فاعلية برنامج تأهيلي بإستخدام جهاز الأيزوكينتك والتمرينات الثابتة والمتحركة في تأهيل لاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي

م.د / أحمد إيهاب عبدالمنعم عبد الهادى

قسم علوم الصحة الرياضية بكلية
التربية الرياضية للبنين - جامعة حلوان

ملخص البحث :

أجُريت هذه الدراسة بهدف: تصميم برنامج تقويات باستخدام جهاز الأيزوكينتك لإعادة تأهيل لاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي.تصميم برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات التقويات الثابتة والمتحركة لإعادة تأهيل لاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي. التعرف علي الفرق بين فاعلية كلا البرنامجين وذلك من خلال إجراء القياس القبلي والبعدي للأهداف الفرعية التالية :

أ – المحيطات العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .

ب – القدرة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .

ج – المدى الحركي لمفصل الركبة .

د – الاتزان .

ه – درجة الألم .

وذلك للإجابة علي التساؤل التالي : هل يوجد تأثير لتمرينات التقوية باستخدام الأيزوكينتك للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي علي متغيرات البحث ، هل يوجد تأثير لتمرينات التقوية الثابتة والمتحركة للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي علي المتغيرات قيد الدراسة ، هل توجد فروق بين مجموعتي تدريبات التقوية باستخدام جهاز الأيزوكينتك وتمرينات التقوية الثابتة والمتحركة للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي في المتغيرات قيد البحث.

تم استخدام المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي ، البعدي علي مجموعتين من لاعبي كرة القدم المسجلين بالدرجة الأولى بالاتحاد المصري لكرة القدم مصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي وتم التدخل الجراحي لهم وعددهم ٨ لاعبين تراوحت أعمارهم من ١٨ – ٣٠ سنة ، وتم قياس المتغيرات التالية لكل من الطرف السليم والمصاب : عزم القوة للقبض والبسط عند زاوية

٩٠ / ١٨٠ درجة ، المدى الحركي لمفصل الركبة ، الاتزان ، محيط عضلات الفخذ ودرجة الألم ، **وكانت أهم استنتاجات البحث :**تؤدي تمرينات الإطالة العضلية وتمرينات البليومیتري إلي زيادة المدى الحركيلمفصل الركبة وزيادة مطاطية العضلات . يؤثر استخدام جهاز الأيزوكينتك بشكل ايجابي علي تحسن مستوي عزم القوة العضلية للعضلات المتأثرة بالإصابة " العضلة ذات الأربع رؤوس الفخذية ، العضلة ذات الرأسين الفخذية ، العضلات الموترة للفافة العريضة , العضلة الأليية الوسطى والعضلة الأليية الصغرى " وزيادة المدى الحركي لمفصل الركبة .يعمل جهاز الأيزوكينتيك علي زيادة وتحسن التوازن والثبات العضلي للاعبينالمصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي .استخدام جهاز الأيزوكينتك يؤدي بشكل فعال إلي استعادة الكفاءة الوظيفية للعضلات المتأثرة بالإصابة ، وسرعة عودة اللاعبين إلي الحالة الطبيعية قبل الإصابةبصورة أسرع وأكثر فعالية من البرامج التأهيلية المتبعة في هذه الإصابة .

، **ويوصي الباحث** بأهمية استخدام جهاز الأيزوكينتك في مجالات التدريب والتأهيل ، ضرورة الاستدلال بالطرف السليم لنفس اللاعب في البرامج التأهيلية .

مفاتيح الكلمات : عزم القوة ، الرباط الصليبي ، الإتزان ، المدى الحركي ، الأيزوكينتك ، التمرينات الثابتة والمتحركة .

المقدمة ومشكلة البحث:

بالرغم من التقدم الهائل في مجال الطب الرياضي وبالتحديد في مجال الإصابات الرياضية واتخاذ جميع إجراءات عوامل الأمن والسلامة بقدر ما هو متاح في محاولة للحد من الإصابات إلا أننا نلاحظ ارتفاع نسبة حدوثها وبشكل مستمر وربما يرجع ذلك للحماس الزائد من قِبل اللاعبين أو لشدة المنافسة ومحاولة الفوز بالمراكز المتقدمة في المستويات الرياضية المختلفة مما يجعل اللاعبين أكثر عرضة للإصابات ، حيث تُشكل الممارسة الرياضية ضغطاً على المفاصل والأربطة والمحافظ الزلالية والأوتار العضلية والعمود الفقري مما قد يسبب إصابات مزمنة .

وتشير **ميرفت السيد يوسف(٢٠٠٣م)** الي أن الركبة واحدة من أكثر المفاصل تعقيدا في الجسم وأكثرها عرضة للاصابة وأن هذا المفصل هو الموصل والحامل للوزن بين الفخذ والكعب وهناك عوامل عديدة لا تتعلق بمفصل الركبة ذاته تشارك في قابليته للاصابة كما أن الركبة قابلة للإصابات نتيجة لمتطلبات الالعاب الرياضية التي تستدعي طبيعتها الوقفات الفدائية أو البداية

الفجائية بسرعات عالية او التي تتطلب من الشخص أن يتحرك للأمام والخلف ومن جانب الي جانب اخر او اي اندماج من هذه الاتجاهات في زمن قدره جزء من الثانية .

بينما يشير **علي جلال الدين (٢٠٠٥م)** أن النسب الاحصائية لاصابة مفصل الركبة تنتشر بشكل كبير بين الرياضيين حيث تبلغ نسبتها ٤٠,٧ % من إجمالي اصابات الجهاز الحركي .

وتذكر **سميحة خليل محمد (٢٠٠٨م)** أن الرباط الصليبي الأمامي هو واحد من أربع أربطة الداعمة للركبة والتي تثبت الركبة وتمنع الحركة الزائدة فيها ،وهو يقع داخل الركبة ويصل عظمة الساق بعظمة الفخذ ويمنع عظام الساق من الانزلاق للأمام كذلك يعمل علي اتزان المفصل واصابة الأربطة الصليبية تعد من الاصابات الرياضية الشائعة حيث تمثل هذه الاصابة ٢٠ % من اصابات الركبة .

ويشير **lamb , D(2004)**الي إرتقاء مستوي الاداء فيرياضة كرة القدم وتضاعف الجهد المبذول أثناء المباريات وخلال فترات الموسم الرياضي، واصبحت اللعبة تتطلب مستوي عال من الكفاءة البدنية والفسيولوجية حتي يتمكن اللاعب من أداء واجباته الخططية هجومياً ودفاعياً بكفاءة طوال زمن المباراة، كما تتميز اللعبة بالعنف والتنافس الأمر الذي يتطلب التركيز الشديد عند تدريب اللاعبين وإعدادهم إعداداً متكاملاً .

ويشير **أشرف محمد علي جابر (٢٠٠١ م)** أن الأداء الحركي للاعب كرة القدم ليس مجرد مجموعة من المهارات المختلفة فقط ولكن هى نتاج للعديد من الخصائص الأخري التي يتميز بها سواء كانت هذه الخصائص جسمية أو وظيفية أو بدنية أو نفسية أو عقلية، ونقص إحدى هذه الخصائص قد يؤثر علي الأداء المهاري والخططي للاعب كرة القدم ويعوق وصوله للمستويات العليا .

حيث يشير **" محمد حسن علاوي ، وأبو العلا أحمد عبدالفتاح " (٢٠٠٠ م)** نقلا عن " Bargeman " الي وجود بعض الإحصاءات الرياضية التي أشارت الي أن نسبة سبعة من بينكل عشرة لاعبين يعانون من الإصابة البدنية المختلفة ، وبذلك ينقطعون عن التنريب والاشتراك في المنافسات الرياضية لفترات تتراوح ما بين ثلاثة أسابيع الي ثلاثة أشهر .

وكذلك يشير **" أبو علي غالب " (٢٠٠٣ م)** أن رياضة كرة القدم من الرياضات الجماعية التي يتطلب فيها الاعداد البدني الجيد لتحسين قدرات اللاعب البدنية العامة والخاصة ورفع كفاءة

أجهزةالجسم الوظيفية وتكامل أدائها ، وذلك لأن لاعب كرة القدم أكثر تعرضاً للإحتكاك القوي مع اللاعب المنافس عن غيرها مما قد يعَرض اللاعب للإصابة .

ويذكر **" محمد عادل رشدي " (٢٠٠٣ م)** أن رياضة كرة القدم من رياضات الاحتكاك البدني وتحدث الاصابة نتيجة الاحتكاك المباشر وغيرالمباشر ، وهذا يتوقف علي ميكانيكية الحركة الحادثة .

ويذكر **" أسامة مصطفي رياض " (٢٠٠٢ م)** أن الاصابة تختلف باختلاف طبيعة الأداء في اللعبة فمثلا وًجد أن اصابات الطرف السفلي في كرة القدم حوالي ٦٩ % من مجمل اصابات كرة القدم ، ويعزي سبب ذلك للإستخدام المستمر للطرف السفلي في كرة القدم .

ويشير **James R .Andrews(2010)** إلي أن جهاز الأيزوكينتك من الأجهزة الحديثة التي يتم من خلالها تطبيق العديد من التقييمات والاختبارات والتأهيل وذلك من خلال الخواص المرتبطة به ،واكتساب معلومات قيمة وسرعة الحصول عليها مثل : القوة العضلية ومقدار الشغل المبذول والعزوم والقدرةالعضلية والمدي الحركي ، ويمكن استخدام تلك الخواص المؤثرة للمساعدة في تطوير برامج التأهيل لتصبحأكثر فعالية ، ويرتبط تطبيق الاختبارات للايزوكينتك على توفير مقاومة متغيرة الحركة بسرعة ثابتة .

وتُعد هذه الدراسة من أوئل الدراسات التي استخدمت جهاز الأيزوكينتك ليس فقط في مجال القياسات البدنية ولكن تم استخدامه في مجال التأهيل البدني الحركي بعد حدوث الإصابه والمقارنة بين فاعلية الأيزوكينتك وفاعلية تمرينات التقوية الثابتة والمتحركة في تأهيل مصابي الرباط الصليبي الأماميللاعبي كرة القدم .

أهمية البحث:

أ- الأهمية العلمية:

تُعد هذه الدراسة إحدى المحاولات العلمية الحديثة لوضع برامج مقترحة لإعادة تأهيل لاعبي كرة بعدإعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي مما يسهم في توجيه عناية الباحثين لمشكلات مشابهة في رياضات أخرى.

ب- الأهمية التطبيقية:

تكمن الأهمية التطبيقية للدراسة الحالية في أنها محاولة لوضع طرق مختلفة لتقويات عضلات مفصل الركبة للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي، وتوظيف هذه الطرق المختلفة في الحالات المماثلة أو الرياضات الأخرى إختصاراً لزمن التأهيل وعودة اللاعب بصورة أسرع لممارسة النشاط الرياضي.

وإمكانية الاستفادة من هذه الطرق من قِبل المهتمين والمختصين في مجالات الطب الرياضي عامه وبصفة خاصة الإصابات الرياضية والتأهيل البدني الحركي.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

١- تصميم برنامج تقويات باستخدام جهاز الأيزوكينتك لإعادة تأهيل لاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي.
٢- تصميم برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات التقويات الثابتة والمتحركة لإعادة تأهيل لاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي.
٣- التعرف علي الفرق بين فاعلية كلا البرنامجين وذلك من خلال إجراء القياس القبلي والبعدي للأهداف الفرعية التالية :

أ – المحيطات العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .
ب – القدرة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .
ج – المدى الحركي لمفصل الركبة .
د – الاتزان .
هـ – درجة الألم .

تساؤلات البحث:

يهدف هذا البحث إلي الإجابة علي التساؤلات التالية :

١- هل يوجد تأثير لتمرينات التقوية باستخدام الأيزوكينتك للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي علي كلاً من :

أ – المحيطات العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .
ب – القدرة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .
ج – المدى الحركي لمفصلي الركبة والفخذ .

د – الاتزان .

ه – درجة الألم .

٢- هل يوجد تأثير لتمرينات التقوية الثابتة والمتحركة للاعبي كرة القدمالمصابينبقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي علي كلاً من :

أ – المحيطات العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .

ب – القدرة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة .

ج – المدى الحركي لمفصلي الركبة والفخذ .

د – الاتزان .

ه – درجة الألم .

٣- هل توجد فروق بين مجموعتي تدريبات التقوية باستخدام جهاز الأيزوكينتك وتمرينات التقوية الثابتة والمتحركة للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي في المتغيرات قيد البحث.

مصطلحات البحث :

الرباط الصليبي الأمامي :

عبارة عن ألياف تشبه الحبال قوية ومجدولة حول الركبة تصل بين عظمة الساق وعظمة الفخذ ، وهو أحد الرباطين المتقاطعين في منتصف الركبة ، يعمل علي حماية عظمة الساق من الانزلاق أمام عظمة الفخذ .

