباطين يتقاطعان بشكل صليبي للربط بين عظام الفخذ والساق ويربط الرباط الصليبي الأمامي بين عظمة الفخذ وقصبة الساق من أجل دعم الركبة والحفاظ على نطاق حركتها الطبيعي . (٢٠ : ٤)

- إجراءات البحث:

- منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام تصميم القياس (القبلي – البعدي) وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

- مجتمع البحث:

يشتمل مجتمع البحث على لاعبي كرة القدم (الدرجة الثالثة)المسجلين بالاتحاد المصري لكرة القدم بأندية نادي الشبان المسلمين ونادي قنا الرياضي بقنا المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي والمترددين على مراكز للتأهيل الحركي بمحافظة قنا .

- عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية قوامها (٩) من لاعبي كرة القدم الدرجة الثالثة المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي والمترددين علي مركز الرياضي للتأهيل الحركي ، تتراوح أعمارهم من(١٩ – ٢١) سنة ، وذلك بعد الفحص الطبي وعمل الاجراءات المناسبة والتشخيص من خلال الطبيب المختص.

- شروط اختيار العينة:

١- الموافقة علي الاشتراك في البرنامج التأهيلي مع تقديم ما يثبت ذلك كتابة لإدارة المركز .

٢- المصابين من لاعبي كرة القدم الدرجة الثالثة .

٣- ألا تكون الإصابة مصحوبة بأي إصابات أخرى .

٤- أن يكون افراد العينة غير مصابين بأي أمراض مزمنة أو أي مرض يمكن أن يؤثر على نتائج البرنامج أو ممن يتعاطون أي عقاقير مهدئة.

٥- عدم الخضوع لبرامج تمرينات تأهيلية أخرى والاستمرارية في تنفيذ البرنامج المقترح.

- تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات الأساسية:

قام الباحث بإجراء التجانس لأفراد العينة قيد البحث وذلك بإيجاد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للقياسات القبلية للمتغيرات الوصفية (السن- الطول- الوزن)، والمتغيرات الأساسية (درجة الألم، نسبة تركيز البوتاسيوم ، القوة العضلية، المدى الحركي) للتأكد من تجانس جميع البيانات وأنها موزعة توزيعاً اعتداليا داخل عينة البحث، وجدول (١ ، ٢) يوضح ذلك.

جدول (١)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والتفلطح في (السن، الطول، الوزن) للعينة قيد البحث (ن =٩)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الإلتواء	معامل التفلطح	الدلالة
١	السن	سنة	١٩.٣٧	٠.٧٤	٠.٨٢	٠.١٥	غير دال
٢	الطول	سم	١٨٠.١٢	٣.٤٤	٠.٠٢	٠.٩٦	غير دال
٣	الوزن	كجم	٧١.١٢	١.٤٥	٠.٠٨	١.٠١	غير دال

يتضح من نتائج جدول (١) أن قيمة معامل الالتواء تراوحت ما بين (٠.٠٢ : ٠.٨٢) وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل الإلتواء، كما تراوحت قيمة معامل التفلطح ما بين(٠.١٥ : ١.٠١) وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل التفلطح، مما يشير إلى تكافؤ توزيع العينة في المتغيرات قيد البحث

جدول (٢)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والتفلطح للعينة في المتغيرات قيد البحث (ن=٩)

م	المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
١	نسبة تركيز البوتاسيوم		ملي مول/ لتر	٤.٧٠	٠.١٢	٠.٠٠	٠.٢٨
٢	المدي الحركي للرجل السليمة	ثني	درجة	٤١.٤٣	٣.٢٤	٠.٢٩	٠.٠٩
		مد	درجة	١٧٢.١٦	١.٧٧	٠.٢٧	١.٣٢
٣	المدي الحركي للرجل المصابة	ثني	درجة	٩٢.٦٤	٢.٢٦	١.٩٨	٤.٠٠
		مد	درجة	١١٤.٢٩	١.٠٩	٠.٠٢	٠.٧٧
٤	القوة العضلية للرجل السليمة		كجم	٧١.٣٥	١.٨٠	٠.٦٨	٠.٨٠
٥	القوة العضلية للرجل المصابة		كجم	٣٩.٢١	٦.٦٣	٠.٠١	١.٤٦
٦	درجة الألم		درجة	٨.٥٥	٠.٥٢	٠.٢٧	٢.٥٧

يتضح من نتائج جدول (٢) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات قيد البحث وأن قيمة معامل الالتواء تراوحت ما بين (٠.٠٠٠ : ١.٩٨) وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل الالتواء، كما أن قيمة معامل التفلطح تراوحت بين (٠.٠٠٩ : ٤.٠٠٠) وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل التفلطح، مما يشير إلى اعتدالية توزيع العينة في المتغيرات قيد البحث.

- **أدوات جمع البيانات:**

١- **المسح المرجعي.**

وقد أسفر التحليل المرجعي عن ما يلي:

* معرفة المنهج المستخدم والادوات التي يجب الاستعانة بها.

*حذف بعض التمرينات وهي التي تسبب ضغطاً على المنطقة المصابة حتى لا تؤدي لتفاقم الإصابة.

* تقليل حجم بعض التمرينات وزيادة فترات الراحة بالإضافة لتعديل طبيعة أداء بعض التمارين والمساعدة فيها بما يتناسب مع المرحلة التي تؤدى فيها والهدف منه

* عدد التمرينات النهائي المكون للبرنامج التأهيلي قيد البحث.

*-أجمعت المراجع على مناسبة جميع تمرينات البرنامج التأهيلي مع أهداف البحث.

٢- **استمارة جمع بيانات شخصية للمصابين أفراد العينة :**

واشتملت على (الاسم، السن، بعض المعلومات الشخصية) وتتضمن أيضاً تاريخ الإصابة وكيفية حدوثها وتشخيص الطبيب المعالج لها ودرجتها (تصميم الباحث) (مرفق رقم١).

