The effect of six weeks of rehabilitation exercises and muscle stimulation in improving muscle strength, range of motion and stable balance of football players with partial rupture of the quadriceps muscle

Bashar Banwan Hasan[1], Emad Khulaif Jaber[2], Ali Husain Sageer[3]

Wasit University/ college of physical Education and Sport Sciences

Correspondent Author: basharhasan@uowasit.edu.iq

Abstract

Muscle injury is one of the most common injuries among athletes, due to the fact that muscles are the main tool for implementing performance requirements.

The aims to prepare rehabilitation exercises and identify the effect of these exercises with muscle stimulation in improving muscle strength, range of motion and stable balance for players with partial rupture of the quadriceps femora's muscle. The researchers used the experimental method with one experimental group and the application of measurement (pre – dimensional) to suit the nature of the research. The study sample consisted of (6) players from Al-Kout Sports Club with partial rupture of the quadriceps femora's muscle, who were selected by the method. The researchers concluded that rehabilitation exercises and muscle stimulation achieved a significant improvement in muscle strength, range of motion and stable balance of the quadriceps femora's muscles. The researchers also recommended to be guided by rehabilitation exercises and muscle stimulation when rehabilitating the quadriceps muscle affected by partial rupture, and the need to integrate the elements of physical rehabilitation from a practical point of view in order to raise the functional efficiency of the muscles, which is developed through muscle strength exercises, muscle endurance and range of motion.

Keywords: Rehabilitation Exercises, Muscle Stimulation, Partial Rupture, Quadriceps.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

تأثير ستة اسابيع من التمرينات التأهيلية والتحفيز الكهربائي في تحسين القوة العضلية والمدى الحركي والتوازن الثابت للاعبي كرة القدم المصابين بالتمزق الجزئي في العضلات الرباعية

أ.م. د بشار بنوان حسن[1]

أ.م. د عماد خليف جابر[2]

أ.م.د علي حسين صغير[3]

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة واسط

basharhasan@uowasit.edu.iq

ملخص البحث

تعد اصابة العضلات من الاصابات كثيرة الانتشار والحدوث بين الرياضيين ويرجع ذلك الى ان العضلات هي الاداة الرئيسة المنفذة لمتطلبات الاداء البدني.

يهدف البحث الى اعداد تمرينات تأهيلية والتعرف على تأثير هذه التمرينات مع التحفيز الكهربائي في تحسين القوة العضلية والمدى الحركي والتوازن الثابت للاعبي كرة القدم المصابين بالتمزق الجزئي في العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية. واستخدم الباحثون المنهج التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة وتطبيق القياس (القبلي – البعدي) لملائمته لطبيعة البحث. وتكونت عينة الدراسة من (6) لاعبين من نادي الكوت الرياضي بكرة القدم مصابين بالتمزق الجزئي في العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية تم اختيارهم بالطريقة العمدية. وقد استنتج الباحثون ان التمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي حققَ تحسن جوهري في القوة العضلية والمدى الحركي والتوازن الثابت للعضلات ذات الاربع رؤوس الفخذية. وبناءً على النتائج التي تحصلوا عليها اوصى الباحثون بالاسترشاد بالتمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي عند تأهيل العضلة الرباعية المصابة بالتمزق الجزئي للاعبي كرة القدم، وضرورة تكامل عناصر التأهيل البدني من الناحية العملية لغرض رفع الكفاءة الوظيفية للعضلات والتي تُنمى عن طريق تمرينات القوة العضلية والتحمل العضلي والمدى الحركي.

الكلمات المفتاحية: التمرينات التأهيلية، التحفيز الكهربائي، التمزق الجزئي، العضلات الرباعية.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

المقدمة وأهمية البحث:

تعد اصابة العضلات من الاصابات كثيرة الانتشار والحدوث بين الرياضيين ويرجع ذلك الى ان العضلات هي الاداة الرئيسة المنفذة لمتطلبات الاداء البدني.

تتميز كرة القدم بأنها رياضة ذات متطلبات بدنية عالية اذ تتصف بالسرعة القصوى وتحتاج الى العديد من الانشطة الوظيفية المتنوعة اذ تشتمل على التسارع، والتباطؤ، والقفز، والقطع، والدوران، وتغيير الاتجاه، وركل الكرة. (Lees, A., & Nolan, L.,1998)

وبسبب شعبية وخصائص اللعبة واسعة الانتشار والاعداد الكبيرة لممارسيها يمكن توقع عدد كبير من الإصابات. بشكل عام يقدر معدل الإصابة بحوالي 10 إلى 15 إصابة لكل 1000 ساعة لعب.

