# برنامج تمرينات تأهيلية مقترح باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل

أ.م.د/ حمدي محمد جودة القليوبي
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية
كلية التربية الرياضية - جامعة المنصورة

أ.م.د/ أحمد شعراوى محمد أحمد
أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية
كلية التربية الرياضية - جامعة دمياط

د/ أحمد عاطف أحمد الشلقامى
مدرس مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية
كلية التربية الرياضية - جامعة دمياط

## الملخص

يهدف هذا البحث إلي التعرف علي تأثير برنامج تأهيلي مقترح باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم التجريبي لمجموعه واحدة نظرا لملائمته لطبيعة البحث على عينة قوامها (٨) مصابين بتمزق في الرباط الخارجي لمفصل الكاحل في وكانت أهم النتائج وجود فروق داله إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في درجة الاتزان الكلى للجسم ودرجة شدة الإحساس بالألم والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل والمدى الحركي لمفصل الكاحل مما يدل على تأثير البرنامج على استعادة الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل ورفع كفاءته وكانت أهم التوصيات استخدام البرنامج التأهيلي المقترح في تأهيل إصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل.

- **المقدمة ومشكلة البحث**:

تمثل إصابات منطقة مفصل الكاحل لدى الرياضيين حوالي ١٠ % من إجمالي إصابات جهاز الارتكاز الحركي وغالبا ما يكثر حدوث الإصابة في المحافظ، وتمزق في الأربطة وكذلك الكسور.

وتحدث إصابات أربطة مفصل القدم لدى الرياضيين بصفة خاصة لدى لاعبي كرة القدم و كرة السلة وكذلك ألعاب القوى. (٦ : ٣١٩ )

ويشير على جلال الدين (٢٠٠٧) إلى أن إصابة الأربطة الخارجية لمفصل القدم من الإصابات الخطيرة إلى حد كبير حيث يصاحبها إصابة محافظ المفاصل وتصبح سببا لمضاعفات مختلفة قد تؤدى إلى توقف الرياضي عن الممارسة لفترات طويلة، وقد تسبب عجزا للرياضي. (٦ : ٣٢٠ )

ويشير محمد فتحي هندي (١٩٩١) يتكون الرباط الخارجي الوحشي لمفصل القدم من الرباط الشظيى القنزعى Talofibular ligament والذي يتكون من الرباط الأمامي بين الكعب الوحشي وعنق العظم القنزعى والرباط الخلفي من حفرة الكعب الوحشي إلى حدبة العظم القنزعى الخلفية، والرباط الشظيى العقبى Calcaneofibular ligament بين الكعب الوحشي إلى السطح الوحشي لعظم العقب. (٧ : ١٤١ )

ويذكر أسامه رياض (٢٠٠٢) تحدث إصابة الرباط الخارجي لمفصل الكاحل نتيجة لوجود تشوهات قواميه بالقدمين، أو ما إذا كانت الأرض أو الحذاء غير مناسبين، كذلك أيضا عند انخفاض مستوى اللياقة البدنية لدى الرياضي، وتكون درجة الإصابة متوسطة إذا حدث قطع وتمزق جزئي في الرباط، وتصبح من الإصابات الشديدة فى حالة القطع أو التمزق الكامل. (٣ : ١٢٧- ١٢٨)

وتتميز تمرينات السلسلة الحركية المغلقة بأنها يمكن زيادة المقاومة الخارجية أثناء أدائها كما تعمل على استثارة المستقبلات الحسية الميكانيكية، وحدوث انسجام مابين العضلات العاملة و المقابلة أثناء أدائها بينما تتميز تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة باستخدام مقاومة خارجية أقل أثناء أدائها كما تحدث انقباض عضلي مركزي فى قوى التسارع وانقباض لا مركزي فى قوى التباطؤ.(١٧: ٥٧٩-٥٩٢)

ويعتبر التأهيل بالتمرينات أحد فروع الطب الرياضي الحديث وهو النوع الذي يعمل على استعادة اللاعب ما فقده من قدرات حركية ومهاريه نتيجة للإصابة، ولكي نجنى فوائد التمرينات العلاجية نجد أن التطبيق العلمي لرسم البرنامج الحركي العلاجي طبقا لاحتياج اللاعب ومتطلبات الإصابة، وكيفية تعليم المصاب وقابلية التعلم .

فالبرنامج العلاجي يجب أن يرسم لكل فرد على حدة حسب احتياجاته الخاصة والذي يهدف في المقام الأول إلى حل مشاكله الفردية مع وضع بعض النقاط الفنية في الاعتبار منها التشخيص الطبي وتوصيات الأخصائي المعالج، ونوع اللعبة تحدد طبيعة وأسلوب البرنامج. (٢:١١١،١١٢)

ومن هنا انبثقت مشكلة هذه الدراسة والتي تبلورت في تأهيل تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة.