٣- **استمارة لتسجيل نتائج قياسات المتغيرات الأساسية للبحث :**

قام الباحث بتصميم استمارة لجمع نتائج قياسات: (القوة العضلية- المدى الحركي – حدة الألم- نسبة تركيز البوتاسيوم) قبل وبعد تطبيق البرنامج (تصميم الباحث). (مرفق رقم٢، ٣)

٤- جهاز **الريستاميتر** الإلكتروني لقياس الطول بالسنتيمتر والوزن بالكيلو جرام. (مرفق رقم٤)

٥- جهاز **الديناموميتر الإلكتروني لقياس القوة العضلية** للمجموعات العضلية العاملة على مفصل الركبة. (مرفق رقم٥)

٦- جهاز **الجنيوميتر** لقياس المدى الحركي في الاتجاهات المحددة المستهدفة بالبحث. (مرفق رقم٦)

٧- **مقياس التناظر البصري** (لقياس درجة الألم) يتم قياس درجة الألم بواسطة مقياس التناظر البصري **(V.A.S)** وهو مقياس بسيط استخدم في كثير من الأبحاث والعلاج حينما يطلب تقرير

سليم وسريع عن الألم ويكون له تقييم عددي، وهو عبارة عن مسطرة مقسمة بالملليمتر من صفر إلى مائة ملليمتر (١٠ سم) أفقية تبدأ بالنقطة " لا ألم" وتنتهي بـ " ألم شديد" (مرفق رقم ٧) .

٨- تم سحب الدم بواسطة اخصائي تحليل معمل المختبر بمحافظة قنا .

أ – يستهدف البرنامج التأهيلي المقترح :

١- تزويد المنطقة المصابة بالدم الذي يسرع من عملية الشفاء.

٢- تخفيف حدة الألم الناتج عن الإصابة.

٣- تقوية العضلات العاملة على مفصل الركبة.

٤- استعادة المدى الحركي وقدرة المفصل على العمل بصورة اقرب ما تكون طبيعية.

٥- إيجاد التوازن المحوري للمجموعات العضلية العاملة على منطقة مفصل الركبة لكلا الرجلين.

ب- أسس تصميم وتنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح :

١- تحديد الهدف العام للبرنامج والأهداف المرحلية.

٢- التحليل النظري للمراجع والبحوث العلمية في هذا المجال.

٣- المقابلات الشخصية لبعض الأساتذة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصون في مجال الاصابات الرياضية.

٤- مراعاة المبدأ الفسيولوجي (التهيئة والإحماء، الجزء الرئيسي، التهدئة والختام) بما يتناسب مع طبيعة وقدرات كل مصاب.

٥- التدرج بشدة الحمل خلال المراحل المختلفة من البرنامج مع مراعاة تقنين الحمل.

٦- التدرج من السهل للصعب في كلا من التكرار والمجموعات وزمن كل وحدة وفترة الراحة.

٧- الاستمرارية والانتظام حتى لا يفقد تأثير التمرينات في الوحدات السابقة.

٨- يتم أداء التمرينات التأهيلية في وضع مريح بما يتناسب والكفاءة البدنية للمصاب حتى لا يحدث أي ألم أو مضاعفات في المفصل.

٩- يتم تطبيق البرنامج بصورة فردية طبقا لحالة كل فرد من العينة.

١٠- عدم تخطي حدود الألم أثناء تطبيق تمرينات البرنامج.

١١- مراعاة المرونة أثناء تطبيق البرنامج وفقا للظروف المتغيرة وفي حدود أهداف البرنامج.

١٢- يبدأ استخدام تدريبات الأوكلوجن بعد تحسن المدى الحركي للمفصل وبداية حركته وذلك في بداية المرحلة الثالثة و الرابعة.

١٣- تم أخذ القياسات القبلية بعد انتهاء المرحلة الحرجة ما بعد فك التثبيت وبداية الحركة الإيجابية للمفصل.

ج – مراحل تصميم البرنامج التأهيلي المقترح :

من خلال الاطلاع على الدراسات المرجعية وبعض الدوريات العلمية المتخصصة فى مجال البحث مثل **احمد جلال (٢٠٢٣م) (٤) ،أحمد عبد السلام ،عصام عبد الحميد (٢٠٢٠) (٧) ،هانز ديجنيز Hans Degenes (٢٠٢٠) (٢٩) ، سوسا Sousa, J. B. C (٢٠١٧م) (٣٥) ، جيل نيتو Gil, A. L., Neto (٢٠١٧) (٢٨) ، أبو العلا عبد الفتاح و برنت رشال (٢٠١٦م) (٢)، احمد نصر الدين (٢٠١٤م) (٩) ، قدري بكرى، سهام الغمري (٢٠١٣م) (١٧) ، ، قدري بكري وسهام الغمري (م٢٠١١) (١٩) ، ابوالعلا عبدالفتاح ، حازم حسين (٢٠١١م) (٣) ، ساتو Sato (٢٠٠٢) (٣٤)** والتي أشارت أن يحتوى البرنامج المقترح على اربعة مراحل تنفذ خلال ثلاث شهور مدة كل مرحلة (٤أسابيع) يتم خلالها تنفيذ (٤وحدات في الأسبوع) بواقع (١٦وحدة شهرياً) لكل مرحلة على الشكل التالي:

- المرحلة الأولى:

تشتمل على مجموعة من التمرينات السلبية والتدليك العلاجي الخفيف للرجل حول منطقة الإصابة للإحماء وتنشيط الدورة الدموية لوصول الدم للمنطقة المصابة مما يسرع من عملية الشفاء وتهيئة العضلات ،مما يساعد في تقليل درجة الألم واستعادة الحركة، كذلك استخدام التمرينات الثابتة والمتحركة في حدود المجال الحركي المتاح الحرة لتنمية قوة المجموعات العضلية العاملة على الركبة والمدى الحركي وذلك في حدود الألم.