(Chomiak J., et al., 2000)

وقد وجد أن ما يصل من 68٪ إلى 88٪ من جميع الممارسين تحدث لهم إصابات في الأطراف السفلية. (Fried, T., Lloyd, G. J., 1992; Heidt R., et al., 2000)

حوالي ربع إصابات كرة القدم تكون في العضلات الهيكلية واغلبها تقع بشكل رئيسي في عضلات الفخذ الرباعية (17٪) وعضلات الفخذ الخلفية (8%)، لذلك أصبح الاهتمام بالرياضيين ووقايتهم وعلاجهم من الاصابة من المرحلة الأولى وحتى الشفاء الكامل واجب وفرض على جميع المؤسسات الرياضية التي يتعامل معها الأبطال الممارسين للرياضة وبالتالي جرت محاولات جدية للتخفيض من عدد هذه الإصابات.

(Heidt R., et al., 2000; Orchard, J. W., 2001)

تتكون مجموعة العضلات الرباعية الرؤوس من العضلة المستقيمة الفخذية، والعضلة المتسعة الإنسية، والعضلة المتسعة الوحشية، والعضلة المتسعة المتوسطة. تنشأ العضلة الفخذية المستقيمة من الحرقفة، وبالتالي تعبر كلا من مفصل الورك والركبة على طول مسارها مما يسمح بثني الورك وتمديد الركبة. تنشأ العضلات المتبقية في عظم الفخذ وتعمل فقط كعضلات باسطة للركبة. يتم تعصيب هذه العضلات عن طريق العصب الفخذي. تنشط عضلات الفخذ الرباعية بشكل أساسي في الركل والقفز والجري. (Kary JM., 2010)

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

وقد تصاب هذه العضلات بتمزق جزئي بسيط أو تمزق كلي، والسبب الرئيسي في حدوث التمزق هو تمدد العضلات فوق طاقتها أو يتم انقباضها فجأة بقوة ، كما تحدث الاصابة نتيجة ضعف الاهتمام بالإعداد البدني الكافي او نتيجة اخطاء في تكنيك النشاط الممارس او عند التعرض الى ضربة مباشرة مما يؤدي الى حدوث الاصابة.

وتبرز اهمية البحث بانه محاولة جادة لإيجاد طرق وبرامج تأهيلية متكاملة ومختصة لإعادة تأهيل العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية في اسرع وقت ممكن، مع استعادة كفاءتها الوظيفية وذلك لتجنب حدوث المضاعفات والمشاكل الصحية والنفسية والمادية التي قد يتعرض لها اللاعب نتيجة إصابته.

مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحثين الميدانية في مجال الاصابات الرياضية لاحظوا انتشار اصابة العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية بين لاعبي كرة القدم، كما تبين لهم قلة عدد الابحاث والدراسات العلمية في مجال تأهيل اصابة العضلة موضوع الدراسة، مما يؤدي الى خسائر مادية ومعنوية وفنية، كما يتسبب في انخفاض مستوى اداء اللاعب وبالتالي يؤثر على مستوى الاندية، ففي ظل عالم الاحتراف اصبح من المهم ايجاد طرق ووسائل اكثر نجاعه للرجوع باللاعب المصاب الى حالته الطبيعية بعد الاصابة في اسرع وقت ممكن ، مما دفع الباحثين الى اعداد تمرينات تأهيلية مع استخدام جهاز التحفيز الكهربائي لإعادة الكفاءة الوظيفية للاعبين المصابين بتمزق العضلات الرباعية للفخذ بأسرع وقت ممكن لاختصار الوقت والجهد وتقليل الخسائر المادية والمعنوية والنفسية التي يتعرض لها اللاعبون واندیتهم.

اهداف البحث:

يهدف البحث الى :

– إعداد تمرينات تأهيلية لإعادة تأهيل العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية المصابة بالتمزق الجزئي.

– تحسين القوة العضلية والمدى الحركي والتوازن الثابت للاعبي كرة القدم المصابين بالتمزق الجزئي في العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

فروض البحث:

– هناك فروق معنوية دالة احصائيا بين القياس القبلي والبعدي في تحسن القوة العضلية والمدى الحركي والتوازن للاعبي كرة القدم المصابين بالتمزق الجزئي في العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية ولصالح القياس البعدي.

