DoI:10.62540/mjss.2026.1.8.35 المجلد (8) العدد (1) 2026

مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة

https://mjss.uomustansiriyah.edu.iq/index.php/mjss/index

تأثير برنامج تأهيلي عصبي–عضلي باستخدام أدوات مساعدة في استعادة المدى الحركي والقوة العضلية للكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة

علي مسير ياسين

جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ALI.MSEER@COPE.UOBAGHDAD.EDU.IQ

تاريخ الاستلام : 2025/ 11/30

تاريخ القبول: 2025/ 12/28

تاريخ النشر:2026/1/1

هذا العمل مرخص من قبل Creative Commons Attribution 4.0 International Licens

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى التعرف على تأثير برنامج تأهيلي عصبي–عضلي باستخدام أدوات مساعدة في استعادة المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفّة المدورة. اعتمد الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات القياسين القبلي والبعدي، وشملت عينة البحث (7) لاعبين تم اختيارهم عمدياً من المصابين إصابة جزئية في مفصل الكتف، تم تشخيصها سريرياً وباستخدام الرنين المغناطيسي من قبل فريق طبي متخصص. تم تنفيذ البرنامج التأهيلي لمدة (8) أسابيع وبواقع (3) وحدات أسبوعياً، تضمنت تدريبات عصبية–عضلية متنوعة باستخدام أدوات مساعدة مثل الحبال المطاطية، الكرات الطبية، وألواح التوازن، مع مراعاة مبدأ التدرج في شدة المقاومة من الخفيفة إلى العالية، والانتقال من التمارين الإيزومترية إلى الديناميكية. اشتملت القياسات على مدى الحركة لمفصل الكتف في سبعة اتجاهات، والقوة العضلية لعضلات الكفة المدورة في ست حركات وظيفية، باستخدام الجونيوميتر والديناموميتر الرقمي. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية لصالح القياسات البعدية في جميع المتغيرات، مما يدل على تحسن واضح في المدى الحركي وزيادة في القوة العضلية بعد تطبيق البرنامج التأهيلي. ويُعزى هذا التحسن إلى فاعلية التمارين العصبية–العضلية التي اعتمدت على التدرج في المقاومة وتنشيط الحس العميق وتحسين التوافق العصبي–العضلي للمفصل المصاب. خلص البحث إلى أن البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي باستخدام الأدوات المساعدة يعد وسيلة فعالة وآمنة في إعادة تأهيل تمزقات الكفة المدورة الجزئية، ويسهم في استعادة الوظيفة المفصلية وتحسين الأداء الحركي لدى لاعبي الفنون القتالية. كما أوصى الباحث بتعميم استخدام هذا النوع من البرامج في مراكز التأهيل والعلاج الطبيعي، وضرورة إدراج تمارين الحسّ العميق والتوازن ضمن مراحل إعادة التأهيل للرياضيين المصابين.

الكلمات المفتاحية: برنامج تأهيلي ، عصبي–عضلي ، أدوات مساعدة ، المدى الحركي ، القوة العضلية .

Effect of a Neuromuscular Rehabilitation Program Using Assistive Tools on Restoring Shoulder Range of Motion and Muscle Strength in Combat Athletes with Partial Rotator Cuff Tears

Ali Mseer Yaseen

Abstract:

This study aims to examine the effect of a neuromuscular rehabilitation program employing assistive tools on restoring shoulder range of motion and muscle strength in combat sport athletes suffering from partial tears of the rotator cuff. The researcher adopted the experimental method using a one-group pre–post test design on a purposive sample of seven athletes diagnosed with partial shoulder injuries, confirmed clinically and through MRI imaging by a specialized medical team. The rehabilitation program extended for eight weeks, with three sessions per week, and included diverse neuromuscular exercises utilizing assistive tools such as resistance bands, medicine balls, and balance boards. The program followed a progressive approach in resistance intensity, transitioning from isometric to dynamic exercises. Measurements included shoulder range of motion in seven directions and rotator cuff muscle strength across six functional movements, assessed using a goniometer and digital dynamometer. The results revealed statistically significant improvements in all variables in favor of the post-test measurements, indicating clear gains in range of motion and muscle strength following program application. These improvements are attributed to the effectiveness of neuromuscular exercises that relied on progressive resistance, proprioceptive activation, and enhanced neuromuscular coordination of the injured joint. The study concludes that the neuromuscular rehabilitation program using assistive tools is an effective and safe approach for rehabilitating partial rotator cuff tears and contributes to restoring joint function and improving motor performance in combat athletes. The researcher recommends adopting such programs in rehabilitation and physiotherapy centers and emphasizes the necessity of incorporating proprioception and balance training in rehabilitation phases for injured athletes.

Keywords :Rehabilitation Program; Neuromuscular; Assistive Tools; Range of Motion; Muscle Strength.

