تأثير برنامج تأهيلي على استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف المصاب لطلاب الكلية الفنية العسكرية

[1]*ا.م.د/ عبدالرحمن منصور عبدالجابر

مقدمة ومشكلة البحث :

مفصل الكتف من المفاصل واسعة الحركة بالجسم وأكثرها تعقيداً ويتكون من العظام والأربطة والأوتار والعضلات التي تربط الذراع بالجذع، ومفصل الكتف من المفاصل الزلالية ومعظم المفاصل زلالية الأسطح العظام فيها مغطاة بالغضروف الزجاجي، والأداء الحركي المجهد والمستمر لهذا النوع من المفاصل يسبب العديد من الإصابات تبدأ بحدوث التهابات في الاربطة والاوتار ثم تنتقل الي حدوث التمزقات. (10 : 23)

يشير (اندرسون واخرون) (Andersen .et al) (٢٠١٨م) بأهمية حركة الكتف في كل الاتجاهات أثناء أدائنا مهامنا اليومية والتمرينات الرياضية وممارسة الألعاب المختلفة ، وكثيرا ما نشعر بألم مزعج وضيق أثناء أداء بعض الحركات البسيطة. وذلك لانه يشارك في حركة الكتف العديد من العضلات والعظام والمفاصل والأربطة، لذا أي إصابة بهم تؤثر بشكل مباشر على حركة الذراع. وخاصة ان الوضع التشريحي للاربطة والاوتار في مفصل الكتف ضعيفة وأربطة واوتار مفصل الكتف لهم دوراً رئيسياً في تثبيت المفصل ومن أهمها اربطة الحقانية العضدية Glenohumeral ligaments و الكفة المدورة Rotator cuff وهما الرباط الرئيسي لاستقرار مفصل الكتف ، وتثبيتة في مكانه ومنعه من الخلع الأمامي ولهم دورا هام **في دعم** الجزء العلوي من كبسولة المفصل ، والدعم الرئيسي في تثبيت المفصل اثناء أداء التمرينات مثل العقلة والضغط. (1: 90) (8: 519)

يوضح (ستنول) (Stanula A) (٢٠١٢) انه يوجد اربطة اخري تساهم في المحافظة علي استقرار عمل المفصل مثل الرباط العضدي المستعرض Transverse humeral ligament ورباط Caraco–clavicular ligament يتكون من أربطة شبه منحرفة ومخروطية ويمتد من الترقوة إلى النتوء الغرابي للكتف. إنهم يعملون جنباً إلى جنب مع الرباط الأخرمي الترقوي للحفاظ على محاذاة الترقوة فيما يتعلق بالكتف. ولديهم قوة كبيرة في المحافظة علي الكفاءة الوظيفة لعمل المفصل ،وأخيرا رباط coracoacromial ligament الرباط الغرابي الأخرمي له دور هام في ثبات عظمة العضد ويمنع الإزاحة الفائقة لرأس العضد (5 : 44) (12 : 109)

يشير (لوركس وكودين) (Leroux JL, Codine) (٢٠١٤) ان إصابة الاربطة والأوتار والعضلات العاملة على مفصل الكتف من الإصابات الشائعة في العديد من الأنشطة الرياضية

[1] أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية كلية التربية الرياضية جامعة المنيا.

خاصة التي يستخدم فيها مفصل الكتف بصفة أساسية في أداء المتطلبات الأساسية للمهارة او العمل العضلي وقد يكون الألم ثابتاً طوال الوقت، أو أنه قد يقتصر عند تحريك الكتف، كما أنه قد يكون مؤقتاً أو مستمراً وفي حالات التهاب الوتر أو الاربطة يحدث الم وفقد في القدرة الوظيفية الكاملة للمفصل عند أداء أي حركة (11: 304)

تشير دارسة (**اليت جونير واخرون**)(**Elite junior et al**)(**2013**) ان من اكثر إصابات مفصل الكتف عرضة هي التهابات الاوتار (Tendinitis) وخاصة التهاب وتر الكف المدورة ويحدث عند إجهاد منطقة الكفة المدورة وعضلات الذراعين بشكل كبير من خلال أداء التمرينات المتكررة حتي حدوث الاجهاد، وقد يكون الالتهاب خفيفاً أو شديداً ليشمل معظم منطقة الكفة المدورة، وتوجد عدة تمرينات وانشطة قد تسبب إجهاد منطقة الكتف والتهاب الوتر مثل ممارسة بعض أنواع التمرينات الرياضة بعنف مثل تمرين العقلة والضغط، ولعب التنس والجولف، بالإضافة إلى وضعية الجسم غير الصحيحة في العمل أو الأداء الحركي (6).