منهجية البحث واجراءاته الميدانية:

منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة وتطبيق القياس (القبلي – البعدي) لملائمته لطبيعة البحث.

عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من اللاعبين المصابين بالتمزق الجزئي في العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية للاعبي نادي الكوت بكرة القدم وقد بلغ حجم العينة (6) لاعبين. والجدول (1) يبين التجانس بين افراد عينة البحث.

جدول (1) يبين التوصيف الاحصائي لبيانات عينة البحث في المتغيرات الاولية الاساسية

المتغيرات الاولية الاساسية	الدلالات الإحصائية للتوصيف		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء
العمر (سنة)	20.21	2.68	
الطول (سم)	173.3	4.40	
الوزن (كغم)	68.6	4.88	
العمر التدريبي (سنة)	4.57	2.02	
مدة الاصابة (يوم)	5.57	2.56	

الوسائل والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

وسائل جمع البيانات:

- المصادر والمراجع العربية والاجنبية وشبكة المعلومات الدولية الانترنيت.
- القياسات والاختبارات المستخدمة.
- استمارات للاستبيان.
- الملاحظة والتجريب.
- التمرينات التأهيلية المُعدة.
- استمارة خاصة لتسجيل بيانات المصاب.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

الاجهزة المستخدمة في البحث:

- جهاز الديناموميتر Dynamometer لقياس القوة العضلية.
- جهاز الجنيوميتر Goniometer لقياس المدى الحركي لمفصلي الورك والركبة.
- جهاز التحفيز العضلي.
- جهاز السير المتحرك.
- جهاز العجلة الثابتة.
- ساعة ايقاف.

الادوات المستخدمة في البحث:

- اكياس ثلج. – اشرطة ملونه. – اشرطة مطاطية. – اثقال متنوعة.
- بار حديدي (شفت). – مقاعد سويدية. – لوحة التوازن ذات الاتجاهين.
- كرات التوازن مختلفة الاحجام (صغيرة ، متوسطة ، كبيرة). – كرة بيلاتس بول .
- ابسطة اسفنجية. – اقماع. – شريط قياس. – صافرة نوع فوكس.

القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

استخدم الباحثون عددا من الاختبارات المقننة التي تتلاءم واهداف الدراسة وهي:

1- قياس محيط عضلات الفخذ (سم): يتم لف شريط القياس حول عضلات الفخذ من خلال تحديد نقطتين متوازيتين في منتصف الفخذ. (Otman vd. 1995)

2- قياس القوة العضلية لعضلات الفخذ الامامية : تم استخدام جهاز الداينموميتر لقياس القوة العضلية بواسطة الاختبار الاتي:

- **اسم الاختبار:** رفع الرجل الى الأعلى وهي ممدودة بالكامل من مفصل الورك بأقصى قوة ممكنة من وضع الاستلقاء مع ملاحظة عدم ثني مفصل الركبة. – **وحدة القياس:** كيلوغرام
- **الغرض من الاختبار:** قياس القوة القصوى للعضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

– **الوضع الابتدائي:** يأخذ المختبر وضع الاستلقاء على منضدة القياس والرجلين تجاه عقل الحائط او اي شيء ثابت ، ويثبت الجهاز من الاسفل بالسرير من جهة وبالقدم من الجهة الاخرى .

– **وصف الاداء :** يثني المختبر مفصل الورك الى الاعلى بأقصى قوة ممكنة مع ملاحظة عدم ثني مفصل الركبة اطلاقاً، فيتحرك مؤشر الجهاز بما يعادل القوة القصوى الثابتة للعضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية ثم تؤخذ قراءة الجهاز.

–**التسجيل:** محاولتان وتؤخذ افضل قراءة لأقرب كيلوغرام. (Bandinelli et al., 1999)

شكل (1) يوضح اختبار القوة العضلية

3– قياس المدى الحركي لمفصلي الركبة والفخذ: تم استخدام جهاز الجنيوميتر لقياس المدى الحركي لمفصلي الورك والركبة وكالاتي:

أ– قياس المدى الحركي لمفصل الركبة:

– **اسم الاختبار:** ثني مفصل الركبة الى الخلف بأقصى مدى حركي ممكن من وضع الانبطاح.