المقدمة

تعد إصابات أوتار الكفة المدورة من الإصابات الشائعة لدى الرياضيين في رياضات الفنون القتالية التي تعتمد على حركات متكررة وعنيفة للكتف، مثل اللكم، الرفع، الرمي، والدفع، وهو ما يسبب إجهاداً ميكانيكياً متراكماً قد يؤدي إلى تمزق جزئي في الوتر، وينتج عنه نقص واضح في المدى الحركي والقوة العضلية للكتف. وتشير دراسات حديثة إلى أنّ التمزق الجزئي لأوتار الكفّة المدورة يؤثر بشكل مباشر في الأداء الوظيفي والرياضي، ويعدّ من الإصابات التي تتطلّب برامج تأهيل دقيقة ومتكاملة . (ياسين ، 2016)

ومن بين الأساليب الحديثة في إعادة التأهيل يبرز التأهيل العصبي–العضلي ، الذي يستهدف استعادة التوافق بين الجهاز العصبي والعضلي، وتحسين التحكم الحركي، وتعزيز الإدراك الحسي العميق للمفصل، وقد أثبتت الدراسات فعاليته في تحسين المدى الحركي للكتف وتقليل الألم لدى الرياضيين (عبد الرحمن، 2021). كما أوضحت دراسات أخرى أن استخدام تقنيات التسهيل العصبي العضلي (PNF) يسهم في تسريع استعادة الوظيفة الحركية للكتف بعد الإصابات الجزئية .

وتزداد فعالية هذا النوع من التأهيل عند دمجه مع أدوات مساعدة مثل الأشرطة المطاطية، الكرات الطبية، وأجهزة الإيزوكينيتيك، التي تسمح بالتحكم في الحمل التدريبي، واستهداف العضلات المسؤولة عن الدوران الداخلي والخارجي للكتف بشكل آمن ومرن . وقد أكدت دراسات عربية أن ممارسة تمرينات المقاومة باستخدام أدوات مساعدة تسهم في تحسين القوة العضلية لعضلات الكتف وزيادة الاستقرار الوظيفي للمفصل (Al-Muimin, 2024) .

كما يؤكد عدد من الباحثين على ضرورة قياس التحسن في مفصل الكتف باستخدام أدوات قياس معيارية مثل الجونيوميتر ، لقياس المتغيرات القبلية والبعدية بدقة علمية . ويعد توثيق التغير في المدى الحركي (ROM) والقوة العضلية مؤشراً أساسياً للحكم على فعالية البرنامج التأهيلي.

ورغم توفر دراسات حول استخدام برامج التأهيل التقليدية أو العصبية–العضلية، إلا أن هناك فجوة بحثية تتعلق بتطبيق برنامج تأهيلي عصبي–عضلي مدمج بأدوات مساعدة وموجّه حصراً للاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة، مع قياس مشترك للمدى الحركي والقوة العضلية .

مشكلة البحث

تعد إصابات التمزق الجزئي لأوتار الكفة المدورة من الإصابات الشائعة لدى لاعبي الفنون القتالية نتيجة لطبيعة الأداء الحركي الذي يعتمد على الحركات التكرارية العنيفة للكتف، مما يؤدي إلى ضعف في القوة العضلية، ونقص في المدى الحركي للمفصل، وانخفاض في مستوى الإنجاز الرياضي. وعلى الرغم من توفر برامج تأهيلية متعددة تعتمد على التمارين العلاجية أو الأساليب التقليدية لتقوية عضلات الكتف، إلا

أن نتائجها قد تكون محدودة، خصوصاً في ما يتعلق باستعادة التوافق العصبي–العضلي، والتحكم الحركي الديناميكي، والاستقرار الوظيفي للمفصل.

كما تشير الأدبيات الحديثة إلى أن برامج التأهيل العصبي–العضلي أثبتت فاعليتها في تحسين التحكم الحركي وزيادة كفاءة الحس العميق للمفاصل، غير أن معظم الدراسات ركزت على إصابات الركبة أو الكاحل، في حين أن تطبيق هذا النوع من التأهيل على مفصل الكتف، وبخاصة لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة، ما يزال محدوداً من حيث عدد الأبحاث، أو غير مقترن باستخدام أدوات مساعدة موجهة وظيفياً لمتطلبات اللعبة.

كما يلاحظ أن أغلب البرامج التأهيلية المتداولة إما تركز على تقوية العضلات فقط دون دمج تدريبات الحس العميق، أو تركز على المدى الحركي دون زيادة القوة النوعية، أو أنها لا تعتمد أدوات قياس موضوعية ما قبل–ما بعد، خصوصاً ما يتعلق بمتغيري المدى الحركي (ROM) والقوة العضلية في الاتجاهات الوظيفية الأساسية للكتف (التبعيد، الدوران الخارجي، الدوران الداخلي).

ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في وجود فجوة تطبيقية وعلمية تتعلق بمدى فاعلية برنامج تأهيلي عصبي–عضلي مستخدم لأدوات مساعدة في استعادة المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة، مقارنة بالبرامج التأهيلية التقليدية.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

1. إعداد برنامج تأهيلي عصبي–عضلي باستخدام أدوات مساعدة موجه لإصابات التمزق الجزئي لأوتار الكفة المدورة.
2. التعرف على تأثير البرنامج التاهيلي عصبي-عضلي على المدى الحركي والقوة العضلية لعينة البحث

فروض البحث

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي في المدى الحركي والقوة العضلية لصالح القياس البعدي، بعد تطبيق البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي باستخدام أدوات مساعدة.

تحديد المصطلحات

التمزق الجزئي لأوتار الكفة المدورة : هي حالة مرضية يحدث فيها تلف جزئي في سمك الوتر، مسبباً ضعفاً في القوة العضلية وحركة الكتف، ويعد من الإصابات الشائعة لدى الرياضيين الذين يستخدمون الذراع بشكل متكرر فوق مستوى الرأس، مثل لاعبي الفنون القتالية، ورافعي الأثقال، ولاعبي كرة اليد والكرة الطائرة (الخالدي، 2022).