- المرحلة الثانية:

اشتملت على مجموعة من التمرينات الثابتة والمتحركة الإيجابية (الديناميكية) لتنمية القوة العضلية واكتساب وتنمية المدى الحركي لمفصل المرفق حتى الوصول إلى التكيف الحركي، وذلك بما يتناسب مع طبيعة كل فرد على حده، ومدى التقدم في كل حالة.

- المرحلة الثالثة:

واشتملت على مجموعة من التمرينات الثابتة والمتحركة الحرة وضد مقاومة باستخدام الأدوات الرياضية المتعددة الأغراض (مجموعة اساتك مختلفة الشدة – أثقال مختلفة الوزن – ادوات) حيث هدفت إلى استعادة قوة ومرونة العضلات العاملة على مفصل الركبة وزيادة مطاطيتها

، واسترجاع المدى الحركي لذات المفصل، بالإضافة لمجموعة من تدريبات الأوكلوجن بشدة أعلى بزيادة مقاومة يد المعالج، وبعض التمرينات الأيزوكينتيك (المشابهة للأداء) بهدف استرجاع الكفاءة الوظيفية الكاملة لمفصل الركبة والعضلات العاملة علية ليصل إلى أن يكون أقرب ما يمكن من الطرف السليم.

- **المرحلة الرابعة :**

واشتملت علي مجموعة تدريبات الأوكلوجن المشابهة للتدريبات في الملعب بغلق الأوعية العاملة علي مفصل الركبة والتي تعمل بعد فكها علي زيادة الدفع الدموي لتلك العضلات وازالة حامض اللاكتيك المتكون بعد اداء تلك التدريبات .

واشتملت كل وحدة تدريبية على:

١- **زمن الوحدة التدريبية** (٤٥، ٦٠ق) وتقسم الي

- **الإحماء:** ومدته (١٠-١٥ق) وذلك لتهيئة العضلات والجهاز الدوري قبل البدء في التمرينات.
- **فترة التمرينات الأساسية:** ومدتها (٢٥-٣٥ق) وتشتمل على أداء تمرينات التسهيلات العصبية والتمرينات الأساسية في كل مرحلة.
- **التهدئة:** مدتها (٥-١٠ق) وتشمل على مجموعة من تمرينات الاسترخاء والتدليك المسحي الخفيف.

- **خطوات إجراء البحث:**

١- إجراء القياسات القبلية للعينة (قيد البحث):

تم تنفيذ القياسات القبلية علي المجموعة التجريبية في الفترة ما بين ٢٠٢٣/٦/١م وحتي تأهيل اخر لاعب مصاب ٢٠٢٣/٩/٢٦م واشتملت على:

(قياس الطول والوزن ، قياس درجة الألم ، نسبة تركيز البوتاسيوم ، قياس المدى الحركي ، قياس قوة العضلات العاملة على مفصل الركبة).

٢- إجراء التجربة الأساسية:

قام الباحث بتطبيق التجربة الأساسية للبحث على أفراد المجموعة التجريبية بطريقة فردية في الفترة ما بين ٢٠٢٣/٦/٥م وحتى ٢٠٢٣/١٢/٢٥م مع مراعاة الاتي:

- أن تتم القياسات لجميع أفراد العينة بطريقة موحدة.

- استخدام نفس أدوات القياس لجميع الأفراد.
- مراعاة إجراء القياسات بنفس الترتيب والتسلسل.

وتم تطبيق برنامج التمرينات التأهيلي (قيد البحث) على المجموعة التجريبية لمدة ثلاث شهور بواقع (١٢) أسبوع مقسمة إلى (٤) مراحل، كل مرحلة تشمل (٣) أسابيع بواقع (٤) وحدات اسبوعياً، وبإجمالي (٤٨) وحدة تأهيلية خلال فترة تطبيق البرنامج.

٥- إجراء القياسات البعدية للعينة (قيد البحث):

تم تنفيذ القياسات البعدية على المجموعة التجريبية بنفس ترتيب القياسات القبلية وتحت نفس الظروف في نهاية البرنامج في الفترة ما بين ٢٠٢٣/٩/٢ وحتى٢٨ /٢٠٢٣/١٢م.

٦- إجراء المعاملات الإحصائية:

- المتوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- الالتواء
- التفلطح
- اختبار ت (T-Test) لدلالة الفروق بين المتوسطات.
- نسبة التحسن المئوية %.

عرض ومناقشة النتائج:

جدول (٣)

دلاله الفروق بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في المتغيرات (قيد البحث) ن =٩

م	المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة (ت)	مستوي الدلالة
			س	ع	س	ع		
١	نسبة تركيز البوتاسيوم		٤.٧٠	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٢٢	١٣.٤٣	دالة
٢	المدي الحركي للرجل السليمة	ثني	٤١.٤٣	٣.٢٤	٣٨.٠٠	٠.٥٠	٢.٩٩	دالة
		مد	١٧٢.١٦	١.٧٧	١٧٨.٩٠	٠.٨٢	١٦.٦٤	دالة
٣	المدي الحركي للرجل المصابة	ثني	٩٢.٦٤	٢.٢٦	٣٤.٦٥	٢.٣٩	٤٠.٨٩	دالة
		مد	١١٤.٢٩	١.٠٩	١٧٦.٧٠	٠.٤٦	١٤٣.١١	دالة
٤	القوة العضلية للرجل السليمة		٧١.٣٥	١.٨٠	٨٨.٢٨	٠.٨١١	٢٩.٣٩	دالة
٥	القوة العضلية للرجل المصابة		٣٩.٢١	٦.٦٣	٨٧.٠٣	١.٧٦	٢٢.٢٦	دالة
٦	درجة الألم		8.55	0.52	1.55	0.52	29.69	دالة

قيمة "ت" الجدولية (٢. ٢٥) عند مستوي دلالة (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٣) وجود فروق إحصائيا للقياس القبلي والقياس البعدي في المتغيرات (قيد البحث) ، بينما لا توجد دلالة إحصائية في شدة الألم لمفصل الركبة السليمة .