– **الغرض من الاختبار:** قياس انثناء مفصل الركبة. – **وحدة القياس:** درجة

– **الوضع الابتدائي:** يأخذ المصاب وضع الانبطاح على البطن ويثبت الجهاز على الجانب الخارجي لمفصل الركبة بامتداد عظم الفخذ وكما موضح بالشكل ادناه.

– **وصف الاداء :** يثني اللاعب المصاب مفصل الركبة الى اقصى مدى يصل اليه وتؤخذ فرق قراءة الجهاز ما بين زاوية صفر درجة وزاوية اقصى ثني لمفصل الركبة.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

- **التسجيل:** محاولتان وتؤخذ افضل قراءة. (Pereira et al., 2017)

شكل (1) يوضح اختبار المدى الحركي لمفصل الركبة

ب- **قياس المدى الحركي لمفصل الورك:**

- **اسم الاختبار:** رفع الرجل الى الاعلى من مفصل الورك بأقصى مدى من وضع الاستلقاء.

- **الغرض من الاختبار:** قياس المدى الحركي لمفصل الورك من وضع الاستلقاء. - **وحدة القياس:** درجة

- **الوضع الابتدائي:** يأخذ المصاب وضع الاستلقاء على الظهر ويثبت الجهاز على الجانب الخارجي لمفصل الورك بامتداد مستقيم مع العمود الفقري.

- **وصف الاداء:** يقوم المصاب بثني مفصل الورك الى الاعلى بأقصى مدى يصل اليه وتُؤخذ فرق قراءة الجهاز ما بين زاوية صفر درجة وزاوية اقصى ثني لمفصل الورك.

- **التسجيل** : محاولتان وتؤخذ افضل قراءة. (Pereira et al., 2017)

شكل (2) يوضح اختبار المدى الحركي لمفصل الورك

4- قياس التوازن (اختبار الوقوف على مشط القدم).

- **اسم الاختبار:** الوقوف على مشط القدم.

- **الغرض من الاختبار:** قياس التوازن. - **وحدة القياس:** ثانية

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

- **وصف الاداء :** يتخذ المصاب وضع الوقوف على احدى القدمين ثم يقوم بوضع قدم الرجل الاخرى(الحرة) على الجانب الداخلي لركبة الرجل المصابة التي يقف عليها ويأخذ وضع التخصر.

- عند اعطاء الاشارة يقوم المصاب برفع عقبة عن الارض مع محاولة الاحتفاظ بتوازنه لأطول فترة ممكنة دون ان يتحرك مشط القدم او يلمس العقب الارض .

- **التسجيل:** يؤدي اللاعب المصاب محاولتان يتم اخذ افضل محاولة. (حسانين، 1996، ص71)

شكل (3) يوضح اختبار التوازن الثابت

القياسات القبلية:- تم اجراء القياسات والاختبارات القبلية على مجموعة افراد عينة البحث التجريبية المتكونة من (6) مصابين ، في المركز التخصصي للعلاج الطبيعي والتأهيل البدني في نادي الكوت الرياضي في يوم الجمعة المصادف 2024/1/2 .

التمرينات التأهيلية:

تم اعداد التمرينات التأهيلية على ثلاثة مراحل حيث استغرقت كل مرحلة اسبوعين والفترة الزمنية الكلية عملياً شهر ونصف وتحتوي المراحل التأهيلية على تمرينات مختلفة بحيث تناسب المرحلة التي يمر بها اللاعب المصاب بتمزق العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية ، وتم التدريب بواقع (5) وحدات تأهيلية اسبوعياً، وبلغ عدد الوحدات التأهيلية للمصابين على مدار ستة اسابيع (30) وحدة تأهيلية، وكان زمن الوحدة التأهيلية في المرحلة الاولى (45) دقيقة ، استخدم الباحثون فيها تمرينات بالمساعدة و تمرينات حرة، وكان عدد التمارين في الوحدة التأهيلية الواحدة في هذه المرحلة يتراوح بين (10-12) تمرين ،أما في المرحلة الثانية فكان زمن الوحدة التأهيلية

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

(60) دقيقة استخدم فيها الباحثون تمرينات القوة والمقاومة التي يراعى فيها استخدام التدرج في اوزانها من السهل الى الصعب، فضلاً عن تمرينات حركية مع مراعاة حمل التدرج في التمرين. وتهدف تمرينات المقاومة الى تقوية العضلات التي ضعفت نتيجة للإصابة، وتتنوع التمرينات بالمقاومة إما عن طريق مقاومة وزن الجسم او الجاذبية او اشرطة مطاطية او ثقل خارجي. وكان عدد التمارين في هذه المرحلة (12–14) تمرين.