منهجية البحث

منهج البحث

أُعتمد الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة (القياس القبلي–البعدي)، لملاءمته لطبيعة البحث الهادف إلى تحديد أثر برنامج تأهيلي عصبي–عضلي في استعادة المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة. ويعد هذا التصميم مناسباً عند دراسة التغير الناتج عن تدخل تأهيلي محدد في عينة متجانسة من الرياضيين المصابين.

مجتمع البحث وعينته

تكون مجتمع البحث من لاعبي الفنون القتالية (الكاراتيه، التايكواندو، المواي تاي، الكونغ فو) الذين يعانون من تمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة في الكتف. وقد تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وبمساعدة الكادر الطبي المشرف على تأهيل اللاعبين، وبلغ عدد أفراد العينة (7) لاعبين، جرى التأكد من إصابتهم عبر الفحص السريري والتصوير بالرنين المغناطيسي مع توحيد مستوى الإصابة بنسبة لا تتجاوز 50% من سمك الوتر المصاب.

روعي في اختيار العينة ما يأتي:

- أن يكون اللاعب ممارساً لرياضته لمدة لا تقل عن 3 سنوات.
- أن لا يكون قد خضع لبرنامج تأهيلي مشابه خلال الأشهر الثلاثة السابقة.
- أن لا تكون لديه إصابات أخرى في الطرف العلوي.
- أن يكون قادراً على الالتزام بالبرنامج التأهيلي والقياسات.

الاختبارات المستخدمة

أولا: قياسات المدى الحركي (ROM) لمفصل الكتف

تم قياس المدى الحركي لمفصل الكتف باستخدام جهاز الجونيوميتر المعتمد في القياسات السريرية والبحثية، وذلك في سبع حركات رئيسية، وفق معايير القياس الخاصة بجمعية العلاج الطبيعي (AAOS)

تم تسجيل أفضل قراءة من محاولتين لكل حركة، مع الالتزام بحدود الألم وعدم السماح بحركة تعويضية في الجذع أو الرقبة أثناء القياس.

1- قياس مدى ثني الكتف

الغرض من القياس: تحديد مقدار حركة الثني الأمامي للكتف بالدرجات.

الأدوات المستخدمة: جونيوميتر، شريط تأشير، كرسي قياس، استمارة تسجيل.

وضع القياس: يجلس المفحوص وذراعه إلى جانب الجسم في وضع الراحة.

خطوات الأداء:

1. يثبت الذراع الثابت للجونيوميتر بمحاذاة الجذع على المستوى السهمي.
2. يثبت الذراع المتحرك بمحاذاة عظم العضد.
3. يقوم المفحوص برفع ذراعه أمامياً إلى أعلى ضمن حدود الألم.
4. يمنع رفع الكتف أو انثناء الجذع أثناء الحركة.

طريقة التسجيل :تقرأ الزاوية المتحققة بين الذراعين الثابت والمتحرك للجونيوميتر.

المجال الطبيعي المرجعي : (0–170°)

2- قياس مدى مد الكتف

الغرض: قياس مقدار حركة المد للخلف.

الأدوات: جونيوميتر، شريط تأشير، استمارات.

خطوات الأداء:

1. يجلس المفحوص والذراع مسترخية إلى جانب الجسم.
2. تثبت أذرع القياس كما في اختبار الثني.
3. يرفع المفحوص ذراعه إلى الخلف على المستوى السهمي دون انثناء الجذع.

طريقة التسجيل: قراءة الزاوية بدقة بعد نهاية الحركة.

المجال الطبيعي : (0–60°)

3- قياس التبعيد الجانبي للكتف

الغرض: قياس حركة رفع الذراع جانبياً على المستوى التاجي.

الأدوات: جونيوميتر، شريط تأشير، استمارة نتائج.

خطوات الأداء:

1. الذراع إلى جانب الجسم، راحة اليد باتجاه الجذع.
2. يثبت الجونيوميتر على النتوء الأخرمي للوح الكتف.
3. يرفع الذراع جانبياً لأعلى ضمن الحدود المتاحة.

المجال الطبيعي: (0–170°)

4- قياس التبعيد الأفقي للكتف

الغرض من القياس: تحديد مقدار حركة التبعيد الأفقي للكتف على المستوى المستعرض.

الأدوات: جهاز جونيوميتر، شريط لاصق للتأشير، استمارة تسجيل.

وضع القياس: يجلس المفحوص مع ثني الذراع بزاوية 90° من مفصل الكتف، والساعد مواز للأرض، وراحة اليد إلى الأسفل.

خطوات الأداء:

1. يثبت الجونيوميتر على النتوء الأخرمي.

2. الذراع الثابت للجهاز يثبت موازياً لأعلى الكتف.

3. الذراع المتحرك يثبت بمحاذاة عظم العضد.

4. يقوم المفحوص بإبعاد الذراع للخلف بعيداً عن خط منتصف الجسم.

التسجيل: تقرأ الزاوية المتحققة بعد نهاية الحركة.

المجال الطبيعي المرجعي : (0–90°)

5- قياس التقريب الأفقي للكتف

الغرض: قياس حركة تقريب الذراع نحو منتصف الجسم أفقياً.

الأدوات: جهاز جونيوميتر، شريط لاصق للتأشير، استمارة تسجيل.

وضع القياس: يجلس المفحوص مع ثني الذراع بزاوية 90° من مفصل الكتف، والساعد مواز للأرض، وراحة اليد إلى الأسفل.

خطوات الأداء:

1. يثبت الجونيوميتر على النتوء الأخرمي.

2. الذراع الثابت للجهاز يثبت موازياً لأعلى الكتف.