جدول (٤)

معدل التغير بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في المتغيرات (قيد البحث) ن =٩

م	المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين القياسين	معدل التغير %
			س	ع	س	ع		
١	نسبة تركيز البوتاسيوم		٤.٧٠	٠.١٢	٣.٤٣	٠.٢٢	١.٢٧	%٢٧.٠٢
٢	المدي الحركي للرجل السليمة	ثني	٤١.٤٣	٣.٢٤	٣٨.٠٠	٠.٥٠	٣.٤٣	%٨.٢٧
		مد	١٧٢.١٦	١.٧٧	١٧٨.٩٠	٠.٨٢	٦.٧٤	%٣.٩١
٣	المدي الحركي للرجل المصابة	ثني	٩٢.٦٤	٢.٢٦	٣٤.٦٥	٢.٣٩	٥٧.٩٩	%٦٢.٥٩
		مد	١١٤.٢٩	١.٠٩	١٧٦.٧٠	٠.٤٦	٦٢.٤١	%٥٤.٦٠
٤	القوة العضلية للرجل السليمة		٧١.٣٥	١.٨٠	٨٨.٢٨	٠.٨١١	١٦.٩٣	%٢٣.٧٢
٥	القوة العضلية للرجل المصابة		٣٩.٢١	٦.٦٣	٨٧.٠٣	١.٧٦	٤٧.٨٢	%١٢١.٩
٦	درجة الألم		8.55	0.52	1.55	0.52	٧	%٨١.٨٧

يوضح جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياس القبلي والقياس البعدي لدي مجموعة البحث في المتغيرات (قيد البحث) ، وذلك عند مستوي معنوية (٠.٠٥) بالإضافة لمعدل التغير .

- مناقشة نتائج الفرض الأول :-

يتضح من جدول (٣ ، ٤) أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في متغير نسبة تركيز البوتاسيوم حيث جاءت قيمة "ت" الجدولية (٢.٢٥) عند مستوي دلالة (٠.٠٥) مما يؤكد على تفوق متوسطات القياسات البعدية الدال إحصائياً على متوسطات القياسات القبلية في متغير نسبة تركيز البوتاسيوم كما جاءت أيضاً نسبة التحسن الإيجابية في متغير نسبة تركيز البوتاسيوم لتثبت ذلك التفوق، حيث بلغت (٢٧.٠٢%) .

ويرجع **الباحث** ذلك التحسن الدال إلى انتظام أفراد العينة في الوحدات التأهيلية بطريقة مقننة من حيث المعدل والشدة بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب التمرينات، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات واحتوائها على تدريبات الأوكلوجن بطريقة مقننة من

حيث المعدل والشدة والذي كان له أفضل الأثر في تحسن تركيز نسبة البوتاسيوم والتي تعد من أهم الأهداف التي يسعى الباحث لتحقيقها في برنامجه التأهيلي.

كما ان انخفاض تركيز البوتاسيوم كان له اثر كبير في تقليل درجة الألم المستهدف ويتفق هذا مع دراسة كلا من **احمد جلال فهمي** (٢٠٢٣م) (٤) ، **أفراح رحمان كاظم** (٢٠١٩م) (١٣) ،**محمد سعد إسماعيل** (٢٠١٧م) (١٦) والذين أشاروا الي ان التأهيل الرياضي بصفة عامة والتأهيل الحركي بصفة خاصة يساهم في تحسن نسبة البوتاسيوم في الدم مما يؤدي الي تخفيف حدة الألم لدي عينة البحث كأحد المدلولات الفسيولوجية في تقليل درجة الألم .

وقد راعى الباحث التهيئة المناسبة في بداية الوحدة والتدرج بالحمل أثناء تنفيذه وأن تتم ببطء وفي حدود المدى الحركي المتاح دون إحساس المصاب بالألم وبما يتناسب مع كل مرحلة تأهيلية، كما تنوع الباحث في التمرينات ما بين التمرينات الثابتة والحرة وبالأدوات وتدريبات الأوكلوجن والتي استخدمها الباحث في المرحلة الثالثة والرابعة والتي يرى الباحث أنها كان لها أكبر الأثر في تقدم الحالات.

وبذلك يكون قد تحقق **الفرض الأول** والذي ينص على أنه **توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في تحسن نسبة تركيز البوتاسيوم لصالح القياس البعدي .**

- مناقشة نتائج الفرض الثاني :-

يتضح من جدول(٣ ، ٤)، أنه توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في قياسات المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الركبة المصابة بقطع في الرباط الصليبي الأمامي حيث بلغت نسب التحسن للركبة السليمة في الثني (٨.٢٧%) ، والمد (٣.٩١%) بينما الركبة المصابة بلغت نسبة التحسن في الثني (٦٢.٥٩%) والمد (٥٤.٦٠%) وكذلك بلغ تحسن القوة العضلية للركبة السليمة (٢٣.٧٢%) بينما الركبة المصابة (١٢١.٩%).

ويرجع **الباحث** ذلك التحسن إلى البرنامج التأهيلي باستخدام تدريبات الأكلوجن و انتظام أفراد العينة في الوحدات التأهيلية بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب تنمية القوة العضلية وزيادة المدى الحركي ومرونة مفصل الركبة قيد البحث، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات مما أدى إلى إكساب مدى حركي واسع بصورة مناسبة والتي تعد من أهم الأهداف التي يسعى الباحث لتحقيقها في برنامجه التأهيلي.