اما المرحلة الثالثة فقد اصبح زمنها (75) دقيقة وتهدف هذه المرحلة الى العودة التدريجية للاعب المصاب لممارسة النشاط الرياضي في صورة منافسات رياضية، وقد تم التركيز في هذه المرحلة على تمرينات مقاربه للنشاط الممارس ، وتضمنت تمرينات الرشاقة والتوازن والتوافق الحركي وتمرينات البليومترك. ويذكر ان التمرينات طبقت على جميع افراد العينة بصورة فردية وليست جماعية. وكان عدد التمارين في هذه المرحلة (14–16) تمرين.

جهاز التحفيز العضلي (Muscle stimulate):

– الجهاز المستخدم هندي الصنع نوع Matrix خفيف الوزن سهل الحمل عالي الفعالية مقسم الى عدة برامج من خلال خريطة الجهاز .

– وبحسب توصية الاطباء وخبرة المعالجين تم اختيار البرنامج الاتي:

1– Multi Fn–Stimulator

– Manual IFT

– الوقت 10 دقيقة

– ويعتبر هذا البرنامج من البرامج متوسطة التردد يستخدم لتنبيه العضلات والالياف العصبية الحسية والحركية وتتميز بقلة مقاومة الجلد لها ويبلغ ترددها 50–300 Hz.

القياسات البعدية :– تم اجراء القياسات والاختبارات البعدية على اللاعبين المصابين بتمزق العضلة ذات الاربع رؤوس الفخذية في يوم الاحد المصادف 2024/3/6 بنفس ترتيب القياسات القبلية وتحت نفس الظروف ولكل مصاب على حده.

المعالجات الاحصائية:

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

1- الوسط الحسابي. 2- الانحراف المعياري. 3- الوسيط 4- معامل الالتواء.

5- الفرق بين متوسطين 6- (t-test). 7- نسبة التحسن.

عرض ومناقشة النتائج

- عرض النتائج

جدول (2) يبين معنوية الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المتغيرات المبحوثة لعينة الدراسة

الدلالات الاحصائية / القياسات	القياس القبلي للطرف المصاب		القياس البعدي للطرف المصاب		الفرق بين المتوسطين	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة	نسبة التحسن %
	سَ	±ع	سَ	±ع				
محيط الفخذ (سم)	49.22	2.11	52.31	3.50	-3.09*	2.49-		50.78
قوة العضلات الامامية (كغم)	14.01	3.54	43.61	5.41	-29.6*	1.73-		85.99
المدى الحركي لمفصل الركبة (درجة)	48.00	8.18	92.01	11.01	*-44.01	1.98-		52
المدى الحركي لمفصل الفخذ (درجة)	140.00	17.13	170.20	6.90	-30.2*	1.81-		40
التوازن الحركي (ثا)	.420	.510	26.14	1.87	28.78* -	1.86		89.98

معنوي ≤ (0.05) وعند درجة حرية (5)

يتضح من جدول (2) الخاص بالفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى فى (الاختبارات البدنية) للمجموعة التجريبية (بإستخدام جهاز التحفيز الكهربائى والتمرينات التأهيلية) وجود فروق معنوية بين القياسين عند مستوى 0.05 فى جميع الاختبارات ولصالح القياس البعدى حيث بلغت قيمة ت المحسوبة ما بين (**-2.49 الى (1.86)**، كما تراوحت نسبة التحسن ما بين (**40 % الى 89.98%**).