جراحة إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي :

إعادة بناء الرباط المصاب برباط جديد من جسم المصاب نفسه أو برباط خارجي صناعي أو من جثة متوفي وذلك بإستخدام المنظار الجراحي .

الإصابات الرياضية Sport injury :

يعرفها قدري بكري ٢٠٠٠م : بأنها أعطاب قد تصيب الجهاز الساند المحرك (عضلات – عظام – مفاصل – أو أعصاب) فتعوق معها التطور الديناميكي للمستوى الرياضي وتحول دون استمراره في أدائه لتدريباته أو المشاركة الرسمية وهي ظاهرة مرضية .

التمرينات التأهيلية Rehabilitation Exercise:

هي مجموعة مختارة من التمرينات يُقصد منها تقويم أو علاج إصابة أو إنحراف عن الحالة الطبيعية بحيث يؤدي إلى فقد أو إعاقة عن القيام بالوظيفة الكاملة لعضو ما بهدف مساعدة هذا العضو للرجوع للحالة الطبيعية ليقوم بوظيفته كاملة .

المدى الحركي Range of motion :

المرونة لمفصل أو مجموعة من المفاصل وتقاس المرونة بأقصى مدى بين بسط وقبض المفصل ويعبر عنها بدرجة الزاوية .

القوة العضلية Muscle power:

يُعرفها **عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب (٢٠٠٥)** بأنها مقدرة العضلات على إنتاج إنقباض عضلي إرادي لعدد محدود من التكرارات أو لفترة زمنية محدودة وفقاً لمتطلبات النشاط الرياضية الممارس .

كما يعرفها **حسن أبو عبده (٢٠٠٣)** عبارة عن قدرة العضلة أو المجموعات العضلية على إنتاج أقصى قوة ممكنة ضد مقاومة .

التوازن Balance :

يُعرفه **محمد صبحي حسانين (٢٠٠٤)** نقلاً عن "كورتن" Cureton بكونة إمكانية الفرد في التحكم في القدرات الفسيولوجية والتشريحية التي تنظم على التوازن مع القدرة على الإحساس بالمكان سواء باستخدام البصر أو بدونة وذلك عصبياً وعضلياً.

ويُعرفه **احمد خاطر وعلي البيك (١٩٩٦)** بأنه قدرة الإنسان على الاحتفاظ بجسمه أو أجزائه المختلفة في وضع معين ضد تأثيرات قوى الجاذبية.

الألم Pain :

هو احساس بالضجر يتراوح بين مجرد عدم الإرتياح والألم المبرح وهو إنذار للجسم بوجود خلل بأحد الأعضاء، وينشأ من شبكة من المنتهيات العصبية تغطي سطح الجسم والكثير من أعماقه .

التمرينات الساكنة " ثابتة الطول Static " الأيزومترية Isometric :

وفيها يحدث إنقباض عضلي بدون تغير في الطول الخاص بالألياف العضلية بثبات تلك الألياف في المفاصل من المنشأ حتي الاندغام وتسمي بالتدريبات الساكنه أو ثابتة الطول .

التمرينات المتحركة الديناميكية Isotonic or Dynamic Strength

تعرف القوة المتحركة أو الديناميكية بالكمية القصوى للقوة المبذولة للعضلة لأقصى إنقباض خلال مدى الحركة .

الانقباض بالتقصير Concentric :

وهو الذي تقترب فيه نهايتا العضلة العاملة في إتجاه وسطها فتنقبض العضلة وتقصر ويزيد سمكها .

الإنقباض بالتطويل Eccentric :

وفيه تبعد نهايتا العضلة عن منتصفها اي انها تطول أثناء عملها وهذا أسهل من العمل العضلي بالتقصير وفيه يبتعد منشأ العضلة من إندغامها أثناء القيام بالعمل العضلي .

التمرينات الإرادية المقننة " الانقباض الأيزوكينتك :IsokineticContraction

التمرينات الأيزوكينتك هي التي تكون فيها سرعة الحركة ثابتة منتظمة والمقاومة متغيرة ومتكيفة لتلائم القوة المستخدمة ، وهذا نسبياً أسلوب من التأهيل أصبح مألوفاً بإستخدام الأجهزة المقننة التي صممت علي المعلومات العلمية الطبية الحديثة والتطور الهائل في التقنية .

البيانات التي نحصل عبيها من جهاز الأيزوكينتيك :

- **أقصى عزم :** عبارة عن أقصي عزم مبذول من العضلات عند السرعة المختارة لذراع الديناموميتر وهي مقاسه بالرطل في كل قدم .
- **أقصى عزم بالنسبه لوزن الجسم** : قيمة قسمة أقصى عزم علي وزن الجسم .
- **أقصى شغل مبذول :** قيمة تعبر عن حاصل ضرب القوة في المسافة المقطوعة مقاسه بالدرجة بالزاوية .
- **متوسط الطاقة :** قيمة تعبر عن مقدار الشغل المبذول في وحدة الزمن مقاسه بالوات .

متوسط العزوم : متوسط قيم العزوم المبذولة علي طول المدى الحركي مقاسه بال نيوتن في المتر

ميكانيزم الاصابة بالرباط الصليبي الأمامي :

يحدث في الفاعليات التي تستوجب تغير سريع في الاتجاه أثناء الركض وتنتج من تقوس مباشر في الجانب الخارجي من الركبة وكذلك عند الدوران الشديد للجانب .

ويضيف ريتشارد وفرانسيس ٢٠٠٤ : أن الاصابة الحادة في مفصل الركبة تحدث في الأنشطة التي تتطلب تغير في سرعة الأداء سواء بالتسارع او التباطؤ وكذلك الأنشطة الرياضية التي تتطلب اللف والتدوير والارتكاز والقطع والوثب مثل كرة القدم .

وتؤدي إصابة الرباط الصليبي الأمامي الي عدم ثبات مفصل الركبة مما يؤدي الي حدوث إصابة أخري حيث نادرا ما تحدث اصابة الرباط الصليبي بمفردها حيث يتزامن معها حدوث قطع أو تمزق الرباط الأنسي أو الغضروف الأنسي وهو ما يسمي بالثالوث غير السعيد .

تشخيص إصابة الرباط الصليبي الأمامي :

إن تشخيص الإصابة تحتاج الي قدرة وخبره علمية وعملية وكلما أرتبط التشخيص بطريقة وقوع الإصابة فإن ذلك سوف ينعكس بالفعل علي مدى دقة تشخيص الإصابة .

كما يرى لارس باترسون ٢٠١٧ أن أهم طرق تشخيص الرباط الصليبي الأمامي يمكن تلخيصها في النقاط التالية :

١ – التاريخ المرضي .

٢ – ملاحظة المنطقة المصابة .

٣ - الجس .

٤ – اختبارات المدى الحركي .

٥ – الاختبارات البدنية .

٦ – البزل .

٧ – الفحوص التصويرية " الأشعة " .

٨ – الفحص بالمنظار الخارجي .

٩ – الاختبارات بالأجهزة.

إجراءات البحث:

منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام أسلوب القياس " القبلي والبعدى " على مجموعتين من لاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي وذلك لملائمته لطبيعة البحث .

عينة البحث :

اشتملت عينة البحث علي عدد (٨ لاعبين كرة قدم) مصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي ، تم تقسيمهم إلي مجموعتين تجريبيتين ، مجموعة تجريبية أولى عددها (٤ لاعبين) تم تأهيلهم باستخدام جهاز الأيزوكينتك ، مجموعة تجريبية ثانية عددها (٤ لاعبين) تم تأهيلهم عن طريق التقويات الثابتة والمتحركة داخل صالة الجيم.

شروط اختيار العينة :

أن يكون لاعب كرة القدم مصاب بقطع الرباط الصليبي الأمامي وخضع لجراحة إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي .

يتراوح أعمار المصابين من " ١٨ : ٢٧ سنة " .

أن يكون لدى المصاب الرغبة في التطوع الخضوع للبرنامج التأهيلي .

ألا يكون المصاب قد خضع لأي جراحة سابقة في مفصل الركبة المصابة .

ألا يكون المصاب خاضعاً لأي برنامج تأهيلي أخر أثناء التجربة .

الاستمرار والانتظام في البرنامج التأهيلي طوال مدة تطبيق البرنامج .

مجالات البحث :

المجال البشرى :

إشتمل المجال البشرى على لاعبى كرة القدم في الدوري الممتاز المصري بدرجاته المختلفة وعددهم " ٨ " لاعبين مصابين بقطع في الرباط الصليبي الأمامي وتم إعادة بناء الرباط الأمامي بالتدخل الجراحي .

المجال الزمني :

- **الدراسة الاستطلاعية :**

قام الباحث بإجراء دراسة إستطلاعية على عدد (واحد) لاعب مصابببقطع في الرباط الصليبي الأمامي وتم إعادة بناء الرباط الأمامي بالتدخل الجراحي علي جهاز الايزوكينتك .

- **الدراسة الأساسية :**

تم تطبيق البرنامج التأهيلي الخاص بجهاز الايزوكينتك وبرنامج التمرينات الثابتة والمتحركة بداية من شهر أغسطس / ٢٠١٨ م حتى شهر مارس / ٢٠١٩ .

المجال الجغرافي :

اختار الباحث معمل قسم علوم الحركة بكلية التربية الرياضة للبنين بالقاهرة وكذلك مركز FITNESS TIME

وذلك للأسباب التالية :

توافر جهاز الأيزوكينتك بمعمل علوم الحركة الرياضية .

- توافر الإمكانات والأجهزة اللازمة لتطبيق برنامج التقويات الثابتة والمتحركة بمركز fitness time .

وسائل جمع البيانات :

- العديد من المراجع الأجنبية والأبحاث الحديثة التي تناولت موضوع الدراسة .
- الأبحاث السابقة والمرتبطة بموضوع البحث .
- شبكة المعلومات العالمية .
- آراء السادة الخبراء المتخصصين فى موضوع الدراسة والبرنامج التأهيلى المقترح .
- استمارات تسجيل البيانات ، استمارات جهاز الايزوكينتيك .
- الخبرات السابق للباحث في المجال العملى.

أدوات وأجهزة البحث :

- إستمارات خاصة بكل مصاب لتسجيل كل من : الوحدات التدريبية – القياسات القبلية والبعدية .
- جهاز تحليل مكونات الجسم Body composition لقياس الطول والوزن .
- جهاز الأيزوكينتك لقياس القدرة العضلية للعضلات العملة علي مفصل الفخذ ، ولقياس المدى الحركي لمفصل الركبة .
- جهاز Biodex Balance System لقياس الاتزان .
- مجموعة من الأثقال الحرة مختلفة الأوزان .
- أجهزة الجيم المختلفة لتنمية العضلات العاملة على مفصل الركبة .
- صالة اللياقة البدنية .
- ملعب كرة القدم.

أدوات مساعدة :

(أكياس رمل مختلفة الاوزان – أقماع – أطباق تدريب – أطواق – مرتبة إسفنجية – كرات سويسرسة – جهاز الترامبولين – كرات بديلة – صندوق مقسم – ساعة إيقاف).

قياسات البحث:

قياس مكونات الجسم " الطول – الوزن " باستخدام جهاز Body composition .

قياس درجة الألم Visual Analogous Scale .

تشير سهام السيد الغمرى (٢٠٠١) نقلاً عن وليم (١٩٩٧م) إلى أنه لقياس درجة الألم يُسأل المصاب بعد الفحص اليدوى من قبل الطبيب المختص ليُشير إلى درجة الألم الواقعة على مفصل الركبه المصابة من خلال مقياس تدريجى يبدأ بعشر درجات (ألم حاد) وينتهى بصفر درجة (عدم وجود ألم) مرفق ( ) ، ثم يُعرض ثانية على المريض فى نهاية كل مرحلة تأهيلية , ولما كان إحساس المصاب بالألم وتعبيره عنه لايتسم بالدقة الكافية من هنا ظهرت الحاجة إلى الفحص الإكلينيكى لتحديد أماكن الإصابة بدقة أكثر .

قياس المحيطات :

قياس محيط عضلات الفخذ :

يذكر كلافس وأرنهايم Klafs& Arnhem أنه لقياس الضمور الحادث على عضلات الفخذ والساق يستخدم شريط القياس المعتمد لمحيط العضلات من موضعين للقياس :

- أعلى الحافة العليا لعظمة الرضفة عند ٨ بوصة لقياس محيط الفخذ.
- أسفل الحافة العليا لعظمة الرضفة عند ٨ بوصة لقياس محيط الساق.
- ويتم القياس مع مراعاة عدم توتر العضلات أثناء القياس .