كذلك التدرج السليم والتصاعدي والذي يتناسب مع طبيعة الإصابة وتشخيص الأطباء حيث كان المجال متاح لممارسة التمرينات طوال فترة البرنامج على مفصل الركبة بمختلف زوايا العمل العضلي الممكنة مما ساعد على إكساب المدى الحركي المستهدف.

ويتفق ذلك نتائج دراسة كل من **محمود عطا(٢٠١٤م)(٢٠) ، أحمد حسن (٢٠١٣م)(٥) ، أحمد حلمي (٢٠٠٩م)(٦)، أحمد عبد السلام(٢٠٠٦م)(٨) ، مجدى وكوك (٢٠٠٥)(١٥)** حيث أشارت نتائجها إلي أن احتواء البرنامج التأهيلي علي تمرينات الإطالة والمرونة للمفاصل وتنوعها بالإضافة إلي التأثير الإيجابي لتنمية القوة العضلية قد ساعد في عودة المدى الحركي الكامل للمفصل، حيث أن هناك علاقة طردية بين زيادة المدي الحركي للمفصل وزيادة قوة المجموعات العضلية المؤدية لحركات المدي الحركي من ان التحسن الحادث في المدي الحركي للمفصل يرجع إلي الدور الإيجابي لتمرينات الإطالة والمرونة المقننة .

توصلت إليه دراسة **لينسي مولكوت Linci. Mollcott M.H (٢٠١٢م)(٣١)**من أنه يجب أن يكون لدي الرياضي المدي الحركي الكافي الذي يمكنه من أداء التمرينات المختلفة والحركات الرياضية التخصصية بالسعة القصوى لها وذلك قبل التقدم في تمرينات البرنامج التأهيلي وقبل العودة للعب.

ويعضد ذلك نتائج دراسة كل من **بيلتر آلي، كوبر، كاريت، كيركندال Beutler Ali, Cooper Lw Kirkendall DT, Carrett WE Jr(٢٠١٤م)**(٢٦) والتي أشارت إلي أنه عند تأهيل مفصل الركبة بعد اعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي، يجب دمج التمرينات الرياضة التخصصية التي تؤدي في الملعب أثناء وبعد الانتهاء من البرنامج وذلك للوقاية من الإصابات وتقليل مخاطر تكرار حدوث الإصابة مرة أخري ورفع مستوي اللاعب.

وتشير نتائج دراسة **وسام شلال (٢٠١٦م)(٢٣)** أن استخدام تمرينات المدى الحركي السلبية ثم الإيجابية للمفصل المصاب منذ بداية الإصابة تساعد على استعاده المدى الحركي لمفصل.

ويعزو **الباحث** هذه الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير القوة العضلية قيد البحث إلي تدريبات الاوكلوجن داخل البرنامج المقترح الذي احتوي علي تمارين لتنمية القوة العضلية لعضلات أمام وخلف الفخذ وخلف الساق العاملة علي مفصل الركبة المصاب وفق مقاومات متدرجة التي اشتمل عليها البرنامج التأهيلي لتنميتها والتي أدت إلى زيادة المدي

الحركي للمفصل في اتجاه القبض والبسط، مما أدي الي تحسين نتائج قياسات قوة العضلات العاملة علي مفصل الركبة المصاب والمدي الحركي لها.

ويري **الباحث** التدرج السليم والتصاعدي والذي يتناسب مع طبيعة الإصابة وتشخيص الأطباء حيث كان المجال متاح لممارسة التمرينات طوال فترة البرنامج على جميع المجموعات العضلية بمختلف زوايا العمل العضلي الممكنة مما ساعد على تنمية المجموعات العضلية المستهدفة.

ويتفق **الباحث** مع **لينجلي شين و ونجانج ليو**(٢٠٢٠)(٣٢) في ان تدريبات الاوكلوجن بكثافة منخفضة تؤدي الي زيادة كبيرة في كلا من القوة وتضخم العضلات المحيطة بالمفاصل

ويتفق هذا مع ما ذكره **ويليام برينتيس William E. Prentice** (٢٠١٧) (٣٨) أن تمرينات المقاومة المتدرجة هي الأغلب استخداما والأكثر شعبية في تنمية وتحسين القوة العضلية في برامج اعادة التأهيل، هذا بالإضافة إلي أن أكثر العضلات أهمية عند تأهيل مفصل الركبة بعد اعادة بناء الرباط الأمامي هي العضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية ومجموعة عضلات خلف الفخذ كما أن استخدام التمرينات في تنمية القوة العضلية بصورة متدرجة يساعد في استعادة القوة والحجم العضلي.

كما يري **الباحث** ان تدريبات الاوكلوجن أدت إلي نتائج ايجابية في تحسن ميكانيكة عمل المفصل المصاب فتدريبات الاكلوجن تعتبر أكثر أمانا وأكثر وظيفية بالنسبة لمفصل الركبة، لأن طريقة الأداء مع ثبات القدم التي تدفع الثقل تضع أقل جهد علي الرباط الجديد.

كما يري **زيدتش ايه Zech A**(٢٠١٠م) (٣٩)أن المستويات الكافية من تدريب القوة والقدرة العضلية تحسن من القدرات اللاهوائية، الرشاقة، السرعة ويمكن الرياضي من أداء التمرينات المختلفة بكفاءة وذلك للإعداد للعودة الي المشاركة الرياضية التخصصية مع التأكيد علي الوقاية من تكرار حدوث الإصابة، من خلال تحسين الانقباض اللامركزي والتحكم العصبي العضلي.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه **ستوجانوفيك Stojanovic MD** (٢٠١٢م)(٣٦) أنه كلما كان المجال متاح لتطبيق البرنامج على مختلف زوايا العمل العضلي الممكنة كلما ساعد ذلك على تنمية المجموعات العضلية خلال المدى الكامل للحركة.