ومن خلال اطلاع الباحث على البحوث والمراجع العربية وشبكة المعلومات الدولية الانترنت فقد لاحظ الاتي:

لم تتعرض بعض البحوث السابقة بالقدر الكافي والتي أجريت في المجال الرياضي إلى تأهيل إصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة.

مما دفع الباحث إلى إجراء هذه الدراسة والتي تهدف إلى تصميم " برنامج تأهيلي مقترح باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل"

- **هدف البحث**:

يهف البحث إلى التعرف على تأثير برنامج تأهيلي مقترح باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل وبيان مدى تأثيره على:

- استعادة الاتزان الكلى للجسم.
- تحسين درجة الألم.
- تحسين المدى الحركى لمفصل الكاحل في (القبض-البسط-الانقلاب للداخل-الانقلاب للخارج ).
- تحسين قوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل في (القبض-البسط-الانقلاب للداخل-الانقلاب للخارج ).

- **فروض البحث**:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي فى درجة الاتزان الكلى للجسم لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في درجة الإحساس بشدة الألم لصالح القياس البعدي.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في المدى الحركي لمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي.

٤- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي فى مستوى القوة العضلية للعضلات العاملة على (القبض-البسط-الانقلاب للداخل-الانقلاب للخارج ) لمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي.

- **مصطلحات البحث**:

**الإصابة**: " Injury "

وهي تعرض أنسجة الجسم المختلفة لمؤثرات خارجية أو داخلية تؤدى إلى إحداث تغيرات تشريحية وفسيولوجية في مكان الإصابة مما يعطل عمل أو وظيفة ذلك النسيج. (٤: ٥).

**تمرينات السلسلة الحركية المغلقة**: Close kinetic chain exercises

"هي التمرينات التي تثبت فيها الجزء المراد تحريكه متصلا بالأرض مع تدعيم وزن الجسم بواسطة هذا الجزء والذي يرتبط بالمقاومة الخارجية الكبيرة." (١٣ : ١٥)

**تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة: Open kinetic chain exercises**

" هي التمرينات التي يتم فيها تحريك الجزء الغير مثبت والذي لا يعمل على تدعيم وزن الجسم والعضلات العاملة تعمل ضد مقاومة خارجية أقل نسبيا." (١٨: ١٠)

**الدراسات المرجعية:**

تم عرض الدراسات المرجعية وفقًا لتسلسلها التاريخي، وذلك بهدف بيان موقع البحث الحالي من تلك الدراسات، والإفادة من مناهجها، وأدواتها، ونتائجها، ويمكن تناولها كما يلى:

١- دراسة فيليمنج وآخرون Fleming BC et al(2005)، والتي هدفت إلى معرفة الفرق تأثير تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة بعد إصلاح الرباط الصليبي الأمامي، وأستخدم المنهج التجريبي.

وتمثلت أهم النتائج في: أنه لا يوجد اختلاف بين تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة في الاستجابة لشفاء الرباط الصليبي الأمامي ولكن يوجد تأثير ايجابي لكلا التمرينات في إعادة تأهيل الرباط الصليبي الأمامي. (١٣)

٢- دراسة معتز محمد عبد المنعم (٢٠٠٦)، والتي هدفت الى وضع برنامج رياضي مقترح لإعادة تأهيل مفصل الكاحل المصاب بتمزق جزئي في الأربطة الخارجية لدي لاعبي كره السلة، وقد أجريت الدراسة على عدد (٢٠) لاعب تم اختيارهم بالطريقة العمدية من لا عبى الدرجة الأولى في كرة السلة المصابين بتمزق جزئى فى الأربطة الخارجية بمفصل الكاحل ، تم تقسيمهم الى مجموعتين، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث باستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين (قياسات وبعدية).

وتمثلت أهم النتائج في : أن البرنامج الرياضى المقترح تأثيرا إيجابيا على ( شدة الإحساس بالألم- القوة العضلية الثابتة للعضلات العاملة على مفصل الكاحل- المدى الحركى لحركات ( القبض ، البسط ، الكب ، البطح)- المستوى الوظيفي لمفصل الكاحل) (٨)

٣- دراسة وليد حسن حسين (٢٠٠٧)، والتي هدفت الى التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي على تحسن المستقبلات الحسية الذاتية لدى المصابين بتمزق أربطة الكاحل، وقد أجريت الدراسة على عدد (١٥) لاعب، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث

وتمثلت أهم النتائج فى: تحسن المدى الحركي لمفصل الكاحل نتيجة البرنامج المقترح وتحسن القوة العضلية لعضلات الساق الأمامية والخلفية.(١٠)

٤- دراسة ستينسدوتر وآخرون Stensdotter AK et al (٢٠٠٨)، والتي هدفت معرفة تأثير تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة على تنشيط عضلات الفخذ فى علاج اضطرابات الركبة المختلفة، وقد أجريت الدراسة على عدد(١٠) سيدات ورجال، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث.(١٩)

وتمثلت أهم النتائج فى: أن تمرينات السلسلة الحركية المغلقة أكثر تأثيرا في تنشيط عضلات الفخذ عن تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة.