مناقشة النتائج

- **مناقشة نتائج متغير القوة العضلية:** يتضح من جدول (2) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في متغير القوة العضلية مما يشير الى التأثير الايجابي للمنهج التأهيلي المُطَبق ، **ويعزو الباحثون** هذا التحسن الى استخدام جهاز التحفيز العضلي مع التمرينات التاهيلية حيث يعمل جهاز التحفيز العضلي مع تمرينات القوة الخاصة بالعضلات الامامية للفخذ على زيادة القوة العضلية وتقوية

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

الانسجة الضامة. فضلا عن ان اسلوب تحفيز واثارة العضلات كهربائياً المستخدم في الدراسة يعد احد اساليب التأهيل للعضلات المصابة حيث يعمل على التأثير معنوياً في زيادة القوة العضلية. والذي ادى الى حصول نتائج ايجابية في تنمية وتحسين القوة العضلية بالسرعة الممكنة نتيجة للتأثيرات الايجابية التي اوجدها استخدام التحفيز العضلي. (وديع ياسين وياسين طه، 1985، ص87)

وذكرت سميعة خليل أن التحفيز العضلي أحد الوسائل التي تعمل على تجنيد جميع الالياف العضلية للانقباض دفعة واحدة ، مما يساعد على نمو القوة العضلية دون التأثير على توافق الاداء الحركي . (خليل، 2010، ص92)

كما تشير اقبال رسمي أن استخدام التحفيز الكهربائي مع البرامج التأهيلية المقترحة أدى الى زيادة القوة العضلية بانقباض العضلات لا إرادياً مما قلل من الجهد الارادي وخفف من الالم. (رسمي، 2008، ص67) (Hasan, B. (2023)

ويتفق ذلك مع ماتوصلت لهُ دراسة وليد حسين من ان اشتمال المنهج التاهيلي على تمرينات القوة العضلية وممارستها بصورة منتظمة ومتدرجة يؤدي الى حدوث تغيرات مختلفة في العضلات مثل زيادة المقطع العرضي للعضلة وزيادة حجم الالياف السريعة وزيادة حجم وقوة الاوتار والاربطة وكثافة الشعيرات الدموية. (حسين، 2002، ص41)

كما يتفق ايضاً مع رأي جايمس و بشار بنوان من ان التمزق العضلي للعضلة الرباعية يصاحبه ضعف وضمور عضلي وهذا الضعف هو الذي يؤدي الى حدوث تغير في طبيعة الليفة العضلية وقد يرجع ذلك الى ان الاصابة تجبر المصاب على الراحة السلبية والتي بدورها تضعف العضلات مما يؤثر على القوة العضلية .

(James, iyle, M.D., Rao., 2010)(Banwan, H, B,. Awed, R,. 2024)

وقد عمدَ الباحث الى استخدام اختبار قياس محيط الفخذ للتأكد من عودة العضلة الى وضعها الطبيعي وزيادة محيط الفخذ حيث يؤكد منتصر طرفة ان زيادة القوة العضلية تؤدي الى زيادة حجم الليفة العضلية تبعاً للانقسام الطولي للقوة العضلية وبالتالي تزداد درجة تحمل العضلات ، وتزداد ايضاً كمية الدم الذاهبة الى

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

العضلات نتيجة لاتساع الاوعية الدموية، وباستمرار التدريب فان حجمها وقوتها الوظيفية تزداد وايضاً مقاومتها للتعب تزداد. (طرفة، 2004، ص164)

مناقشة نتائج متغير المدى الحركي: يتضح من جدول (2) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياس البعدي في متغير المدى الحركي لمفصلي الفخذ والركبة مما يشير الى التأثير الايجابي للمنهج التأهيلي المستخدم ، **ويعزو الباحثون** هذا التحسن لمتغير المديات الحركية التي قد تقترب الى 100% في القياس البعدي الى التمرينات التأهيلية و التحفيز العضلي إذ اشتملت على تمرينات اطالات متنوعة تعمل على زيادة درجة المرونة في المفاصل والتي كان لها تأثيرا ايجابياً على زيادة وتنمية المدى الحركي للمفصل وفي الاتجاهات جميعها بصورة تكاد ان تكون مثل القدم السليمة. ان تمرينات المرونة تعمل على تنمية عنصر الاطالة العضلية وزيادة خاصية المطاطية للعضلات والاربطة معا ، مما يؤدي الى زيادة المدى الحركي للمفصل. (حسام الدين واخرون، 1997، ص246) (الخطيب والنمر، 1997، ص72)

ويتفق هذا مع **تونسولين** انه كلما تحسنت مطاطية العضلات كلما تحسنت قدرة اللاعب على الاداء الجيد وكذلك الوقاية من الاصابات. (Tonsolin, B., 1993)

ويتفق ما توصل اليه الباحثون مع اشرف شعلان وبشار بنوان ان احتواء المنهج التأهيلي على تمرينات الاطالة والمرونة للمفاصل فضلاً عن تأثيرها الايجابي على تنمية القوة العضلية يؤدي الى زيادة المدى الحركي للمفصل.(Hasan, B. B., & Hameed, A. S.2023) (شعلان، 1992، ص77)