قياس محيط الفخذ:

قام الباحث بتحديد نقطة منتصف عظمة الرضفة وعلى بعد ٨ بوصة أعلى الرضفة , وتم تحديد نقطة القياس على عظمة الفخذ وتعتبر أكثر منطقة يحدث فيها تنمية عضلية , ويقوم الباحث بلف الشريط المستخدم حول عضلات الفخذ وتسجيل قراءة القياس , وقد تم تحديد نقطة القياس (٨ بوصة) بعد مسح للدراسات السابقة والمرتبطة التى إستخدمت فيها هذه الوسيلة لقياس محيط عضلة الفخذ .

قياس المدى الحركي لمفصل الركبة :

تم قياس المدى الحركي لمفصل الركبة باستخدام جهاز الأيزوكينتك .

قياس الاتزان بواسطة جهاز الاتزان Biodex Balance System :

يستخدم هذا الجهاز لتقييم القدرة فى التحكم فى الجهاز العصبى العضلى عن طريق تحديد قدرة الشخص على الإحتفاظ بإتزانه أثناء وقوفه على سطح متحرك ثم التحكم فيه بطريقة إلكترونية , حيث يقوم الشخص بمتابعة أى إنحراف فى مركز الثقل الخاص به والذى يظهر أمامه على الشاشة الإلكترونية للجهاز أثناء ميل السطح المتحرك للجهاز أفقياً فى مختلف الإتجاهات بحد أقصى ٢٠ درجة , حيث يقوم الشخص بمحاولة التحكم فى مدى إنحراف مركز ثقله عن المعدل المثالى للإتزان والذى يتمثل فى محور الدوائر الظاهرة أمامه على الشاشة , حيث يحدث هذا الإنحراف نتيجة لتحريك قاعدة الإتزان , وكلما زاد إنحراف مركز ثقله عن مركز الدائرة فإن هذا يعنى أن هناك خللاً ما فى الإتزان , ويستخدم أيضاً للتمرين على تحسين قوة وسرعة رد الفعل ,

ولذلك فإنه يستخدم القدرة الحركية لكل فرد على إعادة الإتزان أثناء الوقوف على سطح غير مستقر , ويتم تحقيق هذه الأهداف عن طريق التأكد من أن كل مفصل يتحرك فى كامل المدى الحركى المطلوب منه لتحقيق إستقرار مركز ثقل الجسم , ومع ميل السطح فى مختلف الإتجاهات يصل المفصل إلى أقصى مداه وبالتالى يحدث إطالة للعضلات , وكلما زادت الإطالة زاد رد الفعل الإنقباضى للعضلة لإعادة إتزان الجسم.

قياس القدرة العضلية بواسطة جهاز الأيزوكينتك.Biodex Multi-joint System :

وصف العالمان هسلوب وبرنى (Hislop and perrine'١٩٦٧) مفهوم تمرين الايزوكينتك بأنه الحركة التى تظهر عند سرعة زواية ثابتة فى وجود مقاومة مضافة . ويتولد أقصى شد عضلى خلال المدى الحركى لأن المقاومة متغيرة لتوافق الشد العضلى الناتج للنقاط المختلفة للمدى الحركى . وبمجرد تحقيق السرعة الزاوية المحددة فإن جهاز الايزوكينتك تمنح مقاومة مضافة خلال المدى الحركى المحدد. ويكون تقييم الايزوكينتك وإعادة التأهيل محصورا بالتطور التكنولوجى بالديناموميتر.

الايزوكينتك الذى يمنح مقاومة متحدة المركز وغير متحدة المركز , وتتغير السرعات إعتمادا على الجهاز على الرغم من أن متوسط مدى السرعة يبدأ من ٠ إلى ٣٠٠ درجة\الثانية .

إجراءات التجربة :

يتم تحديد وزن كل شخص وطوله , ثم يتم إدخال البيانات الخاصة بكل شخص على حدة , ثم يتم إختيار البرنامج المستهدف والموحد لكل العينة , وبعد ذلك يقوم كل شخص بعمل الاختبار ثلاث مرات , كل من ثلاث محاولات للحركات الآتية:-

بسط وثنى الركبة عند كلا من السرعتين الزاويتين ٦٠ْ\ث و ١٨٠ْ\ث , ويتم تحديد هذه السرعات لأن الغالبية العظمى من الدراسات تستخدم السرعة الزاوية التى تتراوح ما بين ٦٠ْ\ث إلى ١٨٠ْ\ث.

النقاط التى يجب مراعاتها عند القيام بإختبار الأيزوكينتك :

هناك تسع نقاط يجب أخذها فى الإعتبار عند القيام بالإختبارات الأيزوكينتيكة وهى :

تدريب الشخص المراد إختباره على الجهاز , حيث يجب تدريب الشخص المختبر وإمداده بأى معلومات عن التجربة التى يكون هناك تكيف للجهاز معها للحصول على أفضل للحصول

على أفضل نتائج, حيث وجد أن الأشخاص الذين تم تدريبهم جيدا وسمح لهم بعمل إختبار تجريبى حققوا ٨٢ – ٨٨ % من دقة الإختبار , بينما الأشخاص الذين لا يتم تدريبهم وقد حققوا ٦٠ نسبة - ٦٥٪ من دقة الإختبار .

أما بالنسبة لمحور الدوران فمن المهم أن يكون محور الدوران للجهاز موازى تماما لمحور دوران المفصل (مفصل الركبة) , وهذا الترتيب هام جدا من أجل دقة قياس العزوم.

كمان أن الوضع الأمثل للشخص المختبر والتثبيت المحكم ذو أهمية كبيرة , حتى نتأكد من عدم قيام الشخص بأى حركات إستعراضية .

القيام بإختبار الطرف السليم أولا , وهذه حتى يكون كقاعدة بيانات أساسية لمقارنة الجزء المصاب علية .

الإحماء الجيد قبل إجراء الإختبار , حيث أثبتت الدراسات السابقة أن ثمة علاقة بين الإحماء وكمية العزوم المنتجة لزيادة الأداء العضلى الناتج عن تدفق الدم فى العضلات وزيادة درجة الحرارة الداخلية .

توحيد الأداء والمعلومات والتشجيع اللفظى لكل المختبرين أثناء الاختبار , حيث لوحظ أن التشجيع اللفظى المشدد والقوى من شأنه أن يعمل على تحسين مستوى العزوم المبذل.

وجود تغذية مرتجعة بصرية , حيث أثبتت الدراسات السابقة أن التغذية المرتجعة البصرية لها دور كبير فى عملية إنتاج العزوم .

الإختيار المناسب للسرعة الزاوية المستخدم سواء فى عملية القياس أو التأهيل , حيث وجد أنه لكل مفصل سرعة زاوية خاصة به ومن هنا دعت الضرورة العضلى الأيزوكينتيكى.

معايرة نظام القياس , حيث أن معظم مصنعى أجهزة الأيزوكينتيك يوصون بعملية المعايرة كل أسبوعين للتأكد من دقة أداء الجهاز ومن ثم دقة نتائجه, بالإضافة إلى أنه يجب تثبيت الجهاز جيدا على الارض فى وضع أفقى تماما .

مخرجات الجهاز:

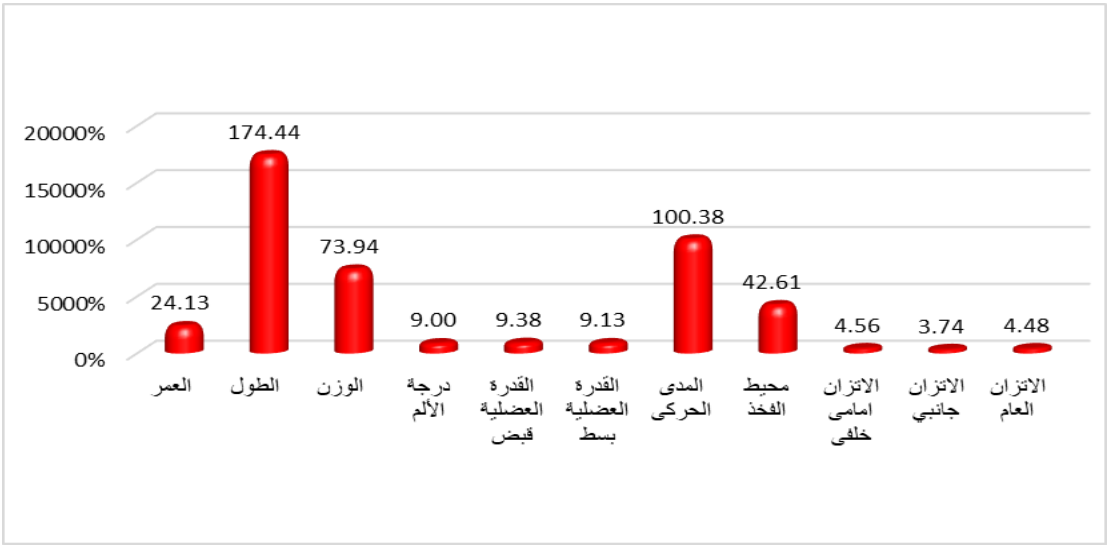
القدرة العضلية - أقصى عزم – أقصى عزم نسبى – أقصى شغل مبذول – متوسط الطاقة – متوسط العزوم .

- الوصف الاحصائى لعينة البحث

جدول (1)

الوصف الإحصائي لعينة البحث واعتدالية العينة في متغيرات الدراسة ن=٨

م	المتغير	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعياري	اقل قيمة	أكبر قيمة	المدى	الالتواء	التفلطح
١	العمر	عام	٢٤,١٣	٢٤,٠٠	٢,٥٣	٢٠,٠٠	٢٧,٠٠	٧,٠٠	٠,٣٣-	١,٠٤-
٢	الطول	سم	١٧٤,٤٤	١٧٤,٧٥	٣,٤٢	١٦٩,٠٠	١٨٠,٠٠	١١,٠٠	٠,٠٢	٠,٠١
٣	الوزن	ثقل كجم	٧٣,٩٤	٧٥,٠٠	٥,٠٦	٦٥,٠٠	٨٠,٠٠	١٥,٠٠	٠,٧١-	٠,٢٦-
٤	درجة الألم	درجة	٩,٠٠	٩,٠٠	٠,٧٦	٨,٠٠	١٠,٠٠	٢,٠٠	٠,٠٠	٠,٧٠-
٥	القدرة العضلية قبض	كجم	٩,٣٨	٩,٠٠	١,١٩	٨,٠٠	١١,٠٠	٣,٠٠	٠,٣٩	١,٢٣-
٦	القدرة العضلية بسط	كجم	٩,١٣	٩,٥٠	٣,٠٠	٥,٠٠	١٣,٠٠	٨,٠٠	٠,١٢-	١,٨٢-
٧	المدى الحركى	سم	١٠٠,٣٨	١٠٠,٠٠	١,٦٠	٩٨,٠٠	١٠٣,٠٠	٥,٠٠	٠,٣٠	٠,١٦-
٨	محيط الفخذ	سم	٤٢,٦١	٤٢,٤٥	٠,٧٧	٤١,٨٠	٤٣,٨٠	٢,٠٠	٠,٥٠	١,٥٠-
٩	الاتزان أمامى خلفى	ث	٤,٥٦	٤,٥٠	٠,٢٥	٤,٣٠	٥,٠٠	٠,٧٠	١,١٥	٠,٠٣-
١٠	الاتزان جانبي	ث	٣,٧٤	٣,٧٠	٠,١٩	٣,٥٠	٤,٠٠	٠,٥٠	٠,٤١	١,٤٤-
١١	الاتزان العام	ث	٤,٤٨	٤,٤٥	٠,١٩	٤,٢٠	٤,٨٠	٠,٦٠	٠,٣١	٠,١٦-



شكل (1) المتوسطات الحسابية لمتغيرات الدارسة

يوضح جدول (١) وشكل (١) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري وأقل وأكبر قيمة والمدى والالتواء والتفلطح لمتغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول أن معامل الالتواء قد تراوح بين(٠,٠٠ : ١,١٥) ومعامل التفلطح بين (٠,٠١ : ١,٨٢) وتقع جميع معاملات الالتواء والتفلطح بين(± ٣) مما يشير إلى اعتدالية العينة في جميع متغيرات الدراسة وعلى الرغم من ذلك سيستخدم الباحث الإحصاء اللابارامترى لصغر حجم العينة.