3. الذراع المتحرك يثبت بمحاذاة عظم العضد.

4. يقوم المفحوص بإبعاد الذراع للخلف بعيداً عن خط منتصف الجسم.

التسجيل: تسجل أعلى قيمة محققة ضمن حدود الألم.

المجال الطبيعي : (0–45°)

6- قياس الدوران الداخلي للكتف

الغرض: قياس مدى دوران العضد للداخل أثناء ثبات الذراع بجانب الجسم.

وضع القياس: الجذع ثابت، الذراع ملتصقة بالجسم، المرفق مثني 90°.

خطوات الأداء:

1. يثبت الجونيوميتر على النتوء المرفقي.

2. الذراع الثابت موازٍ للعضد.

3. يقوم المفحوص بتحريك الساعد نحو الداخل باتجاه البطن.

التسجيل: قراءة الزاوية الناتجة.

المجال الطبيعي : (0–60°)

7- قياس الدوران الخارجي للكتف

الغرض: قياس قدرة العضد على الدوران للخارج.

خطوات الأداء:

1. يثبت الجونيوميتر على النتوء المرفقي.

2. الذراع الثابت مواز للعضد.

3. يقوم المفحوص بتحريك الساعد نحو الخارج .

التسجيل: قراءة الزاوية الناتجة.

المجال الطبيعي : (0–80°)

ثانيا : قياسات القوة العضلية لمفصل الكتف

تم قياس القوة العضلية للكتف باستخدام جهاز داينامومیتر رقمي محمول ، وذلك لقياس القوة القصوى للعضلات العاملة حول مفصل الكتف في ست حركات وظيفية، وفق المعايير المعتمدة في التأهيل الحركي السريري. تم اعتماد أعلى قيمة من ثلاث محاولات، مع إراحة المفحوص (30 ثانية) بين المحاولات لتجنب التعب العضلي، وتسجيل النتائج بوحدة (كغ).

1- قياس قوة التقريب

الغرض من القياس: تحديد قوة العضلات المقربة للكتف.

الأدوات: داينامومیتر رقمي، هيكل تثبيت، مقبض سحب، استمارة تسجيل.

وضعية المفحوص: واقف، الذراع ممدودة بجانب الجسم.

خطوات الأداء:

1. يثبت الدينامومیتر بمستوى الكتف على الجانب الداخلي للذراع.

2. يمسك المفحوص المقبض ويسحب الذراع نحو الجسم (حركة تقريب).

3. تمنع أي تعويضات من الجذع أو الحوض.

التسجيل: تسجيل أعلى قراءة من المحاولات الثلاث.

2- قياس قوة التبعيد

الغرض: قياس قوة العضلات المبعدة للكتف.

خطوات الأداء:

1. يثبت الدينامومیتر على الجانب الوحشي للذراع.

2. يرفع المفحوص ذراعه جانبياً ضد مقاومة الجهاز.

3. يطلب منه الاستمرار بالشد لمدة 3 ثوان.

التسجيل: أعلى قيمة تسجل.

3- قياس قوة الرفع

الغرض: قياس قوة العضلات الرافعة للكتف عمودياً.

وضعية المفحوص: واقف، الذراع ممدودة.

خطوات الأداء:

1. يثبت الجهاز أسفل الذراع.

2. يرفع المفحوص الذراع للأعلى ضد مقاومة الديناموميتر.

التسجيل: تسجل أفضل محاولة.

4- قياس قوة الخفض

الغرض: قياس قوة العضلات الخافضة للكتف.

خطوات الأداء:

1. يثبت الديناموميتر أعلى مستوى الذراع.
2. يقوم المفحوص بخفض الذراع للأسفل ضد المقاومة.

التسجيل: أعلى قيمة تسجل.

5- قياس قوة السحب الأمامي

الغرض: قياس قوة عضلات السحب الأمامي للكتف.

خطوات الأداء:

1. يثبت الديناموميتر أمام المفحوص.
2. يقوم بسحب الذراع للأمام بمحاذاة الجذع.

التسجيل: تسجيل أعلى قيمة.

6- قياس قوة الدفع

الغرض: قياس قوة عضلات الدفع للكتف.

خطوات الأداء:

1. يثبت الديناموميتر خلف المفحوض.
2. يدفع الذراع للأمام ضد المقاومة.

التسجيل: تسجل القيمة الأعلى.

التجربة الاستطلاعية

أُجريت التجربة الاستطلاعية من 2025/3/1 إلى 2025/3/5 على عينة مكونة من (3) لاعبين من مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية، وذلك قبل البدء في تطبيق التجربة الرئيسة. وهدفت هذه التجربة إلى ما يأتي:

1. التأكد من صلاحية مكان إجراء البرنامج التأهيلي، وتوفر متطلبات السلامة.
2. اختبار كفاءة الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياس (الجونيوميتر – الديناموميتر).
3. التحقق من وضوح تعليمات القياسات ومدى تقبل اللاعبين لها.
4. تحديد الزمن اللازم لإجراء كل اختبار بدقة، وتنظيم الترتيب الزمني بين القياسات.
5. كشف المشكلات العملية المحتملة أثناء التنفيذ وتعديلها قبل تطبيق التجربة الأساسية.
6. تدريب الفريق المساعد على توحيد أسلوب القياس لضمان ثبات النتائج.

7. التحقق من مناسبة شدة الأدوات المساعدة المستخدمة في البرنامج التأهيلي.
8. تحديد زمن الوحدة التأهيلية بدقة، وضبط عدد التكرارات والشدة وفق استجابة اللاعبين.