من خلال عمل الباحث في إدارة وحدة الإصابات الرياضية والتأهيل الحركي بالكلية الفنية العسكرية وتردد العديد من الطلاب المصابين علي الوحدة بالتهابات وتر الكف المدروة بمفصل الكتف من الدرجة الاولي والتي غالبا ما تنتج بسبب المجهود الزائد الناتج عن تدريبات العقلة و الضغط وتدريبات الحبال المعلقة (TRX) طبقا لسجلات التسجيل الخاصة بوحدة الإصابات والتاهيل بالكلية ، ويري الباحث ان سبب تكرار حدوث الإصابة يرجع الى الطبيعة التشريحية لمفصل الكتف فهو من المفاصل طليقة الحركة ومعدل تعرضه للإصابة كبير وخاصة في مثل حالات التدريبات الإلزامية للطلاب، ومن منطلق المحافظة علي الكفاءة الوظيفية للمفصل المصاب قام الباحث بتطبيق برنامج من التمرينات التأهيلية يشمل العديد من تمرينات القوة والمقاومة المتعددة للمحافظة علي الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف ، والحد من الاصابة وعدم تفاقمها وخاصة ان متطلبات الأداء البدني لهولاء الطلاب اجبارية ومستمرة، وان استخدام التمرينات التاهيلية المقننة لها دورا هام في رفع الكفاءة الوظيفية للعضلات والاربطة المحيطة بمفصل الكتف وبالتالي تقلل من انتقال الإصابة الي مراحل الخلع الكلي وتمزق الاربطة ، وهذا ما أشارت اليه العديد من الأبحاث العلمية.(2) (4) (18).

الأهمية العلمية للبحث

1. اهمية الدراسة العلمية اتت في ان الباحث اتيع اجهزة حديثة لقياس المدي الحركي والقوة العضلية واستخدم تمرينات دقيقة اعتمدت علي الميكانيكا الحيوية للمدي الحركي لمفصل الكتف.

2. الدراسة استهدفت الكفة المدورة Rotator cuff لما لها من أهمية كبيرة في إدارة نظام الحركة بمفصل الكتف واي خلل بها يؤثر علي الأداء الحركي ويعوقة.
3. استهدفت الدراسة إصابة متكررة لطلاب الكليات العسكرية واهمالها يعرض الكتف لاصابات مزمنة .

اهدف البحث :

تهدف الدراسة الى التعرف على تاثير برنامج تأهيلي على استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف المصاب بالتهاب وتر الكفة المدورة Rotator cuff من الدرجة الاولي لطلاب الكلية الفنية العسكرية من خلال التعرف علي :

- تحسن القوة العضلية لمفصل الكتف.
- تحسن المدي الحركي لمفصل الكتف.
- التخلص من التهاب المفصل من خلال انخفاض نسبة تركيز انزيم **CPK**.

فروض البحث :

- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في تحسن (القوة العضلية) لمفصل الكتف ولصالح القياس البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في تحسن(المدي الحركي) لمفصل الكتف ولصالح القياس البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في انخفاض نسبة تركيز انزيم **CPK** ولصالح القياس البعدي.

بعض المصطلحات الواردة في البحث :

1. **الكفة المدورة Rotator cuff**

مصطلح تشريحي يُطلق على مجموعة العضلات الأربعة وأوتارها التي تعمل على تثبيت الكتف. هذه العضلات هي العضلة فوق الشوكة، والعضلة تحت الشوكة، والعضلة المدورة الصغيرة وتحت الكتف, والتي تحمل رأس عظم العضد في الجوف الحقاني أثناء الحركة. الكفة تلتصق بالكبسولة الحقانية العضدية (Glenohumeral Capsule)وتتصل برأس عظم العضد. معًا، هي المسؤولة عن الدوران الخارجي للذراع(16: 985)