جدول (Error! Reference source not found.) دلالة الفروق بين مجموعتي (الأيزوكينتيك – التمرينات الثابتة والمتحركة) في القياس القبلى لمتغيرات الدراسة

ن١=ن١ = ٤

م	المتغير	وحدة القياس	النمط	متوسط الرتب	مجموع الرتب	u	Z	(Sig)
١	العمر	عام	ايزوكيناتيك	٤,٧٥	١٩,٠٠	٧,٠٠	٠,٢٩-	٠,٧٧
			ثابت ومتحرك	٤,٢٥	١٧,٠٠			
٢	الطول	سم	ايزوكيناتيك	٤,٦٣	١٨,٥٠	٧,٥٠	٠,١٥-	٠,٨٨
			ثابت ومتحرك	٤,٣٨	١٧,٥٠			
٣	الوزن	ثقل كجم	ايزوكيناتيك	٥,٥٠	٢٢,٠٠	٤,٠٠	١,١٥-	٠,٢٥
			ثابت ومتحرك	٣,٥٠	١٤,٠٠			
٤	درجة الألم	درجة	ايزوكيناتيك	٥,٢٥	٢١,٠٠	٥,٠٠	٠,٩٤-	٠,٣٥
			ثابت ومتحرك	٣,٧٥	١٥,٠٠			
٥	القدرة العضلية قبض	كجم	ايزوكيناتيك	٥,١٣	٢٠,٥٠	٥,٥٠	٠,٧٥-	٠,٤٥
			ثابت ومتحرك	٣,٨٨	١٥,٥٠			
٦	القدرة العضلية بسط	كجم	ايزوكيناتيك	٣,٥٠	١٤,٠٠	٤,٠٠	١,١٦-	٠,٢٥
			ثابت ومتحرك	٥,٥٠	٢٢,٠٠			
٧	المدى الحركى	سم	ايزوكيناتيك	٥,٧٥	٢٣,٠٠	٣,٠٠	١,٤٨-	٠,١٤
			ثابت ومتحرك	٣,٢٥	١٣,٠٠			

٨	محيط الفخذ	سم	ايزوكيناتيك	٤,٧٥	١٩,٠٠	٧,٠٠	٠,٣٠-	٠,٧٧
			ثابت ومتحرك	٤,٢٥	١٧,٠٠			
٩	الاتزان أمامى خلفى	ث	ايزوكيناتيك	٥,٦٣	٢٢,٥٠	٣,٥٠	١,٣٤-	٠,١٨
			ثابت ومتحرك	٣,٣٨	١٣,٥٠			
١٠	الاتزان جانبي	ث	ايزوكيناتيك	٤,٧٥	١٩,٠٠	٧,٠٠	٠,٣٠-	٠,٧٦
			ثابت ومتحرك	٤,٢٥	١٧,٠٠			
١١	الاتزان العام	ث	ايزوكيناتيك	٥,٠٠	٢٠,٠٠	٦,٠٠	٠,٥٨-	٠,٥٦
			ثابت ومتحرك	٤,٠٠	١٦,٠٠			

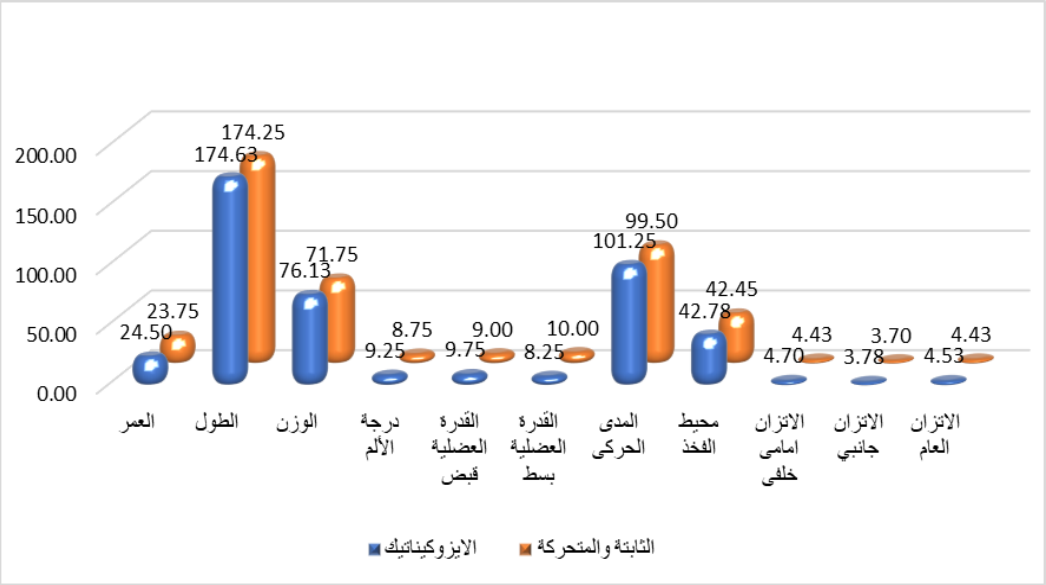
دال عند (Sig)≤ ٠,٠٥

يوضح جدول(٢) نتائج اختبار مان ويتنى لدلالة الفروق ومستوى دلالته (Sig) للقياس القبلى لمتغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول أن قيمة (Z) لجميع المتغيرات قد تراوحت بين (٠,١٥، ١,٤٨) بمستوى دلالة (Sig) تراوح بين (٠,١٤، ٠,٨٨) وهى أكبر من (٠,٠٥) مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين (الأيزوكينتيك، التمرينات الثابته والمتحركة) في متغيرات الدراسة.

جدول (Error! Reference source not found.) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى لمجموعتي الدراسة (الأيزوكينتيك – التمرينات الثابتة والمتحركة) في القياس القبلى لمتغيرات الدراسة

ن١=ن١ =٤

م	المتغير	وحدة القياس	الأيزوكينتيك		التمرينات الثابتة والمتحركة	
			م	ع	م	ع
١	العمر	عام	٢٤,٥٠	٢,٣٨	٢٣,٧٥	٢,٩٩
٢	الطول	سم	١٧٤,٦٣	٢,٠٦	١٧٤,٢٥	٤,٧٩
٣	الوزن	ثقل كجم	٧٦,١٣	٣,٧٥	٧١,٧٥	٥,٧٤
٤	درجة الألم	درجة	٩,٢٥	٠,٥٠	٨,٧٥	٠,٩٦
٥	القدرة العضلية قبض	كجم	٩,٧٥	١,٥٠	٩,٠٠	٠,٨٢
٦	القدرة العضلية بسط	كجم	٨,٢٥	٣,٢٠	١٠,٠٠	٢,٩٤
٧	المدى الحركى	سم	١٠١,٢٥	١,٥٠	٩٩,٥٠	١,٢٩
٨	محيط الفخذ	سم	٤٢,٧٨	١,٠٢	٤٢,٤٥	٠,٥٢
٩	الاتزان أمامى خلفى	ث	٤,٧٠	٠,٢٩	٤,٤٣	٠,١٠
١٠	الاتزان جانبي	ث	٣,٧٨	٠,٢٦	٣,٧٠	٠,١٢
١١	الاتزان العام	ث	٤,٥٣	٠,٢٢	٤,٤٣	٠,١٧



شكل (Error! Reference source not found.) المتوسطات الحسابية للقياس القبلى لمجموعتي الدراسة (الأيزوكينتيك – التمرينات الثابتة والمتحركة) في القياس القبلى لمتغيرات الدراسة

يوضح جدول (٣) وشكل (٢) المتوسط الحسابى (م) والانحراف المعيارى (ع) لمتغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول تقارب مقادير المتوسطات الحسابية بين المجموعتين.

المعالجات الإحصائية المستخدمة في البحث:

اشتمل الأسلوب الإحصائي المستخدم وبترتيب استخدام المعالجات الإحصائية على ما يلى:

١- التوصيف الإحصائي باستخدام المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري واقل واكبر قيمة والمدى والالتواء والتفلطح .

٢- اختبار مان ويتنى لدلالة الفروق.

٣- اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق.

٤- نسبة التحسن

وذلك باستخدام برنامجىSPSS وEXCELL.

التجربة الاستطلاعية :

تم أجراء التجربة الاستطلاعية علي عدد لاعب كرة قدم مصاب بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحيباستخدام جهاز الأيزوكينتك وكانت مدة برنامج تأهيل مفصل الركبة

٩أسابيع خلال الفترة من مايو / ٢٠١٩ م الي يوليو / ٢٠١٩ م ، وقد أستفاد الباحث من التجربة الاستطلاعية ما يلي :

تقنين البرنامج التأهيلي باستخدام جهاز الأيزوكينتك .

تحديد التمرينات العلاجية النوعية لإصابة الرباط الصليبي الأمامي " مثل بعض الاطالات العضلية ، وتمرينات التقويات الخاصة بالعضلات المقربة والمبعدة لمفصل الفخذ.

ضرورة إضافة مرحلة رابعة للبرنامج التأهيلي مدتها إسبوعان تشمل تمرينات وظيفية

- **الدراسة الأساسية :**تم تطبيق البرنامج التأهيلي بإستخدام جهاز الايزوكينتك والتمرينات العلاجية خلال الفترة من شهر أغسطس / ٢٠١٩ لمدة ١٤ اسبوع لكل حالة علي حدة حتى شهر اكتوبر / ٢٠٢٠ م .

إجراء القياسات القبلية :

قام الباحث بإجراء القياسات القبلية لكل من الطرف المصاب والطرف السليم قبل تطبيق البرنامج التأهيلي باستخدام جهاز الأيزوكينتك ولكل حالة علي حدة لكل من التغيرات التالية :

أ – عزم القوة لعضلات الفخذ " للقبض والبسط " المتأثرة بالإصابة والعاملة علي مفصل الركبة عند زاوية ٩٠ / ١٨٠درجة " نيوتن ".

ب –المدى الحركي لمفصل الركبة " درجة " .ج –. إتزان مفصل الركبة " درجة " .

د – درجة الألم " درجة " . هـ – المحيطات العضلية للعضلات المتأثرة بالإصابة " سم ".

البرنامج التأهيلي المقترح :

استغرق تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح (١٤ أسبوع) بواقع (٤) جلسات تأهيلية في الأسبوع ، وتم تقسيم البرنامج إلي ٤ مراحل تأهيلية حيث استغرق تطبيق المرحلة الأولي (٣ أسابيع)، واستغرقت المرحلة الثانية (٤ أسابيع) ، واستغرقت المرحلة الثالثة (٤ أسابيع) ، والمرحلة الرابعة " الوظيفية " (٣ اسابيع) ، وبلغت عدد الجلسات التأهيلية الكلية في البرنامج عدد (٥٦) جلسة تأهيلية ؛ تم البدء في الجلسات التأهيلية باستخدام الثلج ثم يليها التمرينات التنفسية والإحماء (٥) دقائق ثم التقويات الثابتة ثم استخدام جهاز الأيزوكينتك " الجزء الرئيسي " ، وتم

ختام الجلسة التأهيلية ببعض التمرينات النوعية " التقويات " والاطالات العضلية وأخيراً استخدام الثلج .

مراحل البرنامج التأهيلي للمجموعتين التجريبيتين " مجموعة الأيزوكينتك ، مجموعة التدريبات الثابتة والمتحركة " :

أولاً : المرحلة الأولى : التحكم في الالتهابات The Control of inflammation :

- مدة المرحلة : ٣ أسابيع
- عدد الوحدات التأهيلية : ١٢ وحدة تدريبية
- متوسط زمن الوحدة التأهيلية : ٤٥ : ٥٥ دقيقة

الهدف من المرحلة الأولى :

- التحكم في الالتهابات
- حماية المفصل وتقييد النشاط من الاجهاد المفرط للأنسجة الملتهبة .
- الحفاظ علي المدى الحركي ومرونة المفصل .
- الحفاظ علي القوة والتحمل العضلي .
- الحفاظ علي التحمل الدوري التنفسي .

ثانياً : المرحلة الثانية : إستعادة الحركة Restoring the motion :

- مدة المرحلة : ٤ أسابيع
- عدد الوحدات التأهيلية : ١٦ وحدة تدريبية
- متوسط زمن الوحدة التأهيلية : ٥٥ : ٦٥ دقيقة

الهدف من المرحلة الثانية :

- إستعادة ٨٠ % من المدى الحركي للطرف المصاب بقطع الرباط الصليبي الأمامي .
- إستعادة مرونة مفصل الركبة المصاب مقارنة بالطرف السليم .
- البدء في تحفيز الإستقبال الحس حركي .
- البدء في إستخدام تمارين الأيزوميترك وتمرينات الأيزوكينتك لتقوية عضلات الفخذ المامية والخلفية وعضلات خلف الساق والعضلات الألية للطرف المصاب في حدود الألم .
- البدء بالتمارين الوظيفية الخاصة بكرة القدم بدون مقاومة في عدم وجود الم .
- الحفاظ علي التحمل الدوري التنفسي .

ثالثاً : المرحلة الثالثة : تنمية القوة والتحمل العضلي Developing Muscular Strength and Endurance :

- مدة المرحلة : ٤ أسابيع
- عدد الوحدات التأهيلية : ١٦ وحدة تدريبية
- متوسط زمن الوحدة التأهيلية : ٦٥ : ٧٥ دقيقة

الهدف من المرحلة الثالثة :

- الإستعادة الكاملة للمدى الحركي والإستقبال الحس حركي للطرف المصاب .
- إستعادة القوة العضلية والقدرة العضلية والتحمل العضلي لمجموعة العضلات حول مفصل الركبة بإستخدام جهاز الأيزوكينتك بشكل تدريجي .
- الحفاظ علي التحمل الدوري التنفسي .
- الإنتقال من المقاومة البسيطة الي المقاومة المتوسطة في التمارين الوظيفية الخاصة بكرة القدم .