وعلى ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية تم إجراء التعديلات الآتية:

- تثبيت نقطة قياس الجونيوميتر باستخدام شريط لاصق لتجنب اختلاف الزوايا.
- تحديد عدد المحاولات بثلاث محاولات فقط لضمان عدم حدوث إجهاد عضلي.
- تحديد زمن الراحة بين القياسات بـ (30) ثانية لضبط الإجهاد.
- تعديل ترتيب بعض التمرينات داخل الوحدة التأهيلية لتحقيق تسلسل تدريجي أفضل.

الاختبارات القبلية

تم إجراء الاختبارات القبلية في 2025/3/7 لعينة البحث المكوّنة من (7) لاعبين قبل الشروع في تطبيق البرنامج التأهيلي، بهدف تحديد المستوى الابتدائي لكل من المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكتف، واعتمادها أساساً للمقارنة مع القياسات البعدية. شملت هذه المرحلة قياس المدى الحركي (ROM) للكتف في الاتجاهات السبعة المعتمدة، باستخدام جهاز الجونيوميتر وفق معايير القياس السريرية، بما يتيح تحديد الحدود الحركية الدقيقة قبل بدء المعالجة التأهيلية. كما تم قياس القوة العضلية للكتف في ست حركات وظيفية باستخدام جهاز الديناموميتر الرقمي، وذلك لبيان القدرة الانقباضية للعضلات العاملة حول المفصل في حالة ما قبل التأهيل.

البرنامج التأهيلي

تم إعداد البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي في 2025/3/8 إلى 2025/5/2 وفق منهج تدريجي يعتمد على دمج تمارين القوة العضلية، والتحكم الحركي، وتنشيط الحس العميق للمفصل، باستخدام أدوات مساعدة متنوعة، وذلك بهدف استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة.

امتد البرنامج لمدة ثمانية أسابيع، بواقع ثلاث وحدات تأهيلية أسبوعياً، وبزمن يتراوح بين خمس وثلاثين إلى خمس وأربعين دقيقة لكل وحدة، مع الالتزام بأن تكون جميع التمارين خالية من الألم الحاد، وأن يسمح فقط بالمستوى المقبول من الانزعاج العضلي الطبيعي أثناء الأداء التدريبي.

اعتمد البرنامج مبدأ التدرج في الحمل، إذ انطلقت الوحدات التأهيلية في الاسبوع الأول والثاني بتمارين خفيفة الشدة تعتمد في معظمها على الانقباضات الثابتة وتمارين حركة غير مؤلمة لزيادة المدى الحركي، وباستخدام مقاومات منخفضة من الحبال المطاطية. في هذه المرحلة يركز على إعادة تنشيط العضلات المحيطة بمفصل الكتف، وتثبيت لوح الكتف، وتدريب العضلات العميقة ذات الوظيفة الاستقرارية، مع إدخال تمارين إدراك وضعي بسيط على أرض ثابتة.

في الاسبوع الثالث والرابع ينتقل اللاعب إلى مرحلة متوسطة الشدة تعتمد على الدمج بين الانقباضات الثابتة والمتحركة ، مع زيادة مقاومة الحبال المطاطية، وتوسيع مدى الحركة في الاتجاهات الوظيفية

للكتف، إضافة إلى إدخال بعض التمارين الموجهة لتحسين التحكم العصبي–العضلي عبر تدريبات التوازن والتثبيت الديناميكي، مع استخدام أدوات مثل الكرة الطبية الخفيفة والعصا التدريبية لتصحيح مسار الحركة.

أما في الاسبوع الخامس والسادس فتزداد شدة الحمل تدريجياً لتصل إلى مرحلة تدريب القوة الديناميكية الوظيفية، حيث تستخدم مقاومات أعلى، ويتم تدريب العضلات العاملة على مفصل الكتف بحركات متعددة الاتجاهات تحاكي متطلبات رياضات الفنون القتالية، كما تدرج تمارين الحس العميق باستخدام لوح التوازن أو كرة الاستقرار، مع تنمية القدرة العضلية في الاتجاهات السريعة.

وتختتم المرحلة في الاسبوع السابع والثامن بالعودة الوظيفية، إذ يدمج التدريب العصبي–العضلي مع تدريبات القوة الخاصة بالأداء الرياضي، بحيث تتضمن الوحدات التأهيلية تمارين مقاومة سريعة، وتمارين دفع وسحب ودوران بأحمال خفيفة إلى متوسطة، بالإضافة إلى تدريبات تعتمد على رد الفعل الحركي والتوازن، وبما يتناسب مع نمط الحركات المستخدمة لدى لاعبي الفنون القتالية، مع الحفاظ على مبدأ الأمان ومنع حدوث أي إجهاد زائد للأوتار المتأهلة.

يختتم كل تدريب بمرحلة تهدئة تتضمن تمطيطاً عضلياً ثابتاً لعضلات الكتف والعضلات المرتبطة به، إضافةً إلى تمارين تنفس واسترخاء عضلي لتسريع الاستشفاء وتحسين الدورة الدموية في المنطقة المصابة. وقد اعتمد البرنامج على إعادة تقييم تطور اللاعب بشكل دوري كل أسبوعين لضبط شدة الحمل والتأكد من استجابة الأوتار والعضلات قبل الانتقال إلى مستوى تدريبي أعلى.