مناقشة نتائج متغير التوازن: يتضح من جدول (2) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح القياس البعدي في متغير التوازن مما يشير الى وجود تأثير ايجابي للتمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي، ويرجع هذا التحسن في متوسطات القياس البعدي في متغير التوازن الى التغير الايجابي الذي طرأ على افراد العينة اثر استخدام تمرينات التوازن إذ تميزت المرحلة الثالثة على وجود العديد من التمرينات التي تعمل على تنمية التوازن حيث تساعد هذه التمارين في زيادة كفاءة الطرف المصاب اذ استخدم الباحث لوحة التذبذب ذات الاتجاهين وذلك من وضع الوقوف، وكرات البيلاتس بول وتمرين الميزان الذي يعمل ايضا على تحسين القوة العضلية، ومجموعة اخرى من التمارين المخصوصة لتنمية متغير التوازن.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

وذكر احمد عمران ان تمرينات التوازن تساهم في انهاء حالة عدم التوازن العضلي الموجودة بين العضلات المحيطة بالطرف المصاب بزيادة كفاءة عمل المستقبلات الحسية وانعكاسها على الجهاز العصبي مما يؤدي الى زيادة التوازن الحركي والثابت (عمران، 1998،ص125)(Hasan, B., Matty, L. 2024)

ويتفق هذا مع ما ذكره ستيفن انه توجد مستقبلات حسية ميكانيكية في العضلات والاوتار والاربطة المحيطة بالمفاصل وهذه المستقبلات يتم تنشيطها او استثارتها عن طريق المثيرات التي يتعرض لها المفصل ، وان اصابة تلك المستقبلات تؤدي الى حدوث قصور في الاستقبال الذاتي بعد الاصابة مما يؤدي الى ضعف التوازن. (Steven J.Anderson., 2002)

الإستنتاجات :

تمكن الباحثون من التوصل الى الاستنتاجات التالية:

1- التمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي حقق تحسن جوهري في القوة العضلية لعضلات الفخذ الرباعية .

2- التمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي حققَ تحسن جوهري في المدى الحركي لمفصل الركبة ومفصل الورك للطرف المصاب.

3- التمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي حققَ تحسن جوهري في التوازن للطرف المصاب.

التوصيات:

انطلاقا مما اسفرت عنه نتائج هذه الدراسة، يوصي الباحثون بما يأتي:

1- الاسترشاد بالتمرينات التأهيلية والتحفيز العضلي عند تأهيل العضلة الرباعية المصابة بالتمزق الجزئي.

2- ضرورة تكامل عناصر التأهيل البدني من الناحية العملية لغرض رفع الكفاءة الوظيفية للعضلات عن طريق تمرينات القوة العضلية والتحمل العضلي والمدى الحركي.

3- ضرورة استخدام التحفيز العضلي الكهربائي في البرامج التأهيلية التي تعمل الى تنمية القوة العضلية.

4- الاهتمام بالتمرينات التي تحسن القوة العضلية والمرونة الحركية لزيادة المدى الحركي في مفاصل الجسم.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

5- اجراء المزيد من الأبحاث فى مجال الأنشطة المختلفة مع الاستفادة بمحتوى البرنامج وتطبيقه على عضلات الجسم الاخرى ان امكن .

المصادر:

- احمد عبد الفتاح عمران: اثر برنامج تأهيلي على ميكانيكية القوام لمصابي الانزلاق الغضروفي القطني المعالجين جراحياً، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الاسكندرية ،1998.
- اشرف الدسوقي شعلان: تأثير برنامج تمرينات مقترح على تأهيل مفصل الركبة والعضلات العاملة علية بعد اعادة اصلاح الرباط الصليبي الامامي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة المنيا، 1992.
- اقبال رسمي محمد: الاصابات الرياضية وطرق علاجها ، مطابع الدار الهندسية ، القاهرة 2008 .
- سميعة خليل محمد : العلاج الطبيعي الوسائل والتقنيات ، جامعة بغداد ،2010.
- طلحة حسام الدين، وفاء صلاح الدين، سعيد عبد الرشيد: الموسوعة العلمية في التدريب (القوة، القدرة التحمل، المرونة)، الجزء الاول، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ،1997، ص246.
- محمد صبحي حسانين: القياس والتقويم في التربية الرياضية، الجزء الثاني، الطبعة الثالثة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1996.
- منتصر ابراهيم طرفة: اثر استخدام برنامج تأهيلي مائي مقترح في تأهيل مصابي الاربطة القطنية ، مجلة نظريات وتطبيقات ، العدد 51، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الاسكندرية ، 2004.
- ناريمان محمد الخطيب وعبد العزيز النمر : التدريب الرياضي – الاطالة العضلية، دار الفكر العربي، القاهرة ،1997.
- وديع ياسين وياسين طه: الاعداد البدني للنساء ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1986.
- وليد حسين حسن: تأثير برنامج تمرينات مقترح للوقاية من بعض اصابات مفصل الكاحل لدى لاعبي كرة القدم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة المنيا،200.