٥- جلاس وآخرونGlass R et al (2010)، والتي هدفت الي معرفة تأثير تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة على المرضى الذين يعانون من ضعف الرباط الصليبي الأمامي بعد الجراحة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث.

وتمثلت أهم النتائج في: وجود نتائج ايجابية لاستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة في تأهيل الرباط الصليبي الأمامي.

## إجراءات البحث:

## منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة للقياسات (القبلية -البعدية) نظراً لملائمة هذا المنهج لطبيعة البحث.

## عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية قوامها (٨) لاعبين في أنشطة رياضية مختلفة مصابين بتمزق في الرباط الخارجي لمفصل الكاحل.

## مجالات البحث:

١- المجال البشرى: اشتمل المجال البشرى للبحث على الرياضيين المصابين بتمزق في الرباط الخارجي لمفصل الكاحل من الدرجة الثانية.

٢- المجال الجغرافي: تم تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح وإجراء القياسات القبلية والتتبعية والبعدية بكلية التربية الرياضية -جامعة دمياط ومركز شباب مدينة الجمالية بالدقهلية.

٣- المجال الزمني: تم تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح وإجراء القياسات القبلية والتتبعية والبعدية خلال الفترة من ٩/ ٤/ ٢٠١٦م إلى ٢٠/ ٧/ ٢٠١٦م.

**جدول (١)**

**نموذج للبرنامج التأهيلى المستخدم**

| المرحلة | المدة | الهدف |
|---|---|---|
| الأولى | ١٠ أيام<br>زمن الوحدة<br>(٣٠ : ٤٠) ق<br>يوم بعد يوم | - تخفيف الألم و التورم لمفصل الكاحل.<br>- خفض درجة شدة الإحساس بالألم وتحسين الدورة الدموية للمنطقة المصابة.<br>- تحسين المدى الحركي بنسبة ٦٥ : ٧٥%.<br>- تحسين القوة العضلية بنسبة ٥٥ : ٦٥ من الطرف السليم. |
| الثانية | ١٠ أيام<br>زمن الوحدة<br>(٤٠ : ٥٠)ق<br>يوم بعد يوم | - زيادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل الى ٧٥ :٨٥ من الطرف السليم.<br>- تحسين المدى الحركي الى ٧٥ :٨٥ %<br>- خفض درجة شدة الإحساس بالألم بنسبة ٨٠ : ٨٥%.<br>- استعادة ٧٠ :٨٠ % من الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل. |
| الثالثة | ١٠ أيام<br>زمن الوحدة<br>(٤٠ : ٥٠)ق<br>يوم بعد يوم | - استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.<br>- استعادة المدى الحركي الكامل لمفصل الكاحل.<br>- اختفاء الألم كليا<br>- استعادة الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل قبل الاصابة |

**وسائل جمع البيانات:**

**استخدم الباحث الوسائل التالية في جمع البيانات:**

- قام الباحث بالاطلاع على الدراسات والبحوث التي أجريت فى مجال الإصابات والتأهيل ذات العلاقة بالبحث ،وذلك لتحقيق هدف البرنامج والمساعدة فى الانتقال بين مراحل البرنامج، وتحديد القياسات والاختبارات التي سوف تستخدم فى البحث.
- الشبكة الدولية للمعلومات.
- استمارة لاستطلاع رأيّ الخبراء المتخصصين في المجال (أعضاء هيئة التدريس بأقسام علوم الصحة الرياضية) حول محاور البرنامج البدني العلاجي المقترح ومدى مناسبته لطبيعة الإصابة.
- استمارة تسجيل بيانات خاصة يسجل بها القياسات القبلية، والتتبعية، والبعدية، والممثلة في قياس (درجة الاتزان – درجة شدة الالم - المدى الحركي لمفصل الكاحل - القوة العضلية لمجموعة عضلات الساق الأمامية والخلفية العاملة على مفصل الكاحل).

**الأجهزة المستخدمة في القياسات:**

- استخدام جهاز جينوميتر (GoniMeter) لقياس المدى الحركي لمفصل الكاحل في (القبض-البسط- الانقلاب للداخل-الانقلاب للخارج )
- جهاز ديناموميتر رقمي (The Nicholas Manual Muscle Tester MMT) لقياس القوة العضلية للعضلات العاملة على (القبض-البسط- الانقلاب للداخل-الانقلاب للخارج ) لمفصل الكاحل.
- مقياس التناظر البصرى ( V.A.S ) The visual analogue scale لقياس شدة الإحساس بالألم.

**الاختبارات البدنية المقترحة:**

قام الباحث بالاطلاع على الدراسات والبحوث والمراجع العلمية لتحديد أهم الاختبارات التي تقيس القوة العضلية والمرونة لمفصل الكاحل والاتزان الكلى للجسم ومحيط العضلات حول الساق وكانت ما يلي:

- اختبار القوة العضلية للعضلات التي تعمل على قبض وبسط مفصل الكاحل (باستخدام جهاز الديناموميتر).
- اختبار المدى الحركي لمفصل الكاحل (باستخدام جهاز الجينوميتر).
- اختبار الاتزان الكلى للجسم (باستخدام اختبار الوقوف بالقدمين متعرضتين على العارضة).