ويرجع **الباحث** هذا التحسن في متغير القوة العضلية الى تصميم البرنامج التأهيلي المقترح، مما يدل على أن له تأثير إيجابي وفعال وذلك لاستخدامه تدريبات الاوكلوجن التي تهدف إلى تنمية

القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة، وذلك من خلال تمرينات الانقباض العضلي الثابت ثم التدرج بعد ذلك إلى تمرينات الانقباض العضلي المتحرك بالإضافة إلى تمرينات بمقاومة الأستيك ، والكور المطاطة ثم تمرينات بأوزان متدرجة، وذلك لمحاولة الوصول بالرجل المصابة إلى حالتها الطبيعية ما قبل الإصابة من خلال برنامج تأهيلي مقنن مبنى على أسس علمية.

ويري **الباحث** ان تحسن القوة العضلية والمدى الحركي يعود إلي البرنامج التأهيلي الذي تميز في استمرار أداء تمرينات القوة العضلية والمدي الحركي والتقدم في زمن وشدة تلك التمرينات من أسبوع لآخر مما أدي إلى زيادة القوة العضلية والمدي الحركي للمفصل في اتجاه القبض والبسط بصورة تكاد تكون مثل القدم السليمة .

وبذلك يكون قد تحقق **الفرض الثاني** والذي ينص على أنه **توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في تحسن المتغيرات البدنية (المدي الحركي – القوة العضلية) لصالح القياس البعدي .**

- مناقشة نتائج الفرض الثالث :-

يتضح من جدول (٣ ، ٤) أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث في متغير درجة الألم حيث جاءت قيمة "ت" الجدولية (٢.٢٥) عند مستوي دلالة (٠.٠٥) مما يؤكد على تفوق متوسطات القياسات البعدية الدال إحصائياً على متوسطات القياسات القبلية في متغير درجة الالم كما جاءت أيضاً نسبة التحسن الإيجابية في متغير درجة الالم لتثبت ذلك التفوق، حيث بلغت (٨١.٨٧%) .

ويرجع **الباحث** ذلك التحسن البرنامج التأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن و انتظام أفراد العينة في الوحدات التأهيلية بالإضافة إلى التنوع في أشكال وأساليب إزالة وتقليل الألم الناتج عن الإصابة قيد البحث، وعدم الاقتصار على نمط واحد أو أسلوب واحد من التمرينات واحتوائها على تدريبات الأوكلوجن بطريقة مقننة من حيث المعدل والشدة والذي كان له أفضل الأثر في تحسن درجة الالم والتي تعد من أهم الأهداف التي يسعى الباحث لتحقيقها في برنامجه التأهيلي.

كما يرجع **الباحث** وصول الركبة المصابة الي كفاءة المفصل السليم يرجع الي البرنامج التأهيلي المقترح الذى تم تطبيقه واشتمل على تمرينات الاطالة والمرونة التي لها أهمية كبيرة في تقليل التورم حيث أدي ذلك الى زيادة الشعيرات الدموية فيتم امداد مكان الإصابة بالأوكسجين

اللازم لمساعدتها على العمل بكفاءة والتي تعمل بدورها على اختفاء الألم كليا والوصول الي نفس كفاءة الركبة السليمة.

ويتفق **الباحث** مع كلا من **مصطفي محمود (٢٠٢٣م)** (٢١) ، **احمد نصر الدين سيد (٢٠١٤م)** (١٠) ، **محمد قدري بكري وسهام السيد الغمري (م٢٠١١)** (١٩) ، **أحمد عبد السلام عطيتو ،عصام عبد الحميد محمد(٢٠٢٠)** (٧) في أن التدرج السليم والتصاعدي والذي يتناسب مع طبيعة الإصابة وتشخيص الأطباء ساعد على تقليل درجة ومستوى الألم المستهدف.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه **عبدالباسط عبدالجواد (٢٠١٣م) (١٤)** إلي أن ممارسة التمرينات التأهيلية تؤدي إلي تقليل الإحساس بالألم، فالتمرينات هي الوسيلة الشائعة في برامج التأهيل لمعالجة الألم، فهي لا تحافظ علي صحتك فقط ولكنها تساعد أيضاً علي تخفيف الألم علي طول الوقت، فالأنشطة البدنية تساعد علي التحكم في ألم المفاصل وتورمها نتيجة الالتهابات المفصلية.

وقد راعى الباحث التهيئة المناسبة في بداية الوحدة والتدرج بالحمل أثناء تنفيذه وأن تتم ببطء وفي حدود المدى الحركي المتاح دون إحساس المصاب بالألم وبما يتناسب مع كل مرحلة تأهيلية، كما تنوع الباحث في التمرينات ما بين التمرينات الثابتة والحرة وبالأدوات وتدريبات الأوكلوجن والتي استخدمها الباحث في المرحلة الثالثة والرابعة والتي يرى الباحث أنها كان لها أكبر الأثر في تقدم الحالات.

وبذلك يكون قد تحقق **الفرض الثالث** والذي ينص على أنه **توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي في تخفيف درجة الالم لصالح القياس البعدي .**

الاستنتاجات والتوصيات :

أولا الاستنتاجات :

١- البرنامج التأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن أدي الي تحسن تركيز البوتاسيوم بنسبة (٢٧.٠٢%).

٢- البرنامج التأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن أدي الي تحسن المدي الحركي للركبة المصابة بنسبة تحسن بلغت في الثني (٦٢.٥٩%) والمد بنسبة (٥٤.٦٠%) .