الاختبارات البعدية

تم إجراء الاختبارات البعدية في 2025/5/3 لعينة البحث المكوّنة من (7) لاعبين مباشرةً بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي، وذلك بهدف تحديد مستوى التغيّر الحاصل في المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكتف، ومقارنة هذه النتائج بما تم الحصول عليه في القياسات القبلية. شملت هذه المرحلة إعادة قياس المدى الحركي (ROM) لمفصل الكتف في الاتجاهات السبعة نفسها المعتمدة في القياس القبلي، وباستخدام جهاز الجونيوميتر وبنفس شروط القياس، لضمان إمكانية المقارنة الموضوعية بين القياسين. كما تم قياس القوة العضلية للكتف في الحركات الوظيفية الست ذاتها باستخدام جهاز الديناموميتر الرقمي، مع اعتماد أعلى قراءة من المحاولات المقررة كما في القياسات القبلية.

النتائج:

جدول **(1)** يبين الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات المدى الحركي **(ROM)** لمفصل الكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفة المدورة

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المعياري	قيمة **(T)** المحتسبة	مستوى الخطأ	الدلالة الإحصائية
ثني الكتف	درجة	19.510	5.290	2.030	9.215	0.000	معنوي
مد الكتف	درجة	7.610	2.460	0.935	7.702	0.000	معنوي
تبعيد الكتف	درجة	5.230	3.350	1.265	3.801	0.009	معنوي
التبعيد الأفقي	درجة	13.940	2.090	0.785	17.105	0.000	معنوي
التقريب الأفقي	درجة	5.680	1.480	0.562	9.615	0.000	معنوي
التدوير الخارجي	درجة	4.210	1.320	0.500	8.055	0.000	معنوي
التدوير الداخلي	درجة	10.180	2.250	0.850	11.275	0.000	معنوي

يبين جدول (1) أن هناك فروقا معنوية لصالح القياسات البعدية في جميع متغيرات المدى الحركي، حيث بلغت قيمة (T) المحتسبة في متغير ثني الكتف (9.215) عند مستوى خطأ (0.000)، مما يشير إلى تحسن واضح في حركة الثني بعد تطبيق البرنامج التأهيلي.أما مد الكتف فقد بلغت قيمة (T) (7.702) وبدلالة (0.000)، وهو ما يدل على زيادة مرونة العضلات الخلفية للمفصل واستعادتها القدرة على المد بفاعلية. وفي تبعيد الكتف، كانت قيمة (3.801) (T) عند مستوى (0.009)، مما يعبر عن تحسن متوسط لكنه دال إحصائيا في هذا الاتجاه، نتيجة استخدام التمارين التي تستهدف العضلات المبعدة.

أما التبعيد الأفقي فقد حقق أعلى تطور من حيث الدلالة، إذ بلغت قيمة (T) (17.105) عند (0.000)، وهو ما يوضح ارتفاع القدرة على رفع الذراع جانبياً ضمن المدى الوظيفي الكامل. وفي التقريب الأفقي، بلغت (9.615) (T) عند (0.000)، مما يؤكد تحسن العضلات المقربة المسؤولة عن استقرار الكتف. كما أظهرت النتائج في التدوير الخارجي تحسناً واضحاً بقيمة(T) (8.055) ، وفي التدوير الداخلي (11.275)، وكلتاهما بدلالة (0.000)، مما يدل على تطور كبير في القدرة على الدوران الآمن للمفصل واستعادة الحركة الدائرية الكاملة .تدل هذه القيم مجتمعة على أن البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي أسهم في زيادة مرونة الأوتار واستعادة النطاق الحركي لجميع الاتجاهات بشكل معنوي وواضح.

جدول (2) يبين الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في متغيرات القوة العضلية لعضلات الكفّة المدورة لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكتف.

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المعياري	قيمة (T) المحتسبة	مستوى الخطأ	الدلالة الإحصائية
قوة التقريب	كغم	1.505	0.410	0.155	9.180	0.000	معنوي
قوة التبعيد	كغم	1.165	0.480	0.180	6.040	0.001	معنوي
قوة الرفع للأعلى	كغم	0.912	0.285	0.107	7.975	0.000	معنوي
قوة الخفض للأسفل	كغم	0.623	0.398	0.150	3.850	0.009	معنوي
قوة السحب الأمامي	كغم	0.489	0.296	0.111	4.095	0.007	معنوي
قوة الدفع	كغم	0.705	0.300	0.114	5.835	0.001	معنوي

يبين جدول (2) أن جميع متغيرات القوة العضلية أظهرت فروقا معنوية لصالح القياسات البعدية، حيث بلغت (T) في قوة التقريب (9.180) عند (0.000)، ما يشير إلى ارتفاع قدرة العضلات المقربة للمفصل . كما بلغت (T) في قوة التبعيد (6.040) عند (0.001)، وهي دلالة على تطور العضلات المبعدة وزيادة تحملها للمقاومة. أما قوة الرفع للأعلى فقد سجلت (T) (7.975) عند (0.000)، مما يعكس تحسن العضلات الرافعة للمفصل واستعادتها وظيفتها الطبيعية.

وفي قوة الخفض للأسفل، بلغت (T) (3.850) عند (0.009)، وهو تحسن معنوي يدل على استجابة العضلات الخافضة رغم ضعفها النسبي قبل التأهيل. أما قوة السحب الأمامي فقد بلغت (T) (4.095) بدلالة (0.007)، في حين حققت قوة الدفع (5.835) بدلالة (0.001)، وكلها فروق تشير إلى تحسن القوة العضلية الاتجاهية لمفصل الكتف.