- **المعالجات الإحصائية:**

بعد جمع البيانات وتسجيل نتائج الاختبارات والقياسات للمتغيرات تم معالجتها إحصائيا باستخدام البرامج إحصائي(Excel) والبرنامج الإحصائي للحزم الإحصائية (SPSS) مستخدماً ما يلي :

- المتوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- قيمة (ت) لمجموعتين مرتبطتين من البيانات.

- **عرض النتائج** :

**جدول (٢)**

**دلالة الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى لعينة البحث في الاتزان الكلي للجسم**

(ن=٨)

| المتغيرات | القياس القبلى | | القياس البعدى | | الفرق بين المتوسطين | قيمة (ت) المحسوبة | حجم التأثير ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | سَ | ±ع | سَ | ±ع | | | |
| الاتزان الكلى للجسم | ٥,٢٦ | ٢,٠٠ | ٢٨,١٠ | ٢٢,٥٤ | -٢٢,٨٤ | *٢,٨٨ | ٠,٥٤٢ |

ت ج (٧، ٠,٠٥) = ٢,٣٦

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث كانت قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت الجدولية؛ ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$) يساوى (٠,٥٤٢) وهو حجم تأثير (ضخم Huge)

**جدول (٣)**

**دلالة الفروق بين القياس القبلي والقياس البعدى لعينة البحث في شدة الإحساس بالألم**

(ن=٨)

| المتغيرات | القياس القبلى | | القياس البعدى | | الفرق بين المتوسطين | قيمة (ت) المحسوبة | حجم التأثير ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | سَ | ±ع | سَ | ±ع | | | |
| شدة الاحساس بالألم | ٦,٦٣ | ١,٥١ | ٠,٠٠ | ٠,٠٠ | ٦,٦٣ | *١٢,٤٤ | ٠,٩٥٧ |

ت ج (٧، ٠,٠٥) = ٢,٣٦

يتضح من جدول(٣)وجود فروق دلالـه احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث كانت قيمة ت المحسوبة أكبر مـن قيمـة ت الجدوليـة؛ ويتـضح أن حجـم التـأثير ($\eta^2$) يساوى (٠,٩٥٧) وهو حجم تأثير(ضخم Huge)

**جدول (٤)**

**دلالة الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى لعينة البحث في المدى الحركى**

**(ن=٨)**

| المتغيرات | القياس القبلى | | القياس البعدى | | الفرق بين المتوسطين | قيمة (ت) المحسوبة | حجم التأثير ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | سَ | ±ع | سَ | ±ع | | | |
| المدى الحركي في القبض | ١٨,٣٨ | ٤,٤٤ | ٢٧,٣٨ | ٢,٧٧ | ٩,٠٠- | *٥,٥٤ | ٠,٨١٤ |
| المدى الحركي في البسط | ٣٤,٢٥ | ٨,٨٣ | ٤٤,٠٠ | ٧,٤٦ | ٩,٧٥- | *٤,٧٥ | ٠,٧٦٣ |
| المدى الحركي في الانقلاب للداخل | ٢١,٢٥ | ٤,٤٣ | ٣٠,٠٠ | ٠,٠٠ | ٨,٧٥- | *٥,٥٨ | ٠,٨١٦ |
| المدى الحركي في الانقلاب للخارج | ١٦,١٣ | ٢,٤٢ | ٢٠,٠٠ | ٠,٠٠ | ٣,٨٨- | *٤,٥٤ | ٠,٧٤٦ |

ت ج (٧، ٠,٠٥) = ٢,٣٦

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة بين (٤,٥٤) و(٥,٥٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية؛ ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$) يتراوح بين (٠,٧٤٦) و(٠,٨١٦) وهو حجم تأثير(ضخم *Huge*)