رابعاً : المرحلة الرابعة " الوظيفية " : العودة الي النشاط الرياضي Return to the Sport Activity :

- مدة المرحلة : ٣ أسابيع
- عدد الوحدات : ١٢ وحدة تدريبية
- متوسط زمن الوحدة : ٧٥ : ٩٠ دقيقة

الهدف من المرحلة :

- تحليل الأداء المهاري وتصحيح ميكانيكية الحركة .
- تحسين القوة العضلية والقدرة والتحمل العضلي .
- إستعادة التوافق العضلي والتوازن .
- تحسين التحمل الدوري التنفسي .
- زيادة أنماط وأشكال التمارين الوظيفية لكرة القدم والعودة الي النشاط الرياضي بكفاءة عالية .

- **الاشتراطات التي يجب مراعاتها عند تطبيق البرنامج التأهيلى الحركي المقترح :**
- تدريب عضلات العضو المقابل (السليم) وليكن ذلك أثناء فترات الراحة .
- تدريب عضلات الطرف العلوي والجذع .

- الإحماء الجيد قبل تطبيق الوحدات التأهيليه المختلفة .
- عدم إغفال الاشتراطات التربوية أثناء التمرينات مثل الإحساس بالألأم الشديدة . .
- عمل الإطالات السلبية (القصرية) بمساعدة المؤهل الرياضي كلما أمكن ذلك حيث تستطيع العضلة أن تنتج اكبر قوة ممكنة كلما كانت الألياف العضلية في أطول حالاتها .
- مراعاة تغيير زوايا العمل العضلي حتى يتم تنمية جميع الألياف العضلية وبالتالي تستطيع العضلة أن تعمل بكامل كفاءتها .
- مراعاة تغيير نوع الانقباض العضلي لأن هذا يعطى فرصة لتنمية جميع الألياف العضلية مع مراعاة أن تبدأ الفترة الزمنية الأولى بالانقباض الثابت Isometric Contraction حتى نتجنب حدوث أي مضاعفات Complications مثل ألم في مفصل الركبة Knee pain أو ورم في المفصل Knee effusion .
- يراعى التدرج في شدة الحمل خلال المراحل الأربعة بحيث تكون منخفضة خلال المرحلة الأولى ثم استخدم ٥٠٪ من أقصى ثقل يستطيع اللاعب أن يرفعه ويكرره ل١٠ تكرارات متتالية بالقدم المصابة في بداية المرحلة الثانية ثم تزاد هذه النسبة إلى ٧٥٪ في بداية المرحلة الثالثة ثم تزداد إلى ٩٠٪ في نهاية المرحلة الرابعة وقبل العودة للملعب.
- الانتقال من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية بناء على نتائج القياسات البعدية للمرحلة الأولى بأن تعود الحالة الوظيفية لمفصل الركبة بنسبة لا تقل عن ٦٠٪ بمقارنتها بمفصل الركبة السليم لنفس اللاعب ثم من المرحلة الثانية إلى المرحلة الثالثة بنسبة لا تقل عن ٨٠٪ ، ثم من المرحلة الرابعة والأخيرة إلى العودة للملعب وساحة المنافسة بنسبة ٩٠٪ ، وذلك بعودة جميع الوظائف الطبيعية لمفصل الركبة المصاب و العضلات العاملة عليه أقرب ما يكون للعضو السليم لنفس اللاعب .
- عمل تبريد لمفصل الركبة المصاب بعد أداء اليوم التدريبي مباشرة وتصل من ٥ : ١٠ ق
- استخدام جهاز الترامبولين للاتزان حيث يكون الأداء أولاً الوقف بالقدمين ثم بالقدم المصابة من منتصف الجهاز مع مراعاة تغيير اتجاه عمل الجهاز لزيادة اتزان مفصل الركبة .
- الاهتمام بالتدريبات الخاصة بعناصر اللياقة البدنية مثل المرونة والرشاقة والتوافق العضلي العصبي والتحمل الدوري التنفس وذلك منذ بدية المرحلة الثالثة .
- الاهتمام بالتقويات الشاملة المتزنة لجميع العضلات العاملة على مفصل الركبة مع التركيز على العضلات الأمامية الفخذية والعضلات الخلفية الفخذية وعضلات الإلية .

- استشارة الطبيب المعالج في حالة أي مضاعفات تحول دون تطبيق البرنامج .
- مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين حيث يطبق البرنامج بصورة فردية وليس بصورة جماعية.
- قرار اشتراك اللاعب في المنافسات من قبل المؤهل الرياضي والطبيب المعالج .
- يستمر اللاعب في تمرينات اللياقة البدنية بصفة عامة والقوة العضلية للعضلات الأمامية والخلفية الفخذية بصفة خاصة طوال مدة بقائه في الملعب .

عرض النتائج :

أولا: عرض نتائج لمجموعة الأيزوكينتك :

جدول (2)

دلالة الفروق بين القياسين (القبلى -البعدى) لمجموعة الأيزوكينتك في متغيرات الدراسة

(ن = ٤)

م	المتغيرات	وحدة القياس	الفروق		متوسط الرتب	مجموع الرتب	z	(Sig)
			الاتجاة	العدد				
١	درجة الألم	درجة	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٢	القدرة العضلية قبض	كجم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٣	القدرة العضلية بسط	كجم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٤	المدى الحركى	سم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٥	محيط الفخذ	سم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٦	الاتزان أمامى خلفى	ث	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤

			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٧	الاتزان جانبي	ث	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٨	الاتزان العام	ث	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				

دالة عند (Sig)≤ ٠,٠٥

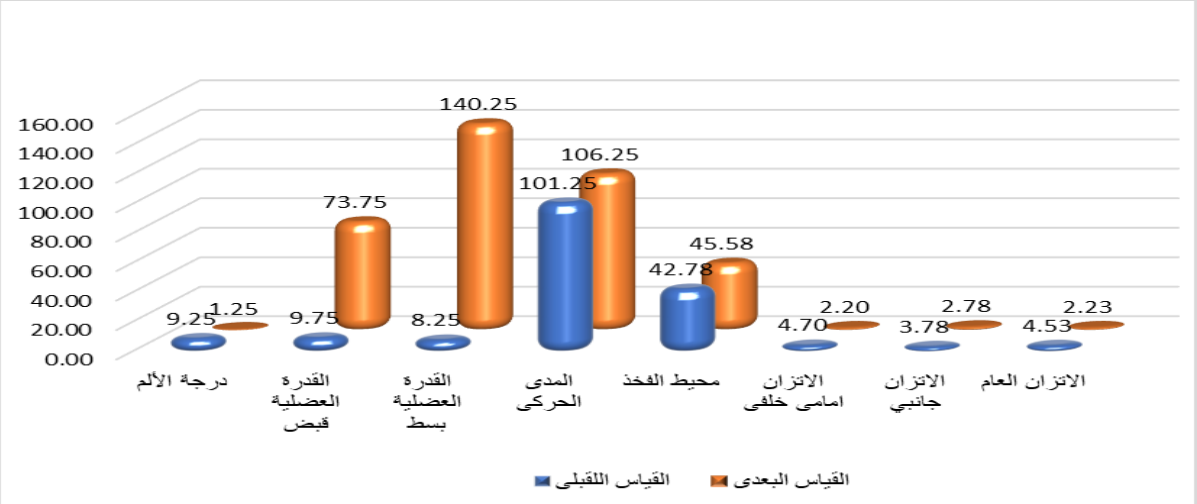
يوضح جدول(٤) نتائج اختبار ولكوكسن لدلالة الفروق ومستوى دلالته (Sig) لمجموعة الأيزوكينتك في متغيرات الدارسة، ويتضح من الجدول أن قيمة ولكوكسن لجميع المتغيرات قد كانت (٢,٠٠) بمستوى دلالة (Sig) (٠,٠٤) وهى أقل من (٠,٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين القياسين (القبلى – البعدى) في متغيرات الدراسة لصالح المتوسط الأفضل كما سيتضح من جدول (٥).

جدول (3) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى

للقياسين (القبلى – البعدى) لمجموعة الأيزوكينتك في متغيرات الدراسة

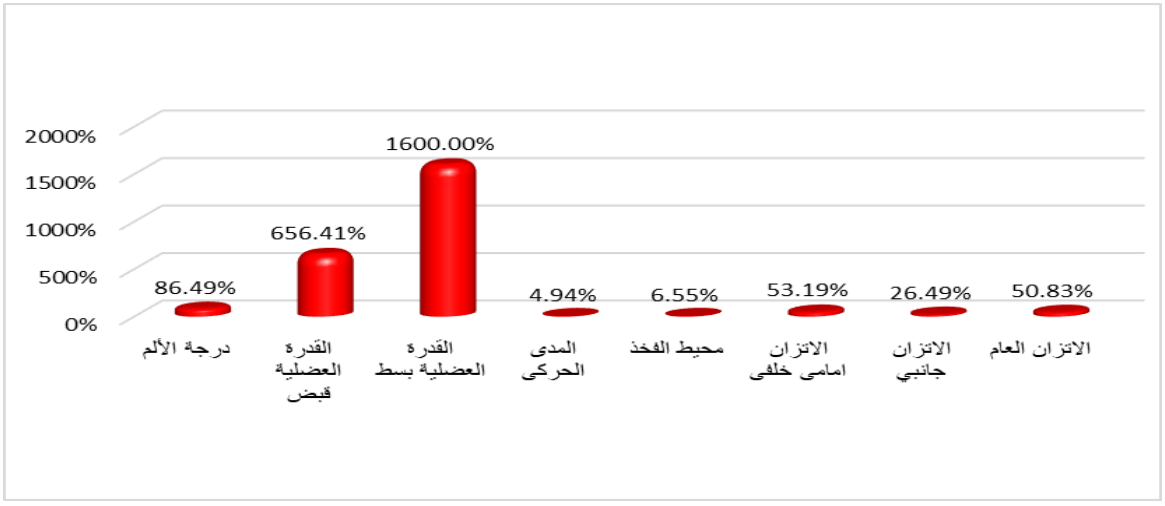
(ن = ٤)

م	المتغير	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		نسبة التحسن
			م	ع	م	ع	
١	درجة الألم	درجة	٩,٢٥	٠,٥٠	١,٢٥	٠,٥٠	٨٦,٤٩٪
٢	القدرة العضلية قبض	كجم	٩,٧٥	١,٥٠	٧٣,٧٥	١,٥٠	٦٥٦,٤١٪
٣	القدرة العضلية بسط	كجم	٨,٢٥	٣,٢٠	١٤٠,٢٥	٣,٢٠	١٦٠٠,٠٠٪
٤	المدى الحركى	سم	١٠١,٢٥	١,٥٠	١٠٦,٢٥	١,٥٠	٤,٩٤٪
٥	محيط الفخذ	سم	٤٢,٧٨	١,٠٢	٤٥,٥٨	١,٠٢	٦,٥٥٪
٦	الاتزان أمامى خلفى	ث	٤,٧٠	٠,٢٩	٢,٢٠	٠,٢٩	٥٣,١٩٪
٧	الاتزان جانبي	ث	٣,٧٨	٠,٢٦	٢,٧٨	٠,٢٦	٢٦,٤٩٪
٨	الاتزان العام	ث	٤,٥٣	٠,٢٢	٢,٢٣	٠,٢٢	٥٠,٨٣٪



شكل (2)

المتوسطات الحسابية للقياسين (القبلى- البعدى) لمجموعة الأيزوكينتك في متغيرات الدراسة



شكل (3)

نسبة تحسن القياس البعدى عن القياس القبلى لمجموعة الأيزوكينتك في متغيرات الدراسة

يوضح جدول (٥) وشكلي (٣، ٤) المتوسط الحسابى (م) والانحراف المعيارى (ع) لكل من القياسين القبلى والبعدى ونسبة تحسن مجموعة الأيزوكينتيك في متغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول والشكلين أن المتوسط الحسابى للقياس البعدى أفضل من نظيره للقياس القبلى مما يؤكد أن دلالة الفروق لصالح القياس البعدى حييث تراوحت نسبة التحسن بين (٤,٤٩٪: ١٦٠٠٪)، وكان ترتيب تلك المتغيرات وفقا لنسب تحسنها من الأفضل الى الأقل كما يلى:

- القدرة العضلية بسط
- القدرة العضلية قبض
- درجة الألم
- الاتزان أمامى خلفى
- الاتزان العام
- الاتزان جانبي
- محيط الفخذ
- المدى الحركى

ثانيا: عرض نتائج مجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة

جدول (4)

دلالة الفروق بين القياسين (القبلى -البعدى) لمجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة في متغيرات الدراسة