٣- البرنامج التأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن أدي الي تحسن القوة العضلية للرجل المصابة بنسبة (١٢١.٩%) والسليمة (٢٣.٧٢%) .

٤- البرنامج التأهيلي باستخدام تدريبات الأوكلوجن أدي الي تخفيف درجة الالم بنسبة (٨١.٨٧%) .

ثانيا التوصيات :

١- الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي قيد البحث وتعميم استخدامه في المراكز والمؤسسات العلاجية والمستشفيات.

٢- إعداد البرامج التأهيلية لأنواع أخرى من الإصابات الخاصة بالرجلين أو مفصل الركبة والتي تحتاج لمثل هذه البرامجً.

٣- الاستعانة بالقياسات الفسيولوجية والبيو كيميائية لما لها علاقة وطيدة مجال التأهيل الحركي .

٤- الاهتمام بهذه النوعية من البرامج ومحاولة تطويرها والاستفادة منها.

٥- الاهتمام بتصميم برامج وقائية من التعرض لإصابات قطع الرباط الصليبي.

٦- إعداد دورات تدريبية خاصة بالتوعية بتلك البرامج التأهيلية وكيفية الوقاية من الإصابات.

٧- أهمية الاستمرار في أداء تمرينات القوة العضلية والمرونة حتى بعد انتهاء البرنامج.

٨- الاستفادة بتوجيه الباحثين لمثل هذه النوعية من الدراسات على مراحل سنية وأنشطة مختلفة قد تسبب مثل هذه الإصابات.

المراجع

أولا المراجع باللغة العربية :

١-**ابو العلا عبد الفتاح (٢٠٠٣م):** فسيولوجيا التدريب والرياضة ،دار الفكر العربي، القاهرة.

٢-**أبو العلا عبد الفتاح و برنت رشال (٢٠١٦م)** : طرق تدريب السباحة (تدريب تنظيم السرعة القصير جداً)"، الطبعة الأولي، مركز الكتاب الحديث، القاهرة .

٣-**ابوالعلا احمد عبدالفتاح ، حازم حسين (٢٠١١م)** : تأثير تدريبات السباحة باستخدام تقنية تقييد تدفق الدم علي بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوي أداء السباحة ، المجلة الدولية لعلوم الرياضة ، القاهرة .

٤-**احمد جلال فهمي (٢٠٢٣م)** : برنامج تأهيلي لمصابي الرباط الأمامي الخارجي للركبة المصاحب لقطع الرباط الصليبي الامامي للاعبي كرة القدم ، رسالة دكتوراه ، قسم علوم الصحة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بنها.

٥-**أحمد حسن أحمد(٢٠١٣م):**برنامج بدني نفسي لتأهيل لاعبي التايكوندو المصابين بتمزق مفصل الكاحل، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

٦-**أحمد حلمي صالح (٢٠٠٩):** الدليل في آلآم الظهر والطب البديل، مكتبة مدلولى للطباعة والنشر، الطبعة الاولى ، القاهرة.

٧-**أحمد عبد السلام عطيتو ،عصام عبد الحميد محمد(٢٠٢٠):** فاعلية برنامج تأهيلي بدنى بإستخدام الوسط المائي على عضلات الساق المصابة بالاعوجاج بعد الجراحة، مجلة علوم الرياضة وتطبيقات التربية البدنية، مج١٦/ع ١، كليه التربية الرياضية بقنا، جامعة جنوب الوادي.

٨-**أحمد عبدالسلام عطيتو(٢٠٠٦م):** "برنامج تدريبي مقترح مساعد لتأهيل الركبة المصابة بالخشونة " ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

٩-**أحمد محمد عبد الحق أحمد(٢٠٢٣م)** : فاعلية برنامج تأهيلي باستخدام جهاز الارتجاع البيولوجي لاستعادة كفاءة مفصل الركبة بعد إجراء عملية إصلاح قطع الرباط الصليبي الأمامي اطروحة(دكتوراه)، قسم علوم الصحة الرياضية، كلية تربية رياضية – جامعة بنها

١٠-**احمد نصر الدين سيد (٢٠١٤م)** : "مبادئ فسيولوجيا الرياضة" ، الطبعة الثانية ، مركز الكتاب الحديث ، القاهرة .

١١-**أسامة مصطفى رياض (٢٠٠٨م):** الطب الرياضي وإصابات الملاعب، ط٢، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٢-**أشرف مجدي عبد العزيز(٢٠٢٣م)** : إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي باستخدام طعم ذاتي من العضلة الشظوية الطويلة. مراجعة منهجية ، اطروحة (ماجستير) قسم جراحة العظام- كلية الطب- جامعة عين شمس

١٣-**أفراح رحمان كاظم (٢٠١٩م)** : مقارنة كفاءة المنظمات الحيوية الكيميائية والمؤشرات المناعية بأشواط اللعب المختلفة بكرة السلة ، مجلة علوم التربية الرياضية ، كلية التربية الرياضية جامعة بابل ، ٢٠١٩

١٤-**عبدالباسط صديق عبد الجواد**(٢٠١٣):قراءات حديثة في الإصابات الرياضية - برامج التأهيل والعلاج، دار ماهي للنشر والتوزيع، الاسكندرية.

١٥-**مجدي محمود وكوك (٢٠٠٥م)**:تحسين الكفاءة الوظيفية لمفاصل الركبة بعد علاج إصابة تمزق الرباط الداخلي من الدرجة الثانية، إنتاج علمي، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا، العدد (٣٤).

١٦-**محمد سعد إسماعيل** (٢٠١٧م) : "تأثير تدريبات الكاتسيو على ايض البروتين ومستوى أداء سباق ١٠٠م حواجز لدى الطالبات الجامعيات ، المجلة العلمية الدولية ، جامعة أوفيديوس ، رومانيا.