**جدول (٥)**

**دلالة الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى لعينة البحث القوة العضلية (ن=٨)**

| المتغيرات | القياس القبلى | | القياس البعدى | | الفرق بين المتوسطين | قيمة (ت) المحسوبة | حجم التأثير ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | سَ | ±ع | سَ | ±ع | | | |
| القوة العضلية للعضلات القابضة للقدم المصابة | ٥٤,٢٥ | ١٧,٠٥ | ٧٨,٥٦ | ١٥,٥٦ | ٢٤,٣١- | *٦,٣٦ | ٠,٨٥٢ |
| القوة العضلية للعضلات الباسطة للقدم المصابة | ٦٤,٣٨ | ٢٢,١٢ | ٨٩,٣٨ | ٢٤,٦٤ | ٢٥,٠٠- | *٥,٦٥ | ٠,٨٢٠ |
| القوة العضلية لعضلات الانقلاب للداخل للقدم المصابة | ٢٦,٤٤ | ٣,٤٣ | ٤٣,٠٦ | ٤,٤٠ | ١٦,٦٣- | ١٤,٨٨* | ٠,٩٦٩ |
| القوة العضلية لعضلات الانقلاب للخارج للقدم المصابة | ٢٤,٠٣ | ٢,١٧ | ٤٢,١٩ | ٤,٣٣ | ١٨,١٦- | ١٠,٠٨* | ٠,٩٣٦ |
| القوة العضلية للعضلات القابضة للقدم السليمة | ٥٧,٦٣ | ١٣,٢٥ | ٧٨,٥٦ | ١٧,٠٤ | ٢٠,٩٤- | *٤,٧٨ | ٠,٧٦٥ |
| القوة العضلية للعضلات الباسطة للقدم السليمة | ٧٦,٠٠ | ١٧,٨٨ | ٩٧,٨١ | ٢١,٣١ | ٢١,٨١- | *٧,٣٧ | ٠,٨٨٦ |
| القوة العضلية لعضلات الانقلاب للداخل للقدم السليمة | ٢٩,٨٨ | ٤,٤٣ | ٤١,٨١ | ٥,٢٤ | ١١,٩٤- | *٩,٠١ | ٠,٩٢١ |
| القوة العضلية لعضلات الانقلاب للخارج للقدم السليمة | ٢٨,٣١ | ٢,٩٨ | ٤١,١٩ | ٤,٤٤ | ١٢,٨٨- | *٦,١٠ | ٠,٨٤٢ |

ت ج (٧، ٠,٠٥) = ٢,٣٦

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة بين (٤,٧٨) و(١٤,٨٨) وهي أكبر من قيمة ت الجدولية؛ ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$) يتراوح بين (٠,٧٦٥) و(٠,٩٦٩) وهو حجم تأثير(ضخم Huge)

**جدول (٦)**

**دلالة الفروق بين القياسين البعديين للقدم المصابة والسليمة في القوة العضلية**

(ن=٨)

| م | المتغيرات | المصابة_بعدي | | السليمة_بعدي | | الفرق بين المتوسطين | قيمة (ت) المحسوبة | حجم التأثير ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | سَ | ±ع | سَ | ±ع | | | |
| ١ | القوة العضلية للعضلات القابضة للقدم | ٧٨,٥٦ | ١٥,٥٦ | ٧٨,٥٦ | ١٧,٠٤ | ٠,٠٠ | ٠,٠٠٠ | - |
| ٢ | القوة العضلية للعضلات الباسطة للقدم | ٨٩,٣٨ | ٢٤,٦٤ | ٩٧,٨١ | ٢١,٣١ | ٨,٤٣ | ٠,٧٣٣ | - |
| ٣ | القوة العضلية لعضلات الانقلاب للداخل للقدم | ٤٣,٠٦٣ | ٤,٤٠ | ٤١,٨١ | ٥,٢٤ | ١,٢٥- | ٠,٥١٧ | - |
| ٤ | القوة العضلية لعضلات الانقلاب للخارج للقدم | ٤٢,١٩ | ٤,٣٣ | ٤١,١٩ | ٤,٤٤ | ١,٠٠- | ٠,٤٥٦ | - |

ت ج (١٤، ٠,٠٥) = ٢,١٤

يتضح من جدول (٦) عدم وجود فروق داله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت قيم ف المحسوبة بين (٠,٠٠٠) الى (٠,٧٣٣) وهي اقل من قيمة ت الجدولية (٢,١٤).

- **مناقشة النتائج** :

**١- مناقشة نتائج الفرض الأول**:

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث كانت قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت الجدولية ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$) يساوى (٠,٥٤٢) وهو حجم تأثير (ضخم Huge) وهذه الفروق في قياس الاتزان الكلى للجسم بين القياس القبلي والقياس البعدي وذلك قبل وبعد إجراء التجربة وذلك نتيجة الإصابة التي آدت إلى عدم التجانس بين عضلات الأمامية والخلفية للقدم المصابة بينما زاد الاتزان الكلى للجسم بعد إجراء التجربة ويرجع الباحث ذلك إلى البرنامج التأهيلي الذي تم تطبيق من خلال أداء تمرينات التوازن باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة في نهاية المرحلة الثانية واستخدام الاسطح الغير مستقرة (لوحات التذبذب) في المرحلة الثالثة من البرنامج التأهيلي ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كلا من تاوب وآخرون Taube et all (٢٠٠٨م)، جواكين وآخـــرون Joaquin et all (٢٠١٤م)، زيك وآخرون Zech et all (٢٠١٠م) أن تمرينات الإتزان

تعمل على زيادة تحسين كلاً من الإتزان الثابت والحركي لدى الرياضيين وغير الرياضيين، كما أن لدى تدريبات الإتزان تأثير إيجابي على تحسين عنصري الرشاقة والقفز وتحسين الوضع والتحكم العصبي العضلي لدى الأفراد المشتركين فى البرامج العلاجية التأهيلية التي تحتوى على هذه التمرينات.(٢٠:١٠١-١١٦)،(١٦:٨٨-٩٣)،(٢٢:٣٩٢-٤٠٣)