2. **التهاب الكفة المدورة Rotator cuff tendinitis**

التهاب الكفة المدورة هو التهاب مجموعة من الأوتار الموجودة داخل مفصل الكتف والذي يسبب صعوبة بتحريك الذراع ويكون الالتهاب خفيفاً أو شديداً ليشمل معظم منطقة الكفة المدورة. (١٠٩:١٢)

الدراسات المرتبطة:

١ – دارسة اندروز،ويزسيد،Andrews,JandWhiteside,J **(٢٠٠٤)** بعنوان (إصابات العضلة الدوراة للاعبي التنس وقاية وعلاج) استهدفت الدراسة دراسية مسحية علي أسباب حدوث إصابات العضلة الدوراة والتعرف علي العضلات المكونة لوتر العضلة واستخدم الباحث المنهج الوصفي واشتملت العينة علي ٣٠٠ لاعب تنس وكانت من اهم نتائج الدراسة تعرض العديد من لاعبي التنس بالاصابة بالتهابات حادة في وتر العضلة المربعة الدوراة وكانت من اهم نصائح الدراسة التوازن بين تمرينات القوة وتمرينات المرونة للوقاية من مشكلات العضلة المربعة الدوره.()

٢–دارسة **(اليت جونير واخرون)(Elite junior et al)(٢٠١٣) بعنوان (التمرينات العلاجية والتهابات وتر الكف المدورة)** استخدم البحث المنهج التجريبي وكانت عينة الحث ٢٠ مصاب واستهدف الدراسة التهاب وتر الكف المدورة وكانت من اهم النتائج ان من اكثر إصابات مفصل الكتف عرضة هي التهابات الاوتار (Tendinitis) وخاصة التهاب وتر الكف المدورة ويحدث عند إجهاد منطقة الكفة المدورة وعضلات الذراعين بشكل كبير من خلال أداء التمرينات المتكررة حتي حدوث الاجهاد، وقد يكون الالتهاب خفيفاً أو شديداً ليشمل معظم منطقة الكفة المدورة، وتوجد عدة تمرينات وانشطة قد تسبب إجهاد منطقة الكتف والتهاب الوتر مثل ممارسة بعض أنواع التمرينات الرياضة بعنف مثل تمرين العقلة والضغط، ولعب التنس والجولف، بالإضافة إلى وضعية الجسم غير الصحيحة في العمل أو الأداء الحركي .()

٣–دراسة بيرم واخرون (Byram et)(٢٠١٠) (٣) بعنوان (تأثير التمرينات التأهيلية علي انزيمات المسببة لالتهابات مفصل الكتف) واستخدم الباحث المنهج التجريبي علي عينة قوامها ٢٠ مصاب وكانت من اهم النتائج أن التمرينات التأهيلية المنظمة وفقا لحمل تدريب جيد تساهم في تقليل الإنزيم داخل خلايا الألياف العضلية إلى الدم وهذا يشير وبالتالي تقلل من التهاب وتأثيره السلبي علي الشعور بألم واستخدام تمرينات المقاومة وتمرينات المرونة ساهمت بشكل جيد في تحسن نشاط الدورة الدموية في الانسجة والخلايا والذي انعكس بشك إيجابي علي التخلص من الالتهابات المحيطة بماكن الإصابة وهذا يشير الي فاعلية تدريبات البرنامج التأهيلي المقترح المستخدمة، حيث أن تدريبات الإطالة ايضا الموجودة بالبرنامج أدت إلى انخفاض تركيز الإنزيمات بالدم بشكل واضح. و Ck–MM وهو إنزيم كرياتين فوسفو كاينيز للتعرف على نسبة التلف فى الانسجة المصابة من خلال نسبه الثابتة عند الرجال وأشارت التحاليل الإحصائية الي دور البرنامج التأهيلي في انخفاض تركيز هذا الانزيم بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح. ()

٤- **دراسة (مادسن واخرون) (Madsen PH, Bak K, Jensen) (٢٠١١) بعنوان (تاثير تمرينات المقاومة علي تحسن الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف)** استخدم الباحث المنهج التجريبي وتمت عينة البحث علي ١٠ لاعبين كرة السلة من الناشئين وكانت من اهم نتائج الدراسة ان التمرينات التاهيلية وخاصة تمرينات المقاومة تعمل على توسيع الاوعية الدموية بواسطه القوى الميكانيكية والانعكاسية مما يؤدي الى تنشيط الدوره الدمويه وسرعه سريان الدم والذي يعمل على زياده تغذية الانسجه وتحسين انتاج الطاقه العضلية لاعاده وظيفه العضو وسرعه الاستشفاء ويحدث زياده وقتيه فى الدوره الدمويه مما يساعد على ايصال الاكسجين والطاقه الغذائية الى جميع اجزاء الجسم.(١٢)