١٧-**محمد قدري بكرى، سهام السيد الغمري (٢٠١٣م)**: " الإصابات الرياضية و التأهيل البدني "، دار المنار للطباعة، القاهرة.

١٨-**محمد قدري بكري (٢٠١٣م)**:التأهيل الرياضي والإصابات الرياضية والإسعافات، دار المنار للطباعة، ط٥، القاهرة.

١٩-**محمد قدري بكري وسهام السيد الغمري (م٢٠١١)** : فسيولوجيا الاداء الرياضي للرياضيين وغير الرياضيين ، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع ، ط١ ، القاهرة

٢٠-**محمود عطا راشد خليفة (٢٠١٤م)**:" تأثير برنامج تأهيلي (حركي - مائي) علي الكفاءة الوظيفية للعضلات المحيطة بمفصل الركبة بعد الإصلاح الجراحي للرباط الصليبي الأمامي " ، رسالة ماجستير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة جنوب الوادي

٢١- **مصطفي محمود احمد سيد احمد(٢٠٢٣م)** : تأثير برنامج تمرينات مهارية تخصصية لاستعادة كفاءة الرباط الصليبي الأمامي بعد التمزق الجزئي بين لاعبين كرة القدم ، اطروحة (ماجستير) قسم العلوم الحيوية والصحية الرياضية- كلية التربية الرياضية للبنين- جامعة الإسكندرية.

٢٢-**نهاد محمد جهاد (٢٠٢٣م)** : برنامج تأهيلي مقترح للعضلات العاملة علي مفصل الركبة بعد تقنية لدعامة الداخلية لجراحة الرباط الصليبي الامامي للرياضيين ، رسالة ماجستير ، قسم علوم الصحة الرياضية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .

٢٣-**وسام شلال محمد (٢٠١٦م)**:منهج تأهيلي مقترح لتأهيل العضلات العاملة على مفصل الركبة بعد عملية تبديل الرباط الصليبي الأمامي (ACL)، مجلة علوم التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل.

ثانيا المراجع باللغة الأجنبية :

٢٤-**AK. Joy Singh, Nilachandra L, Y. Nanda bir Singh, Brogen Ak, (2014)**:Rehabilitation Following Arthroscopic partial Meniscectomy A neglected Issue, IJPMR 15. April; 6.

٢٥-**Andreas Ivarssonm, Ulrka! Tranaels, Urban Johanson, (2017):** Negative psychological responses of injury and rehabilitation adherence offects on return to play in Competitive athletes; a systematic review and meta-analysis, open Access Journal of Sports Medicine.

٢٦-**Beutler Ali, Cooper Lw Kirkendall DT, Carrett WE Jr (2014)**: Elecromyographic Analysis of Single-Leg Closed Chain Exercises: Implications for Rehabilitation After Anterior cruciate ligament Reconstruction pubmed j Athl train, Mar 37

٢٧-**Bonfim, T.R., Jansen paccola, C.A,Barela, J.A(2013):** proprio- ceptive and Behavior impairments in individuals with Anterior cruciate ligament reconstructed knees, Arch phys med Rehabill, aug, 84 (8)

٢٨-**Gil, A. L., Neto, G. R., Sousa, M. S., Dias, I., Vianna, J., Nunes, R. A., & Novaes, J. S., (2017)** : "Effects of strength training with blood flow restriction on muscle power and submaximal strength in eumenorrheic women". Clinical physiology and functional imagine, 37(2), 221-228

٢٩-**Hans Degens (2020) :** The Effects of Resistance Exercise With Blood Flow Restriction on Flow-Mediated Dilation and Arterial Stiffness in Elderly People With Low Gait Speed: Protocol for a Randomized Controlled Trial, JMIR Res Protoc. 2020 Nov; 8(11): e14691. Published online 2020 Nov 1. doi

٣٠-**Harbin G.L, Shenoy C, Garica A,olson J.C (2011)**: Shoulder injury reduction with post-offer testing 2011.

٣١-**Linci; Mollcott M.H (2012)**: Posural muscle responses Following changing balance threat in young table alder and unstable adults, Department of Physical therapy, National Cheve kung university NO Tu-Hsueh Road, Tainan Taiuay 701 Lin 312 mail ncku. T. Mar.

٣٢-**Lingli shen,Wangange Lyu (2020):** L-carnitines rolein kaatsu training – induced neuromuscular fatigue , biomed pharmacother.

٣٣-**Loenneke, Jeremy Paul BS; Pujol, Thomas Josep(2009)** : The Use of Occlusion Training to Produce Muscle Hypertrophy .Strength & Conditioning Journal :June 2009 - Volume 31 - p 77٨٤-

٣٤-**Sato Y(2005)** : The history and future of KAATSU training , Int J KAATSU Training Res

٣٥-**Sousa, J. B. C., Neto, G. R., Santos, H. H., Araujo, J. P., Silva, H. G., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017)** : Effects of strength training with blood flow restriction on torque, muscle activation and local muscular endurance in healthy subjects". Biology of sport, 34(1), 83.

٣٦-**Stojanovic MD, ostojic SM(2012)**: Stretching and injury Prevention in football: Current perspectives.

٣٧-**Takrada, Y.,Sato, Y &،.Ishii , N.(2002)**: Effects of resistance exercise combined with vascular occlusion on muscle function in athletes . European journal of Applied physiology.

٣٨-**Willam, E. Prentice(2017)**: Rehabilitation techniques for Sports Medicine and Athletic Training, 5th edition, McGraw-Hill Companies, Inc.

٣٩-**Zech A, Hubscher M, Vogt L, Banzer W, Hansel F, Pfeifer K(2010)**: Balance Training for neuromuscular Control and performance enhancement: a systematic review J Athl & Train.