توضح هذه النتائج مجتمعة أن البرنامج التأهيلي أدى إلى زيادة القدرة الانقباضية للعضلات العاملة على مفصل الكتف نتيجة التدرج في شدة المقاومة والتدريب الوظيفي باستخدام الأدوات المساعدة، مما أسهم في استعادة القوة العضلية بشكل تدريجي ومتناسق في جميع الاتجاهات.

المناقشة

أظهرت نتائج البحث أن البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي باستخدام الأدوات المساعدة كان ذا تأثير واضح في تحسين كل من المدى الحركي والقوة العضلية لمفصل الكتف لدى لاعبي الفنون القتالية المصابين بتمزق جزئي في أوتار الكفّة المدورة. فبعد تطبيق البرنامج التأهيلي ظهرت زيادة ملحوظة في مدى الحركة بجميع الاتجاهات، بما في ذلك حركات الثني والمد والتبعيد والدورانين الداخلي والخارجي، إضافة إلى الاتجاهات الأفقية. وهذا التحسن يعكس قدرة التمارين التأهيلية المستخدمة على إعادة تنشيط الجهاز العصبي–العضلي وإصلاح الخلل الحركي الناتج عن الإصابة، من خلال تحفيز العضلات العميقة المحيطة بالمفصل واستعادة التوازن في الأداء الوظيفي بين العضلات العاملة والمثبتة. ويؤكد (الزبيدي وحميد ،2021) أن التحسن في مدى الحركة بعد الإصابات المفصلية غالباً ما يرتبط بتفعيل المستقبلات الحسية وإعادة برمجة الجهاز العصبي الحركي لاستعادة السيطرة الدقيقة على المفصل.

لقد ساعدت التمارين التي استخدمت الأدوات المساعدة مثل الحبال المطاطية والكرات التدريبية على تحسين المرونة العضلية وزيادة المطاوعة الحركية للأنسجة الرخوة، مما أدى إلى إزالة القيود الحركية الناتجة عن التمزق الجزئي. كما أن تصميم البرنامج على أساس التدرج في المقاومة مكن المفصل من التأقلم التدريجي مع الجهد الحركي، وهو ما يتفق مع ما أشار (إليه عبد اللطيف ، 2022) من أن التدرج في الحمل باستخدام مقاومات مرنة يسهم في رفع كفاءة العضلات المسؤولة عن الاستقرار المفصلي، ويزيد من قدرتها على الحركة الآمنة ضمن النطاق الطبيعي.

ومن جانب آخر، أظهرت النتائج الخاصة بالقوة العضلية تحسناً ملحوظاً بعد تطبيق البرنامج التأهيلي، إذ لوحظ ارتفاع واضح في قوة عضلات التقريب، التبعيد، الرفع، الخفض، السحب والدفع، وهو ما يشير إلى فاعلية التمارين العصبية–العضلية في إعادة تأهيل العضلات المصابة وزيادة قدرتها على توليد القوة. ويرى (جابر ، 2020) أن التدريب العصبي–العضلي يعمل على تعزيز التواصل بين الأعصاب الحركية والوحدات العضلية، مما يؤدي إلى تحسين سرعة الاستجابة العضلية ودقتها، وبالتالي رفع القدرة الانقباضية للعضلات العاملة على المفصل.

إن التحسن الملحوظ في القوة لم يقتصر على العضلات الرئيسة بل شمل العضلات المساعدة والمثبتة للكتف، وهذا يعكس شمولية البرنامج من حيث التوازن في التدريب والاعتماد على أنماط متعددة من الانقباضات العضلية (الثابتة والديناميكية). كما أن إدخال التمارين الخاصة بالحس العميق والتوازن أسهم في استعادة الاستقرار الديناميكي للمفصل، إذ بين (الدليمي ،2021) أن التمارين العصبية–العضلية التي تعتمد على أوضاع غير مستقرة تعد من أكثر الوسائل فاعلية في تحسين التحكم العصبي الحركي واستقرار المفصل بعد الإصابات.

وتفسر هذه النتائج من الناحية الفسيولوجية بأن التمارين التأهيلية المستخدمة في البرنامج أدت إلى تحسين التغذية الدموية للأنسجة المتأثرة، وتنشيط عمليات البناء الخلوي في ألياف العضلات، فضلاً عن تقليل التشنجات العضلية الثانوية التي تعيق الحركة. كما ساعدت طبيعة التمارين التدريجية على تقليل الألم النفسي الناتج عن الخوف من الحركة، إذ سمحت للمصابين باستعادة الثقة في مفصل الكتف والعودة التدريجية إلى الأداء الطبيعي دون مخاطر إضافية.

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي باستخدام الأدوات المساعدة أثبت فعاليته في استعادة المدى الحركي وتحسين القوة العضلية للكتف بشكل متكامل، من خلال التدرج المنظم في المقاومة، وتفعيل الحس العميق، وتحسين التنسيق العصبي–العضلي، وهو ما يجعل هذا النوع من البرامج خياراً علاجياً آمناً وفعالاً في إعادة تأهيل الإصابات الجزئية لأوتار الكفة المدورة لدى الرياضيين.

الاستنتاجات

1. أظهر البرنامج التأهيلي العصبي–العضلي باستخدام الأدوات المساعدة فاعلية كبيرة في استعادة المدى الحركي لمفصل الكتف بجميع الاتجاهات، من خلال إعادة تنشيط العضلات العميقة وتحسين مرونة الأنسجة الرخوة حول المفصل.
2. ساهم البرنامج في تحسين القوة العضلية لعضلات الكفة المدورة (التقريب، التبعيد، الرفع، الخفض، السحب، والدفع)، وذلك بفضل اعتماد التدرج في شدة المقاومة واستخدام أدوات مقاومة مرنة حفزت الألياف العضلية دون إجهاد المفصل المصاب.