٥- **دراسة(فان دي فيلد) (Van de Velde)(٢٠١١) بعنوان (تاثير تمرينات المرونة في تحسن المدي الحركي لمفصل الكتف المصاب)** استخدم الباحث المنهج التجريبي علي عينة بحث قوامها ٥ مصابين بالتهاب مزمن في اربطة مفص الكتف وكانت من اهم النتائج ان تمرينات المرونه بانواعها المتعددة تساهم فس تحسن المدي الحركي للمفصل المصاب ذا تم صياغتها بشكل مقنن وقي حدود الألم وبشكل يمنع من تفاقم الإصابة او تعرض الانسجة للتهتك او التمزق(١٨)

٦- **دارسة (كلومبر) (Kluemper M)(٢٠١٦) بعنوان (دورة التمرينات العلاجية في التخلص من التهابات مفصل الكتف)** استخدم الباحث المنهج التجريبي علي عينة بحث قوامها ١٠ مصابين بالتهاب مزمن في اربطة مفص الكتف وكانت من اهم النتائج ان تمرينات القوة العضلية وتمرينات المرونه بانواعها المتعددة تساهم في تحسن المدي الحركي والقوة العضلية للمفصل المصاب وبالتالي حسنت تحسن ملحوظ في التخلص من الالتهابات المحيطة بالمفصل (٩)

خطة واجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والقياس البعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لمناسبته لطبيعة البحث وتحقيقا لأهدافه وفروضه.

مجتمع البحث :

أشتمل مجتمع البحث على المصابين بالتهاب الكفة المدورة Rotator cuff tendinitis بمفصل الكتف من الدرجة الاولي من الطلاب المترددين علي وحدة الإصابات والتأهيل الحركي من فرق كرة السلة وكرة اليد والكرة الطائرة بالكلية الفنية العسكرية.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الطلاب المصابين بالتهاب الكفة المدورة Rotator cuff tendinitis بمفصل الكتف من الدرجة الاولي من الطلاب المترددين علي

وحدة الإصابات والتأهيل الحركي من فرق (كرة السلة وكرة اليد والكرة الطائرة) بالكلية الفنية العسكرية وعددهم (١٤) مصاب في الفترة العمرية من (١٨:٢٠) وتم تطبيق التجربة الاستطلاعية علي عدد (٤) مصابين.

جدول (١)

مجتمع البحث	عينة البحث الأصلية	عينة استطلاعية	المستبعدين
١٤	١٠	٤	٠

شروط اختيار العينة:

- إلتزام جميـــــع المصابين بالبرنامج المقترح وبنفس الأدوات ونفس الاحمال التدريبية.
- أن يكون جميع المصابين من نفس درجة الإصابة .
- خضوع المصابين لكافة الإجراءات والتفاصيل التطبيقية للبحث .

أسس اختيار وتحديد الإصابة لعينة البحث

- تم اختيار عينة البحث من المصابين بناءاً على تقارير طبية وتشخيص طبيب العظام المتخصص بالوحدة الطبية وتقارير اشعة الرنين المغناطيسي التي حددت درجة الاصابة.

تجانس عينة البحث :

جدول (٢)

اعتدالية توزيع عينة البحث في متغيرات العمر الزمني والطول والوزن والعمر التدريبي

ن = ١٤

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
1	العمر الزمني	سنة	18.60	18.60	0.88	0.14
2	الطول	سم	175.6	175.6	2.0	0.8
3	الوزن	كجم	65.8	65.8	1.8	0.7
4	العمر التدريبي	سنة	2.3	2.3	1,22	0.0270

يتضح من جدول (٢) اعتدالية توزيع متغيرات العمر الزمني والطول والوزن والعمر التدريبي من حيث أن معامل الالتواء يتراوح بين + 3 وهذا يعطى دلالة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية، مما يشير لاعتدالية التوزيع وتجانس جميع أفراد العينة قبل إجراء التجربة.