كما تتفق دراسة كلاً من بيم وآخرون Behm et all(٢٠١٢م)، جواكين وآخرون Joaquin et all (٢٠١٤م) أن استعمال تدريبات المقاومة على الأسطح الغير مستقرة (لوحات التذبذب) عنصر شيق للوصول إلى أكبر نشاط عضلي ممكن مع مراعاة انخفاض الحمل، كما تعتبر أسلوب هام لتحسين كلا من القوة والاتزان العضلى.(١٢:٢٢٦-٢٤١)،(١٦:٨٨-٩٣)

في ضوء ما سبق فقد تم التحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في درجة الاتزان الكلى للجسم لصالح القياس البعدي".

**٢- مناقشة نتائج الفرض الثاني**:

يتضح من جدول(٣)وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث كانت قيمة ت المحسوبة أكبر من قيمة ت الجدولية ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$) يساوى (٠,٩٥٧) وهو حجم تأثير(ضخم Huge) حيث يتضح وجود فارق بين درجة الإحساس بالألم في بداية الإصابة وبعد تطبيق البرنامج التأهيلي وذلك لأن شدة الإحساس بالألم ناتجة عن تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل ويرجع الباحث اختفاء الألم كليا في مكان الإصابة الى كفاءة البرنامج التأهيلي الذى تم تطبيقه واشتمل على تمرينات الاطالة والمرونة التي لها أهمية كبيرة في تقليل التورم وزيادة المدى الحركي حيث يؤدى ذلك الى زيادة الشعيرات الدموية فيتم امداد مكان الإصابة بالأوكسجين اللازم لمساعدتها على العمل بكفاءة والتي تعمل بدورها على اختفاء الألم كليا ويتفق ذلك مع دراسة معتز عبد المنعم (٢٠٠٦) الى أن تطبيق البرنامج التأهيلي وما يحتويه من تمرينات للمرونة والإطالة والتي تعمل على زيادة المدى الحركي تؤثر بإيجابية على اختفاء الألم. ( ٨ )

كما يتفق ذلك أيضا مع ويتفرو وآخرون et alWitvrouw E (٢٠٠٠) أن تمرينات السلسلة الحركية المغلقة أكثر فاعلية في علاج الألم ( ٢١ )

في ضوء ما سبق فقد تم التحقق من صحة الفرض الثاني والذي ينص على" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في درجة الإحساس بشدة الألم لصالح القياس البعدي"

**٣- مناقشة نتائج الفرض الثالث**:

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة بين (٤,٥٤) و(٥,٥٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$ ) يتراوح بين (٠,٧٤٦) و(٠,٨١٦) وهو حجم تأثير(ضخم Huge) وهذه الفروق فى قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل في بسط وقبض وكب وبطح مفصل الكاحل بين القياس القبلي

والقياس البعدي يرجع ذلك الى فترة التثبيت في الجبس والتي استمرت لفترة أسبوعين قبل بدأ التأهيل وأيضا نتيجة لتمزق الرباط الخارجي وتؤدى هذه الأسباب الى عدم القدرة على أداء حركات المفصل وانخفاض معدلات المدى الحركي ويرجع الباحث التحسن في هذه المعدلات ووصولها الى المعدل الطبيعي حيث يبلغ المدى الحركي لحركة البسط من (٤٠ : ٥٠°) والقبض (٢٠: ٣٠ °) والكب (٣٠ °) و البطح (٢٠ °) الى تمرينات المدى الحركي الإيجابية والسلبية باستخدام السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة في المرحلة الأولى والثانية من البرنامج التأهيلي.

ويتفق مع ما ذكره كلاً من طلحة حسام الدين وآخرون (١٩٩٧م)، ناريمان الخطيب وآخرون (١٩٩٧م) أن تمرينات المرونة تعمل على تنمية عنصر الإطالة العضلية وزيادة خاصية المطاطية للعضلات والأربطة معاً مما يؤدي إلى زيادة فى المدى الحركي المفقود.(٧٢:٥)،(٢٤٦:٩)

ومما سبق يتضح لنا صحة الفرض الثالث والذي ينص علي" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في المدى الحركي لمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي".