ن = ٤

م	المتغيرات	وحدة القياس	الفروق		متوسط الرتب	مجموع الرتب	Z	(Sig)
			الاتجاة	العدد				
١	درجة الألم	درجة	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٢	القدرة العضلية قبض	كجم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٣	القدرة العضلية بسط	كجم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٤	المدى الحركى	سم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٥	محيط الفخذ	سم	سالب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٦	الاتزان أمامى خلفى	ث	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٧	الاتزان جانبي	ث	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		
			تساوى	٠				
٨	الاتزان العام	ث	سالب	٤	٢,٥٠	١٠,٠٠	٢,٠٠-	٠,٠٤
			موجب	٠	٠,٠٠	٠,٠٠		

					٠	تساوى		

دالة عند (Sig)≤ ٠,٠٥

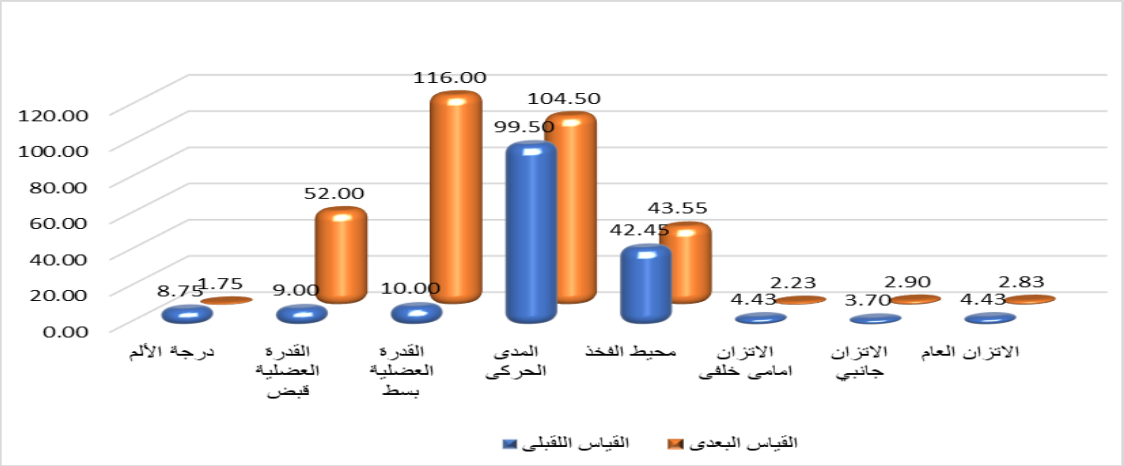
يوضح جدول(٦) نتائج اختبار ولكوكسن لدلالة الفروق ومستوى دلالته (Sig) لمجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة في متغيرات الدارسة، ويتضح من الجدول أن قيمة ولكوكسن لجميع المتغيرات قد كانت (٢,٠٠) بمستوى دلالة (Sig) (٠,٠٤) وهى أقل من (٠,٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين القياسين (القبلى – البعدى) في متغيرات الدراسة لصالح المتوسط الأفضل كما سيتضح من جدول (٧).

جدول (5) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى

للقياسين (القبلى – البعدى) لمجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة في متغيرات الدراسة

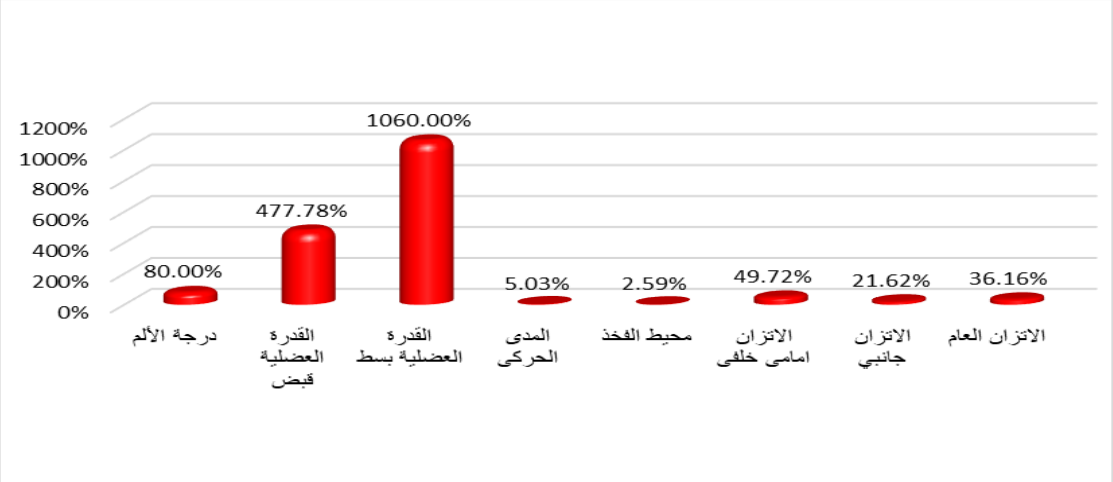
(ن = ٤)

م	المتغير	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		نسبة التحسن
			م	ع	م	ع	
١	درجة الألم	درجة	٨,٧٥	٠,٩٦	١,٧٥	٠,٩٦	٨٠,٠٠٪
٢	القدرة العضلية قبض	كجم	٩,٠٠	٠,٨٢	٥٢,٠٠	٠,٨٢	٤٧٧,٧٨٪
٣	القدرة العضلية بسط	كجم	١٠,٠٠	٢,٩٤	١١٦,٠٠	٢,٩٤	١٠٦٠,٠٠٪
٤	المدى الحركى	سم	٩٩,٥٠	١,٢٩	١٠٤,٥٠	١,٢٩	٥,٠٣٪
٥	محيط الفخذ	سم	٤٢,٤٥	٠,٥٢	٤٣,٥٥	٠,٥٢	٢,٥٩٪
٦	الاتزان أمامى خلفى	ث	٤,٤٣	٠,١٠	٢,٢٣	٠,١٠	٤٩,٧٢٪
٧	الاتزان جانبي	ث	٣,٧٠	٠,١٢	٢,٩٠	٠,١٢	٢١,٦٢٪
٨	الاتزان العام	ث	٤,٤٣	٠,١٧	٢,٨٣	٠,١٧	٣٦,١٦٪



شكل (4) المتوسطات الحسابية

للقياسين (القبلى- البعدى) لمجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة في متغيرات الدراسة



شكل (Error! Reference source not found.) نسبة تحسن

القياس البعدى عن القياس القبلى لمجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة في متغيرات الدراسة

يوضح جدول (٧) وشكلي (٥، ٦) المتوسط الحسابى (م) والانحراف المعيارى (ع) لكل من القياسين القبلى والبعدى ونسبة تحسن مجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة في متغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول والشكلين أن المتوسط الحسابى للقياس البعدى أفضل من نظيره للقياس القبلى مما يؤكد أن دلالة الفروق لصالح القياس البعدى حيث تراوحت نسبة التحسن بين (٢,٥٩٪: ١٠٦٠٪)، وكان ترتيب تلك المتغيرات وفقا لنسب تحسنها من الأفضل الى الأقل كما يلى:

- القدرة العضلية بسط
- القدرة العضلية قبض

- درجة الألم
- الاتزان أمامى خلفى
- الاتزان العام
- الاتزان جانبي
- المدى الحركى
- محيط الفخذ

عرض نتائج القياس البعدى للمجموعتين (الأيزوكينتك – التمرينات الثابتة والمتحركة)

جدول (6) دلالة الفروق بين مجموعتي

(الأيزوكينتك – التمرينات الثابتة والمتحركة) في القياس البعدى لمتغيرات الدراسة

ن١=ن١ =٨

م	المتغير	وحدة القياس	النمط	متوسط الرتب	مجموع الرتب	u	Z	(Sig)
١	درجة الألم	درجة	ايزوكيناتيك	٣,٨٨	١٥,٥٠	٥,٥٠	٠,٨٣-	٠,٤٠
			ثابت ومتحرك	٥,١٣	٢٠,٥٠			
٢	القدرة العضلية قبض	كجم	ايزوكيناتيك	٦,٥٠	٢٦,٠٠	٠,٠٠	٢,٣٤-	٠,٠٢
			ثابت ومتحرك	٢,٥٠	١٠,٠٠			
٣	القدرة العضلية بسط	كجم	ايزوكيناتيك	٦,٥٠	٢٦,٠٠	٠,٠٠	٢,٣٢-	٠,٠٢
			ثابت ومتحرك	٢,٥٠	١٠,٠٠			
٤	المدى الحركى	سم	ايزوكيناتيك	٥,٧٥	٢٣,٠٠	٣,٠٠	١,٤٨-	٠,١٤
			ثابت ومتحرك	٣,٢٥	١٣,٠٠			
٥	محيط الفخذ	سم	ايزوكيناتيك	٦,٥٠	٢٦,٠٠	٠,٠٠	٢,٣٤-	٠,٠٢
			ثابت ومتحرك	٢,٥٠	١٠,٠٠			
٦	الاتزان أمامى خلفى	ث	ايزوكيناتيك	٤,٥٠	١٨,٠٠	٨,٠٠	٠,٠٠	١,٠٠
			ثابت ومتحرك	٤,٥٠	١٨,٠٠			
٧	الاتزان جانبي	ث	ايزوكيناتيك	٤,٠٠	١٦,٠٠	٦,٠٠	٠,٦٢-	٠,٥٤
			ثابت ومتحرك	٥,٠٠	٢٠,٠٠			
٨	الاتزان العام	ث	ايزوكيناتيك	٢,٥٠	١٠,٠٠	٠,٠٠	٢,٣١-	٠,٠٢
			ثابت ومتحرك	٦,٥٠	٢٦,٠٠			

دال عند (Sig)≤ ٠,٠٥

يوضح جدول(٨) نتائج اختبار مان ويتنى لدلالة الفروق ومستوى دلالته (Sig) للقياس البعدى لمتغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول أن قيمة (Z) لكل من درجة الألم و المدى الحركى والاتزان الأمامى الخلفى والاتزان الجانبى قد تراوحت بين (٣,٠٠، ٦,٠٠) بمستوى دلالة (Sig) تراوح بين (٠,١٤، ١,٠٠) وهى أكبر من (٠,٠٥) مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين (الأيزوكينتك، التمرينات الثابته والمتحركة) في تلك المتغيرات.

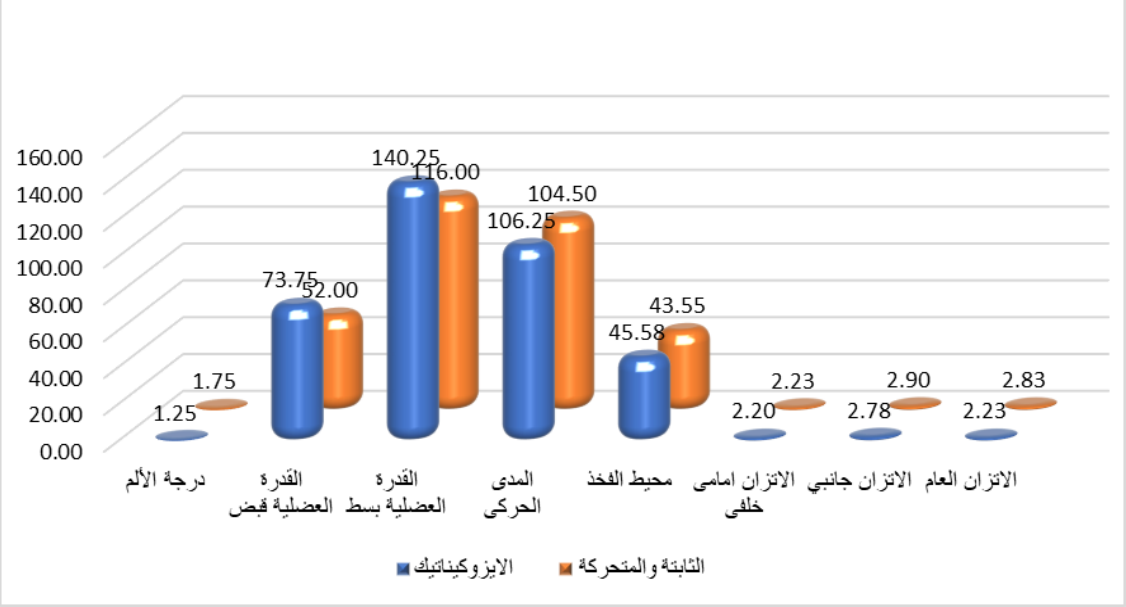
بينما يتضح من الجدول أن قيمة (Z) لباقى المتغيرات قد كانت بين (٠,٠٠) بمستوى دلالة (Sig) تراوح بين (٠,٠٢) وهو أقل من (٠,٠٥) مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين (الأيزوكينتك، التمرينات الثابته والمتحركة) في تلك المتغيرات لصالح المتوسط الأفضل كما سيتضح من جدول (٩).