3. أدت التمارين العصبية–العضلية إلى تحسين التوافق العصبي–العضلي، مما انعكس إيجاباً على ثبات مفصل الكتف والتحكم في حركته أثناء الأداء الرياضي، وساهم في الحد من التقلصات العضلية والألم أثناء الحركة.
4. ساعد البرنامج على الدمج بين الجانبين العصبي والعضلي في عملية التأهيل، إذ ركز على الحس العميق والتوازن الديناميكي إلى جانب تحسين القوة، مما جعل التأهيل أكثر شمولية واستجابة فسيولوجية أسرع.
5. أظهرت النتائج أن استخدام الأدوات المساعدة (مثل الحبال المطاطية، الكرات، والعصي التدريبية) يعد بديلاً فعالاً وآمناً عن الأجهزة الثقيلة، إذ يوفر مقاومة متدرجة قابلة للضبط وتقلل من خطر الإجهاد أو إعادة الإصابة.
6. أسهم تطبيق البرنامج في استعادة الثقة النفسية لدى اللاعبين المصابين، من خلال تحسين الإحساس الحركي والقدرة على الأداء بدون ألم، مما يمهد للعودة الآمنة إلى النشاط الرياضي التنافسي.

التوصيات

1. اعتماد البرامج العصبية–العضلية كجزء أساسي في مراحل التأهيل بعد الإصابات الجزئية لأوتار الكفة المدورة، لما أظهرته من نتائج إيجابية في استعادة المدى الحركي والقوة العضلية.

2. استخدام الأدوات المساعدة (الحبال المطاطية، الكرات الطبية، وألواح التوازن) ضمن خطط التأهيل الرياضي والعلاج الطبيعي، نظراً لفعاليتها العالية وأمانها في مراحل ما بعد الإصابة.

3. ضرورة تطبيق مبدأ التدرج في شدة المقاومة والانتقال من التمارين الإيزومترية إلى الديناميكية، لتفادي التحميل الزائد على الأوتار المتأثرة وضمان تأقلمها التدريجي مع الجهد.

4. إجراء تقييم دوري للمدى الحركي والقوة العضلية أثناء مراحل البرنامج لمتابعة التطور الوظيفي وضبط الحمل التأهيلي بشكل علمي دقيق.

5. دمج تمارين الحس العميق والتوازن ضمن البرامج التأهيلية، لما لها من دور فعال في تحسين الاستقرار المفصلي وتقليل فرص الانتكاس أو تكرار الإصابة.

6. الاستفادة من نتائج البحث في تصميم برامج تأهيل مماثلة لإصابات الكتف الأخرى أو لإصابات المفاصل المشابهة في طبيعة الحركة (مثل مفصل الورك أو الركبة).

7. توصية الأندية ومراكز التأهيل بتبني أساليب التدريب العصبي–العضلي وتوفير الأدوات المساعدة اللازمة لتنفيذه بصورة علمية ومنظمة.

8. اقتراح إجراء دراسات مستقبلية تشمل عينات أكبر وفترات زمنية أطول، لمتابعة ثبات التحسن الناتج عن البرامج العصبية–العضلية وتحديد أثرها على الأداء الرياضي التنافسي.

المصادر

- جابر، محمود صبري. (2020). تأثير التدريب العصبي–العضلي على التوازن الحركي والقدرة العضلية بعد الإصابات الرياضية. مجلة بحوث التربية الرياضية، جامعة بغداد، 32(3)، 201–218.
- الخالدي، أحمد كريم. (2022). تأثير برنامج تأهيلي تدريجي في تنمية القوة العضلية وتحسين الاتزان الحركي بعد إصابة الكفّة المدورة لدى لاعبي كرة القدم. مجلة علوم الرياضة – جامعة بغداد، 14(1)، 55–72.
- الدليمي، حسن فاضل. (2021). التمارين العصبية–العضلية كوسيلة لإعادة التأهيل بعد إصابات الأطراف العلوية. المجلة العراقية لعلوم الرياضة، 19(3)، 88–104.
- الزبيدي، محمد جاسم، & حميد، كريم عباس. (2021). أثر برنامج تأهيلي مقترح في تحسين مدى الحركة والقوة العضلية بعد إصابة مفصل الكتف. مجلة جامعة بابل للعلوم الرياضية، 31(2)، 55–72.
- عبد الرحمن، م. (2021). تأثير برنامج تأهيلي باستخدام تمرينات التسهيل العصبي العضلي (PNF) في علاج التمزق الجزئي لأوتار الكفّة المدورة. مجلة التربية الرياضية – جامعة بغداد، 33(4)، 112–130.
- عبد اللطيف، خالد عبد الله. (2022). فعالية تدريبات المقاومة المرنة في تحسين استقرار مفصل الكتف لدى الرياضيين المصابين. مجلة التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة المنيا، 34(1)، 112–130.
- علي مسير ياسين. (2016). تأثير تدريب القوة المطلقة في تأهيل إصابات الركبة والقوة الخاصة للاعبي المواي تاي. Journal of Physical Education (20736452), 28(4).
- Al-Muimin, H. (2024). A Proposed Methodology for Developing Speed for Futsal Players. Int J Res Publ Rev, 5(8), 4574-4582.