## ٤- مناقشة نتائج الفرض الرابع :

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دلاله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت قيمة ت المحسوبة بين (٤,٧٨) و(١٤,٨٨) وهي أكبر من قيمة ت الجدولية ويتضح أن حجم التأثير ($\eta^2$) يتراوح بين (٠,٧٦٥) و(٠,٩٦٩) وهو حجم تأثير(ضخم Huge)

كما يتضح من جدول (٦) عدم وجود فروق داله احصائيا عند مستوى (٠,٠٥) حيث تراوحت قيم ف المحسوبة بين ( ٠,٠٠٠) الى (٠,٧٣٣) وهي اقل من قيمة ت الجدولية (١٥، ٠,٠٥) = ٢,١٣

وترجع الفروق القوة العضلية بين القياس القبلي والبعدي نظرا لحدوث الإصابة وقد يكون ضعف المجموعات العضلية العاملة على مفصل الكاحل هي التي قد أدت الى حدوث الإصابة، كما أن التمزق في الاربطة يؤدى الى عدم قدرة العضلات الى انتاج القوة العضلية بالإضافة الى وجود الألم، ويرجع الباحث زيادة نسبة التحسن في القوة العضلية للطرف السليم والمصاب ذلك لاحتواء البرنامج التأهيلي على تمرينات القوة العضلية الثابتة والمتحركة باستخدام السلسلة الحركية المغلقة في المرحلة الثالثة من البرنامج والتي لها تأثيرا ايجابيا في زيادة القوة العضلية، كم يوضح جدول (٦) عدم وجود فروق داله احصائيا بين القوة العضلية للعضلات العاملة على القدم المصاب والقدم السليم ووصول القدم المصاب الى نظيرة السليم في حركات القبض و البسط والكب والبطح ويتفق ذلك مع ما ذكره أحمد كسرى وصبحي حسانين (١٩٩٨)(٥ : ٢١) أن تأثيرات القوة العضلية تساهم في رفع كفاءة العضلات الضعيفة المحيطة بالإصابة بالإضافة إلى تدعيمها للعضلات السليمة،

كما يتفق ذلك مع دراسة معتز عبد النعم الشوبكى (٢٠٠٦) على أن اشتمال البرنامج التأهيلي علي تمرينات لتدريب القوة العضلية الثابتة بعد الإصابة و

ممارستها بصورة منتظمة ومتدرجة يعتبر وسيلة ضرورية للمحافظة علي القوة العضلية و تنميتها.(٨)

كما يتفق ذلك مع دراسة ستينسدوتر وآخرونStensdotter AK et al (2008) تمرينات السلسلة الحركية المغلقة أكثر تأثيرا في تنشيط العضلات وزيادة القوة عن تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة. (١٩)

ما سبق يتضح لنا صحة الفرض الرابع والذي ينص علي " فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي فى مستوى القوة العضلية للعضلات العاملة على قبض وبسط وكب وبطح مفصل الكاحل لصالح القياس البعدي "

- **الاستنتاجات**:

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفى حدود عينة البحث وخصائصها والمنهج المستخدم والاختبارات والقياسات المطبقة واعتماداً على نتائج الأسلوب الإحصائي المستخدم أمكن للباحث التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١- أظهر البرنامج التأهيلي المقترح تأثيرا فعالا في تحسن مستوى الاتزان الكلى للجسم ويظهر ذلك من خلال نتائج القياس القبلي والبعدي في اختبار التوازن.

٢- البرنامج التأهيلي المقترح أدى الى اختفاء الألم نهائيا واستعادة الحالة الوظيفية لمفصل الكاحل كما كانت علية قبل الإصابة.

٣- البرنامج التأهيلي المقترح أظهر فاعليته في تنمية مرونة مفصل الكاحل مما أدى إلى زيادة المدى الحركي للمفصل للطرف المصاب ووصوله الى المعدل الطبيعي للمدى الحركي لمفصل الكاحل.

٤- أدت تمرينات القوة العضلية إلى زيادة مستوى القوة العضلية لعضلات الساق في الطرف المصاب حتى وصلت الى مثيلتها في الطرف السليم.

- **التوصيات**:

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي أسفر عنها البحث يوصي الباحث بالتالي:

١- استخدام البرنامج التأهيلي المقترح في تأهيل إصابة تمزق الرباط الخارجي لمفصل الكاحل.

٢- اجراء المزيد من الأبحاث حول تأهيل إصابات المفاصل والعضلات باستخدام تمرينات السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة.

٣- أداء تمرينات القوة العضلية الثابتة وتمرينات التوازن على الاسطح الغير ثابتة ( لوحة التذبذب) وذلك للحفاظ على الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل.

٤- أخذ الحذر عند أداء الحركات المفاجئة وارتداء الأحذية المناسبة لنوع النشاط الرياضي الممارس وأرضيات اللعب.

٥- الاهتمام بتمرينات المرونة والاطالة لجميع أجزاء الجسم أثناء فترة الاحماء لمنع خطر الإصابة.

**المراجع العربية**:

١- أحمد كسرى، محمد صبحي حسانين : موسوعة التدريب الرياضي، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٨م.

٢- أسامة رياض: العلاج الطبيعي وتأهيل الرياضيين، دار الفكر العربي، الفكر العربي، ١٩٩٩م.

٣- أسامة رياض: الطب الرياضي وإصابات الملاعب ، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٢م

٤- سميعة خليل محمد: الإصابات الرياضية، الأكاديمية العراقية ، العراق، ٢٠٠٤م.