جدول (7) المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى

لمجموعتي البحث (الأيزوكينتك – التمرينات الثابتة والمتحركة) في القياس البعدى لمتغيرات الدراسة

ن١=ن١ =٤

م	المتغير	وحدة القياس	الأيزوكينتيك		التمرينات الثابتة والمتحركة	
			م	ع	م	ع
١	درجة الألم	درجة	١,٢٥	٠,٥٠	١,٧٥	٠,٩٦
٢	القدرة العضلية قبض	كجم	٧٣,٧٥	١,٥٠	٥٢,٠٠	٠,٨٢
٣	القدرة العضلية بسط	كجم	١٤٠,٢٥	٣,٢٠	١١٦,٠٠	٢,٩٤
٤	المدى الحركى	سم	١٠٦,٢٥	١,٥٠	١٠٤,٥٠	١,٢٩
٥	محيط الفخذ	سم	٤٥,٥٨	١,٠٢	٤٣,٥٥	٠,٥٢
٦	الاتزان أمامى خلفى	ث	٢,٢٠	٠,٢٩	٢,٢٣	٠,١٠
٧	الاتزان جانبي	ث	٢,٧٨	٠,٢٦	٢,٩٠	٠,١٢
٨	الاتزان العام	ث	٢,٢٣	٠,٢٢	٢,٨٣	٠,١٧



شكل (5) المتوسطات الحسابية للقياس القبلى لمجموعتي الدراسة (الأيزوكينتك – التمرينات الثابتة والمتحركة) في القياس القبلى لمتغيرات الدراسة

يوضح جدول (٩) وشكل (٧) المتوسط الحسابى (م) والانحراف المعيارى (ع) الدراسة، ويتضح من الجدول ان المتوسط الحسابى لمجموعة الأيزوكينتك في كل من القدرة العضلية قبض، والقدرة العضلية بسط ، ومحيط الفخذ، والاتزان العام أفضل من نظيره لمجموعة التمرينات الثابتة والمتحركة.

مناقشة النتائج ؛

يتضح من الجدول رقم (٨) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية الأولى في جميع المتغيرات قيد الدراسة **" القدرة العضلية والمدى الحركي لمفصل الركبة – الاتزان العضلي – محيط عضلات الفخذ – درجة الألم "** وقد جاءت أعلي نسبة تحسن لمتغير **" القوة العضلية** قبض " بالمقارنة بباقي المتغيرات ، ويوضح جدول (٥) وشكلي (٣، ٤) المتوسط الحسابى (م) والانحراف المعيارى (ع) لكل من القياسين القبلى والبعدى ونسبة تحسن مجموعة الأيزوكينتك في متغيرات الدراسة، ويتضح من الجدول والشكلين أن المتوسط الحسابى للقياس البعدى أفضل من نظيره للقياس القبلى مما يؤكد أن دلالة الفروق لصالح القياس البعدى حييث تراوحت نسبة التحسن بين (٤,٤٩٪: ١٦٠٠٪)، وكان ترتيب تلك المتغيرات وفقا لنسب تحسنها من الأفضل الى الأقل كما يلى:

- القدرة العضلية بسط
- القدرة العضلية قبض
- درجة الألم
- الاتزان أمامى خلفى
- الاتزان العام
- الاتزان جانبي
- محيط الفخذ
- المدى الحركى

ويُعزي الباحث فرق التحسن بينالقياسين في متغير " درجة الألم "إلي استخدام تمرينات التقوية باستخدام جهاز الأيزوكينتك حيث أن الألم الناتج عن التمرين يصل للحد الأدني مع التدريب بجهاز الأيزوكينتك ، وكذلك فوائد التمرينات العلاجية والتبريد بواسطة الثلج ice عقب نهاية الجلسات التأهيليةكان له تأثيرإيجابي في منع حدوث الالتهابات وكذلك في الحد من الشعور بالألم ، ويتفق هذه مع دراسة كل من Hendrickson. M 2012 ، ودراسة Perlman. A (2011) حيث تؤكد هذه الدراسات علي تحسن الإحساس باللألم في مفصل الركبة بشكل كبير والوصول للحد الأدني لدرجة الألم بعد استخدام التمرينات العلاجية والتقويات للعضلات العاملة علي مفصل الركبة ، وهذا يتفق مع ما انتهي إليه NATHAN. P (2005)من أن برامج التمرينات مفيدة وفعالة في التغلب علي الأعراض المصاحبة للإلتهابات كالإحساس بالألم .

ويُرجع الباحث هذا التحسن في متغير **" عزم القوة " قبض / بسط "** إلي استخدام تمرينات التقويات باستخدام جهاز الايزوكينتك ، حيث أن فعالية تأثير الجهاز هو الطريقة المثلى للتحميل علي العضلات باقصى قوة خلال المدى الحركي الكامل للمفصل ، كما أنه يقوم بالتركيز علي مجموعات عضلية محددة دون تدخل مجموعات عضلية أخري في الأداء " العزل العضلي " ، مما كان له الأثر الايجابي علي قوة العضلات العاملة علي مفصل الركبة وبالتالي تحسن مستوى القدرة العضلية للرجل المصابة ، وأيضاً يبرجع الباحث تلك الفروق بين المجموعتين وزيادة نسبة تحسن القوة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة المصابة للمجموعة الأولى " مجموعة الأيزوكينتك " إلي استخدام أنواع مختلفة من التمرينات ، فمثلاً في المرحلة الأولي كانت تدريبات العمل العضلي الثابت هي التمرينات المستخدمة في تلك المرحلة ثم تطورت تلك التمرينات في المراحل المختلفة لتشمل تمرينات بمساعدة ثم تمرينات بدون مساعدة ثم تدريبات

بإستخدام الأيزوكينتك بأوزان مختلفة حسب كل مرحلة تأهيلية ، وكذلك تنوع وتطور وسائل التأهيل والعوامل المساعدة من كرات سويسرية وأحبال مطاطة وأدوات مصغرة مشابهة لطبيعة الأداء الفني في كرة القدم ساهم في تحقيق التوازن في العمل العضلي بين مجموعات العضلات العاملة علي مفصل الركبة ومن ثم تقليل فترة التأهيل لسرعة عودة اللاعب للملاعب

ويتفق هذا مع دراسة كلاً من محمود إسماعيل عبدالحفيظ الهاشمي (٢٠١٣ م) ، ودراسة خليل إبراهيم خليل يوسف (٢٠١٠ م) ، ودراسة احمد إبراهيم إبراهيم عيد(٢٠٠٦ م) ودراسةRogers(2008) M W ، ودراسة(2007) bold. K R حيث توصلت هذه الدراسات الي أن نتائج إيجابية في متغير القوة العضلية " للقبض / البسط " للعضلات العاملة علي مفصل الركبة نتيجة استخدام تمرينات التقويات وأن لجهاز الأيزوكينتك فعالية عالية في تحسن القوة العضلية للطرف المصاب ، ويتفق أيضا مع ما انتهي اليه " جمال محب أحمد " (٢٠٠٩ م) أن البرنامج التاهيلي المقترح قد أظهر تحسن ملحوظ في المدى الحركي لمفصل الركبة المصابة في كلاً من " القبض والبسط " مقارنة بمفصل الركبة السليم .

ويُرجع الباحث حدوث التحسن ووجود فروق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية الأولى " مجموعة الأيزوكينتك " في متغير **" المدى الحركي "**إلي فعالية تمرينات التقويات باستخدام جهاز اليزوكينتك لأنها أفضل طريقة للتحميل علي العضلات باقصى قوة خلال نقاط المدى الحركي الكامل للمفصل ، وأيضاً لأن المقاومةالتي يحدثها الأيزوكينتك تعتمد علي مبادئ الميكانيكا الحيوية والتي تُبنى علي التغيرات التي تحدث للعضلات من حيث درجة الشد والتوتر الحادث في العضلة وطول العضلة وبالتالي استعادة المدىالحركي الطبيعي للطرف المصاب ، وتمرينات الثبات التي يتم أداؤها قبل وبين وبعد الوحدة التأهيلية كان لها تأثير إيجابي في إستعادة المدى الحركي الطبيعي للطرف المصاب ، ويتفق هذا مع دراسة كل من 2008) M W Rogers)(، ودراسة (2007) bold. K R .

كما يُعزي الباحث التحسن ووجود فروق بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية الأولى " مجموعة الأيزوكينتك " في متغير **" محيط عضلات الفخذ "** إلي تمرينات المقاومة باستخدام جهاز الايزوكينتك والذي كان له تأثير ايجابي علي زيادة الحجم العضلي للعضلات العاملة علي مفصل الركبة حيث أنه أثناء الأداء البطئ علي جهاز الأيزوكينتك تزداد التغذية

الدموية للعضلات العاملة علي الطرف المصاب وبالتالي تحسن في محيط هذه العضلات ، ويتفق هذا مع دراسة عمر أحمد خليل (٢٠٠٨ م) دراسة نرمين محمد نبيل العناني (٢٠٠٦ م)

ويرجع الباحث هذه الفروق لصالح مجموعة الأيزوكينتك في متغير **" الإتزان "** إلي تدريبات الثبات قبل بدء الوحدات التأهيلية واستخدام الترامبولين وتمرينات الاتزان المختلفة وكذلك نتيجة زيادة القوة والقدرة العضلية للعضلات العاملة علي مفصل الركبة ، ويتفق هذا مع دراسة محي الدين مصطفي محمد.

ويُرجع الباحث عدم وجود فروق دلالة إحصائياً في القياسات البعدية بين الطرف المصاب والطرف السليم للمجموعة التجريبية الأولى " مجموعة الأيزوكينتك " إلي فعالية جهاز الأيزوكينتك بالإضافة إلي الاهتمام بتدريب كلاً من الطرف المصاب والسليم معاً وأيضاً الاهتمام بتنوع الوسائل المستخدمة في التأهيل .حيث ساعدت هذه الوسائل في اختزال فترة التأهيل والوصول بالطرف المصاب أقرب ما يكون للطرف السليم والوصول باللاعبين المصابين الي الحالة البدنية العالية ومن ثم الانتظام مع الفريق دون التأثر بمدة التأهيل ،بالإضافة إلي استخدام تدريبات البليوميتري Plyometric والتي تُنمي القوة المميزة بالسرعة " القدرة العضلية " ، والتمرينات الوظيفية بعد الانتهاء من البرنامج التأهيلي ساعدت علي سرعة عودة الطرف المصاب أقرب ما تكون للطرف السليم .

وهذا يتفق مع ما إنتهي اليه كلاً من " طارق صادق " (٢٠٠٠ م) و " سهام الغمري (٢٠٠١ م) و " فهد عيد الشهري " (٢٠٠٥ م) و " جمال محب أحمد " (٢٠٠٩ م) من أن برامج التمرينات التأهيلية ساعدت مفصل الركبة للوصول إلي حالته الطبيعية التي كان عليها قبل الإصابة وأقرب ما يكون للطرف السليم ، ويتفق ذلك مع دراسة Prentice W. (2014), Gregory C .& fanelli M

ومما سبق يتضح أن برنامج التأهيلي باستخدام جهاز الأيزوكينتك له تاثير إيجابي علي زيادة معدلات التحسن في جميع المتغيرات قيد البحث لدي المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي من لاعبي كرة القدم وبذلك يكون الباحث قد أجاب علي التساؤل الأول :

١- هل يوجد تأثير لتمرينات التقوية باستخدام تدريبات الأيزوكينتك والتمرينات العلاجية للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد إعادة بناء الرباط الصليبي بالتدخل الجراحي علي كلاً من :

أ – درجة الألم.

ب – عزم القوة للعضلات المتأثرة بالإصابة والعاملة علي مفصل الركبة عند زاوية ٩٠ / ١٨٠ °.

ج – المدى الحركي لمفصل الركبة.

د – الإتزان .

هـ – بعض القياسات الأنثروبومترية .

يتضح من جدول رقم (٨) والخاص بالتعرف علي الفروق بين المجموعتين في القياس البعدي للطرف المصاب في المتغيرات قيد البحث عند مستوى معنوية (٠,٠٥) أنه : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس البعدي للطرف المصاب لصالح المجموعة التجريبية الأولى " مجموعة تدريبات الأيزوكينتك " في متغيرات القوةالعضلية " قبض / بسط " والمدى الحركي والتوازن العضلي .

مما يعني أن البرنامج التاهيلي باستخدام جهاز الأيزوكينتك أكثر فاعلية في تأهيل الرياضيين المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعدالتدخل الجراحي لهم .