- Hasan, B. (2023). The Effect Of Preventive Exercises And Electrical Stimulation On Developing Muscle Strength And Range Of Motion To Reduce Wrist Joint

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

Injuries In Handball Players. *Wasit Journal of Sports Sciences*, *13*(1), 447-465. https://doi.org/10.31185/wjoss.375

- Anderson, S. J., Harmon, K. G., & Rubin, A. (2002). Acute ankle sprains: keys to diagnosis and return to play. *The Physician and sports medicine*, *30* (12), 29-35.

- Bandinelli, S., Benvenuti, E., Del Lungo, I., et al. (1999). Measuring muscular strength of the lower limbs by hand-held dynamometer: a standard protocol. *Aging Clin Exp Res* ;11(5):287-93.

- Banwan Hasan, B., & Awed, R. (2024). Blood Flow Restriction Exercises (BFR) an Effect on Strength Rehabilitation and Muscle Atrophy for Patients with Multiple Femur Fractures Aged 40-50 Years. International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences, 7(1), 86-93. https://doi.org/10.33438/ijdshs.1354715

- Chomiak J, Junge A, Peterson L, Dvorak J. Severe Injuries in Football Players. The American Journal of Sports Medicine. 2000;28(5_suppl):58-68. doi:10.1177/28.suppl_5.s-58

- Fried, T., & Lloyd, G. J. (1992). An overview of common soccer injuries: Management and prevention. Sports Medicine, 14, 269-275.

- Hasan, B. B., & Hameed, A. S. (2023). Effect of using a special apparatus in rehabilitating and increasing motor abilities of stroke patients. *Age (year)*, *56*(6.401), 0-06.

- Hasan, B., & Matty, L. S. (2024). The Effect of Rehabilitative Exercises in Improving (the range of motion, muscle strength, and the degree of pain) for Football Players After ACL Surgery. International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences, 7(2), 381-388. https://doi.org/10.33438/ijdshs.1399146

- Heidt RS, Sweeterman LM, Carlonas RL, Traub JA, Tekulve FX. Avoidance of Soccer Injuries with Preseason Conditioning. The American Journal of Sports Medicine. 2000;28(5):659-662. doi:10.1177/03635465000280050601

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853

- James, iyle, M.D., Rao: Quidri capes tendon rupture department of orthopedic surgery. Hughson clinic, 2010.

- Kary JM. Diagnosis and management of quadriceps strains and contusions. Curr Rev Musculoskelet Med. 2010 Jul 30;3(1-4):26-31. doi: 10.1007/s12178-010-9064-5. PMID: 21063497; PMCID: PMC2941577.

- Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. Journal of sports sciences, 16(3), 211-234. doi.org/10.1080/026404198366740

- Orchard, J. W. (2001). Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. The American journal of sports medicine, 29(3), 300-303.

- Otman, S., Demirel, H., (1995). Sade A. Basic Evaluation Principles in Treatment Movements, Hacettepe University Physiotherapy and Rehabilitation Publications, Ankara, 49-57s.

- Pereira, LC., Rwkabayiza, S., Lécureux, E. and Jolles, BM. (2017). The knee smartphone application goniometer is a more reliable tool than the standard goniometer in acute orthopaedic settings. J Knee Surg; 30(03): 223-230. DOI: 10.1055/s-0036-1584184

- Tonsolin, B: Chronic addoutor ten dinitis in a female swimmer, buffalo physical therapy and sports care services, Williams's sville, Nov,1993.

P-ISSN:2707-7845
E-ISSN:2707-7853