٥- طلحة حسام الدين وآخرون: الموسوع الموسوعة العلمية فى التدريب الرياضي، ط١، القاهرة، مركز الكتاب للنشر،١٩٩٧م.

٦- على جلال الدين: الإضافة فى الإصابة الرياضية ، ط٣، ٢٠٠٧.

٧- محمد فتحي هندي: علم التشريح الطبى الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة ١٩٩١م.

٨- معتز عبد المنعم الشوبكي: أثر برنامج رياضي مقترح على إعادة تأهيل مفصل الكاحل المصاب بتمزق جزئى فى الاربطة الخارجية لدى لا عبى كرة السلة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٦.

٩- ناريمان محمد علي الخطيب : الإطالة العضلية، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة،١٩٩٧م.

١٠-وليد حسن حسين: تأثير برنامج تأهيلى لتحسين المستقبلات الحسية الذاتية على تمزق أربطة مفصل الكاحل، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالمنيا، جامعة المنيا، ٢٠٠٧.

**المراجع الأجنبية**:

11- Augustsson J, Esko A, Thomeé R, Svantesson U. J : Weight training of the thigh muscles using closed vs. open kinetic chain exercises: a comparison of performance enhancement Orthop Sports Phys Ther. Jan;27(1):3-8(1998)

12- 12-Behm DG, Colado JC : The effectiveness of resistance training using unstable surfaces and devices for rehabilitation.Int J Sports Phys Ther.;7(2) :226–241. . (2012)

13- Fleming BC1, Oksendahl H, Beynnon BD :Open- or closed-kinetic chain exercises after anterior cruciate ligament reconstruction, PubMed, Exerc Sport Sci Rev. Jul;33(3):134-40. (2005)

14- Glass R1, Waddell J, Hoogenboom B:The Effects of Open versus Closed Kinetic Chain Exercises on Patients with ACL

Deficient or Reconstructed Knees: A Systematic Review , PubMed, N Am J Sports Phys Ther. Jun;5(2):74-84. (2010)

15- Harter , R.: Clinical Proportional for during Closed kinetic chain activities in functional of ankle pathology, gornal sport.rehabil.,5: 13-25 (1996).

16- Joaquin Calatayud, Sebastien Borreani, Juan Carlos Colado: Exercise and Ankle Sprain Injuries: A Comprehensive Review, The Physician and Sportsmedicine, Volume 42, Issue 1, February , 88-93. , (2014)

17- Lephart - F.F.M., and Henry, T,J: Functional rehabilitation for upper and lower extremity. Ortho. Clin. north AM., (26): 579-592.(1995)

18- Pulton, E.E, Pitney,W.A, Cappert, T.E., and Tane, A.W.:The role of tump torque muscle and action tropreseption during Closed kinetic chain, rehabilitation, of the lower extremity. gorant .Athle. train., (28): 10-28. (1993)

19- Stensdotter AK1, Hodges PW, Mellor R, Sundelin G, Häger-Ross C.: Quadriceps activation in closed and in open kinetic chain exercise, PubMed, Med Sci Sports Exerc. Dec;35(12):2043-7. (2003)

20- Taube W, Gruber M, Gollhofer A: Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. Acta Physiol.;193(2):101–116. .(2008)

21- Witvrouw E1, Lysens R, Bellemans J, Peers K, Vanderstraeten G.: Open versus closed kinetic chain exer cises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study, PubMed, Am J Sports Med. Sep-Oct;28(5):687-94(2000).

22- Zech A, Hubscher M, Vogt L,Banzer W, Hansel F,Pfeifer K: Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: a systematic review. J Athl Train.;45(4):392–403.(2010)

*Abstract*

**The effect of a suggested rehabilitation program using the kinetic chain exercises open and closed to Lateral Ligament ruptured injury Of The Ankle Joint**

**Hamdy Mohamed Goda El_ kalyopy**
*Assistant Professor in Department of Health Science*
*Faculty of Physical Education Mansoura University*

**Ahmed Sharawy Mohamed Ahmed**
*Assistant Professor in Department of Health Science*
*Faculty of Physical Education Damietta University*

**Ahmed Atef Ahmed El Shalakamy**
*Assistant Lecture in Department of Sport Health Science*
*Damietta University*

**This research aims at identifying the the effect of a suggested rehabilitation program using the kinetic chain exercises open and closed to Lateral Ligament ruptured injury of the Ankle , the researcher used the experimental method is experimental design for one set because of the appropriateness of the nature of research on a sample of (8 Injured with Lateral Ligament ruptured injury of the Ankle in the most important results and no significant statistical differences between the measurement of tribal and telemetric in the degree of equilibrium kidney to the body and the degree of severity of the pain sensation and muscle strength of the muscles working on the ankle joint and the rang of motion of ankle joint which shows the impact of the program on the restoration of the functional status of the ankle joint and raise its efficiency and was the most important recommendations to use the program the proposed rehabilitation in the rehabilitation of injured torn lateral ligament of the ankle joint..**