وبذلك يكون الباحث قد أجاب علي التساؤل الثالث :

هل توجد فروق بين مجموعتي تدريبات التقوية باستخدام جهاز الأيزوكينتك والتمرينات العلاجية وتمرينات التقوية الثابتة والمتحركة للاعبي كرة القدم المصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي لهم في المتغيرات قيد البحث ؟

الاستنتاجات :

١ – تؤدي تمرينات الإطالة العضلية وتمرينات البليوميتري إلي زيادة المدى الحركيلمفصل الركبة وزيادة مطاطية العضلات .

٢ – يؤثر استخدام جهاز الأيزوكينتك بشكل ايجابي علي تحسن مستوي عزم القوة العضلية للعضلات المتأثرة بالإصابة " العضلة ذات الأربع رووس الفخذية ، العضلة ذات الرأسين الفخذية ، العضلات الموترة للفافة العريضة , العضلة الأليية الوسطى والعضلة الأليية الصغرى " وزيادة المدى الحركي لمفصل الركبة .

٣ – يعمل جهاز الأيزوكينتيك علي زيادة وتحسن التوازن والثبات العضلي للاعبينالمصابين بقطع الرباط الصليبي الأمامي .

٤ – استخدام جهاز الأيزوكينتك يؤدي بشكل فعال إلي استعادة الكفاءة الوظيفية للعضلات المتأثرة بالإصابة ، وسرعة عودة اللاعبين إلي الحالة الطبيعية قبل الإصابةبصورة أسرع وأكثر فعالية من البرامج التأهيلية المتبعة في هذه الإصابة .

التوصيات :من خلال نتائج البحث يوصي الباحثبما يلي :

١ – الاسترشاد بالبرنامج التأهيلي الحركي باستخدام جهاز الأيزوكينتك في علاج وتأهيلإصابات مفصل الركبة وخاصة إصابة الرباط الصليبي الأمامي للأنشطةالرياضية المختلفة .

٢ - أهمية إجراء الاختبارات الوظيفية كمعيار لعودة اللاعب لممارسة نشاطه التخصصي .

٣ – ضرورة الاستدلال بالطرف السليم لنفس اللاعب المصاب في المتغيرات قيدالبحث.

٤– استخدام وسائل التبريد المختلفة في بداية و نهاية الوحدات التأهيلية لتخفيف حدة الألم وبصفة خاصة إصابات الإلتهابات .

٥ – التركيز علي تمرينات القوة والقدرة العضلية وتمرينات الإطالة للعضلات المتأثرة بالإصابة في إصابة الرباط الصليبي الأمامي .

٦ – إجراء المزيد من البحوث في مجال التأهيل باستخدام جهاز الأيزوكينتك .

قائمة المراجع :

أولاً : المراجع العربية :

١- أبو علي غالب (٢٠٠٣م) : " **تخطيط التدريب للإعداد العام والخاص لتطويربعض الصفات البدنية والمهارية للناشئين في كرة القدم في اليمن "** ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية الرياضية . جامعة بغداد .

٢- أحمد إبراهيم إبراهيم عيد (٢٠٠٦م) : **" تأثير برنامج تأهيلى على القوة والمدى الحركى للعضلات العاملة على مفصل الركبة المصابة بالخشونة "** ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، بورسعيد ، جامعة قناة السويس .

٣- أسامة مصطفي رياض (٢٠٠٣ م) : **" الطب الرياضى وإصابات الملاعب "** ، دار الفكر العربي ، القاهرة

٤- أشرف محمد علي جابر (٢٠٠١ م) : **" الأهمية النسبية لمتغيرات حجم القلب والدم في التقدم بمستوي تحمل السرعة لدى لاعبى كرة القدم "** ، بحث منشور بالمؤتمر العلمي الدولي " الرياضة والعولمة " كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة حلوان .

٥- بسام سامي ، مازن عبدالهادي (٢٠١٠ م) : **" علم التشريح "** ، دار الضياء للنشر والتوزيع ، القاهرة .

٦- محب أحمد نصير (٢٠٠٩م) :**" التأهيل البدنى لمفصل الركبة بعد التدخل الجراحى لعلاج إصابة القطع فى الرباط المتصالب الأمامى وغضروف الركبة "** ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان .

٧- خليل ابراهيم خليل (٢٠١٠م) : **" تأثير برنامج تأهيلى رياضى على خشونة مفصل الركبة بعد أشعة الليزر أو لدغ النحل "** ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة بنها.

٨- حسام فتحي محمد علي (٢٠٢٠ م) : **" تاثير برنامج تمرينات تأهيلية مرتفعة الشدة على نشاط الخلايا الجذعية بعد التدخل الجراحى لإصابة الرباط الصليبى الأمامى لدى لاعبى كرة القدم "** ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية جامعة جنوب الوادي .

٩- سامح محمد سعيد (٢٠٠٥م) : **" بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والانثروبومترية المصاحبة للأداء البدني المقنن للأفراد في المرحلة السنية م (١٨ ــ ٢٥ سنة) المترددين على بعض الأندية الصحية "** ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان ، القاهرة .

١٠- سهام السيد الغمري (٢٠٠١م) : **" تأثير برنامج من التمرينات التأهيلية والتدليك العلاجي على الآلام المبكرة لمتلازمة المفصل الرضفى الفخذي "** ، رسالة دكتوراة ، كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة حلوان .

١١- سميعة خليل محمد (٢٠٠٨ م) : **" إصابات الرياضيين ووسائل العلاج والتأهيل "** ، شركة ناس للطباعة ، القاهرة .

١٢- طارق محمد صادق(٢٠٠٠ م) : **" برنامج علاجي تأهيلي حركي بديل لجراحة اصابة الرباط الداخلي لمفصل الركبة "** ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان .

١٣- عمرو أحمد خليل محمد (٢٠٠٨م) : **" دور التمرينات التأهيلية بالوسط المائى لتأهيل مصابي الرباط الصليبي الأمامي بعد التدخل الجراحي بالمنظار "** ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان .

١٤- علي جلال الدين (٢٠٠٥ م) : **" الاصابات الرياضية الوقاية والعلاج "** ، مكتبة الرشيد للنشر والتوزيع ، القاهرة .

١٥- فهد عيد الشهري (٢٠٠٥ م) : **" تأثير برنامج تمرينات تأهيلي على كفاءة مفصل الركبة بعد التدخل الجراحي لإصابة الرباط الصليبي الأمامي "** ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان

١٦- محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد عبدالفتاح (٢٠٠٠ م) : **" فسيولوجيا التدريب الرياضي "** ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

١٧- محمد قدري بكري (٢٠١١م) : **" الإصابات الرياضية والتأهيل الحديث "** ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة

١٨- محمد قدري بكري ، سهام السيد الغمري (٢٠١٧ م) : **" التأهيل البدني الحركي والإصابات الرياضية "** ، دار الإسراء للطباعة ، القاهرة .

١٩- محمد فتحي هندي (٢٠١٧ م) : **" علم التشريح الطبي الرياضي "** ، مطبعة دار الفكر العربي ، مصر .

٢٠- محمد عادل رشدي (٢٠٠٣ م) : **" البحث العلمي وفسيولوجيا إصابات الرياضيين "** ، منشأة المعارف ، الأسكندرية .

٢١- محمود اسماعيل عبد الحفيظ الهاشمي (٢٠١٣ م) : **" تأثير برنامج تمرينات لتاهيل اصابة القطع في الرباط الداخلي وغضروف الركبة داخل وخارج الوسط المائي "** ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان .

٢٢- محي الدين مصطفي (٢٠٠٧ م) : **" برنامج لتأهيل مفصل الركبة والعضلات العاملة عليه بعد استبدال مفصل الركبة "** ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا .

٢٣- ميرفت السيد يوسف (٢٠٠٣ م) : **" التشريح الوصفي والوظيفي للرياضيين "** ، الشهابني للطباعة ، الأسكندرية .

٢٤- نرمين محمد نبيل العناني (٢٠٠٦ م) : **" أثر برنامج تاهيلي مقترح لتحسين وظائف الركبة لدى مرضى الروماتيزم المفصلي العظمي من السيدات "** ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الأسكندرية .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

25- Blackburn J.T., Guskiewicz K., Reischauer M. & Prentice W(2000) : **" Balance and Joint Stability : the relative conurbations of proprioception muscular strength "** 3Ed Sport Rehabilitation . USA

26- Knee Osteoarthritis " Bold K R (2007) **:" Muscle Strengthening Device for**, Clinical Journal of Sport Medicine, 11(3)199-207,oct.

27- Donald E C & Glenn, W (2014): **" Physical Therapy association "**Journal of the American Clinic J Sport Med,11 (3)80-88 .

28- Department of Functional Restoration. Stanford University. California, USA (2000) :" **Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome** " Clinical Journal of Sports Medicine , 10 vol(3) 169 – 75.

29- Earls J & Myers T (2010) : **" Facial Release for Structural Balance "** . Lotus Publishing, North Atlantic Books , 3Ed , USA .

30- Ferber R, Noehren B, Hamill J, Davis IS. (2010) : **" Competitive femal runners with a history of iliotibial band syndrome demonstrate atypical hip and knee kinematics "** Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy. 40(2): 52 – 8.

31- Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahhrmann SA(2000):**" Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome** " Clinical journal of sports medicine. 10 (3) 169 – 75.

32- James R & Andrews, MD (2010) **:" physical rehabilitation of the injured athlete** ,"3Ed,saunders. John Fairclough, Koji Hayashi, Hechmi Toumi, Kathleen Lyons Graeme Bydder,

33- Nicola Philips. (2006) : **" The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extenson of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome**" Anatomical Society of the Great Britain and Ireland. 208 (3) 309 - 16

34- John M & Consuelo T L (2014): " **physical Medication and Rehabilitation for Band syndrome "** , 22(3)Meds cape (on-line)

35- Jodi Aderem, Quinette A. Louw. (2004) : " **Biomechanical risk factors associated with iliotibial band syndrome: a systematic review** " Journal of Athletic Training. 39 (3) 263 – 267.

36- Hendrickson M (2012) :**" Exercise and Pain Sensitivity in Knee Osteoarthritis ",**9(5),133-7,Apr.

37- Hilliard – Sembell D **:" Combined Injuries of the anterior Curciate and medial Collateral ligament of the Knee. Effect of treatment on stability and function of the Knee" .** 21(3):175-8-Jun.

38- Gregory C. & Fan Elli M (2004) **: " The Multiple Ligament Injured Knee",**Springer – Verlag New York .

39- lamb , D (2004):**" physiology of Exercise "**, Macmillan publishing co . Inc.., New York 4 , 209 .

40- Lars Peterson (2017) **: " sport injuries prevention , treatment and rehabilitation "**.

41- Michael F. & Brian D. (2010) **: " Hip Abductor Weakness in Distance Runners with Iliotibial Band Syndrome "** .clinical " journal of Sports Medicine " 42(2):99 – 102

42- Michelle R, Deven T. (2004) : " **A Prospective study of overuse knee injuries Among Female Athletes with Muscle Imbalance and Structural Abnormalities** " . journal of athletic training. 39 (3) 263 – 267.

43- Perlman A (2011) **: " Massage Therapy for Osteoarthritis of the Knee "**AAHA Press. New Yourk.

44- Prentice W. (2014) **: " Rehabilitation techniques for sports Medicine and Athletic Training "** 4th " Edition published by McGraw-Hill A business unit of the McGraw-Hill Companies ,Inc. London.

45- Razib K & Sharon F H . (2005):**" Iliotibial band syndrome : A common sourceof knee pain "** American Family Physician (on- line). Brown University School Of Medicine. 71 (15) 45 – 50.

46- Romero – Rodriguzd ,at al (2011**):" Efficacy of an inertial resistance training parading in the treatment of patellar tendinopathy in athletes**" physical theraph in sport , 12 (1): 43 -8.

47- Richard b.birrer, francis g . ocommer (2004) **: " sport medicine for the primary care physician "** , 3rd edition , c r c press .

48- Samuel S (2014) : **" Etymology treatment and prevention of ITBS "**, A literature review .Integrative Health Care (on-line) .

49- Shelburne K & Nits P (1991) : **" The Donoghue triad revisited** "
Combined Knee injuries involving anterior cruciate and medial collateral ligament tears ". Am J Sports Med 19 (5) :474-6.

50- Thomas A, Villwock M, wojtys E& palmieri – smith(2015) : " **Lower Extremity musclestrength After Anterior**

cruciate ligament Injury and Reconstruction ". journal of athletic training.

51- Yasuda M (2002) **: " Rehabilitation after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction "** orth , vo1.397 pp370 ph.

ثالثاً : شبكة المعلومات الدولية :

52- www.pages.uoregon.edu

53- http://burchpt.com/isokinetic-testing-training

54- http://www.biodex.com/physical-medicine/blog/what-isokinetic-testing

55- http://www.htherapy.co.za/Humac_Norm_Testing

56- http://www.htherapy.co.za/Humac_Norm

57- http://www.spirehealthcare.com/cardiff/cardiff-orthopaedic-centre-of-excellence/isokinetic-clinic-