جدول (٣)

اعتدالية توزيع عينة البحث في القوة العضلية عينة البحث

ن = ١٤

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
القوة العضلية للكتف السليم	للأعلى	كجم	20.3433	20.3	1.31	0.955
	للخارج	كجم	20.99	20.99	1.55	0.705
	للداخل	كجم	19.00	19.0	1.730	0.913
القوة العضلية للكتف المصاب	للأعلى	كجم	18.3433	18.3	1.81	0.988
	للخارج	كجم	18.39	18.39	1.54	0.700
	للداخل	كجم	18.00	18.0	1.530	0.833
التعلق على العقلة		ثانية	20.88	20.77	0.69	0.130
مقاومة جهاز الديناموميتر اثناء التدوير للداخل		كجم	5.551	5.50	0.65	0.235
مقاومة جهاز الديناومتر اثناء التدوير للخارج		كجم	2.41	2.40	0.18	0.1666

يتضح من جدول (٣) اعتدالية توزيع متغيرات القوة العضلية حيث أن معامل الالتواء يتراوح بين + 3 وهذا يعطى دلالة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية، مما يشير لاعتدالية التوزيع وتجانس جميع أفراد العينة قبل إجراء التجربة.

جدول (٤)

اعتدالية توزيع عينة البحث في المدي الحركي لمفصل الكتف لعينة البحث

ن = ١٤

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الثني	درجة	١٥٩،١١	١٥٩.١	٤٦٩.٢	٠.٠٨٨
المد	درجة	٥٧.٧٧	٥٧.٠٠	٧٧٢.٢	٠.٥٥١
التقريب	درجة	٢٥،٥٥	٢٥.١	٤٨٨.٣	٠.٢٣٣
الابعاد	درجة	١٥٠،٥٥	١٥.٠٠	٨٨.١	٠.٠٢٣٤
التدوير للداخل	درجة	٥٢.٤٤	٥٢.٥٥	١٨٠.١	٠.٠٣٤٥
التدوير للخارج	درجة	٥٩.٦٦	٥٩.٤٤	٧٠٢.١	١.٣٣٠

مرونة الكتفين	درجة	١٥٠.٦٦	١٥٠.٢٢	٢٤٥.١	١.٣٤٥

يتضح من جدول (٤) اعتدالية توزيع متغيرات المدي الحركي حيث أن معامل الالتواء يتراوح بين + 3 وهذا يعطى دلالة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية، مما يشير لاعتدالية التوزيع وتجانس جميع أفراد العينة قبل إجراء التجربة.

جدول (٥)

اعتدالية توزيع عينة البحث في درجة الالتهاب ومستوي تركيز CK-MM لعينة البحث

ن = ١٤

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
3	CK-MM كاينار الكرياتين	وحدة/ لتر	٨٨.٨٦	٨٨.٨٥	٠.٨٤	٠.٢٣٤

يتضح من جدول (٥) اعتدالية توزيع متغيرات درجة الالتهاب حيث أن معامل الالتواء يتراوح بين + 3 وهذا يعطى دلالة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات غير الاعتدالية، مما يشير لاعتدالية التوزيع وتجانس جميع أفراد العينة قبل إجراء التجربة.

وسائل جمع البيانات:

إستخدم الباحث عدة وسائل لجمع البيانات الخاصة بالبحث ومنها :-

1. المصادر والأبحاث العربية والأجنبية السابقة.
2. الاستمارات المستخدمة في البحث .
3. الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياسات .
4. استطلاع راي الخبراء .مرفق (٣) مرفق (٤)
5. القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث .

أولا : المصادر والأبحاث المستخدمة في جمع البيانات

استعان الباحث بالدراسات السابقة وخاصة التوصيات التي اشارت اليها الدارسات السابقة في هذا الشان ومن منطلق ذلك استعان الباحث بالقراءاة الجيدة للدراسات السابقة كسند علمي لتحديد مشكلة البحث ومناقشة النتائج .

ثانيا: الاستمارات المستخدمة في البحث:

قام الباحث بتصميم استمارات البحث وهى إستمارة لجمع البيانات الأساسية للعينة مرفق (١) وإستمارة إستطلاع رأى الخبراء (٤) وإستمارة جمع نتائج قياسات عينة البحث. مرفق (٢)

ثالثا: الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

1. ميزان طبي معاير لقياس الوزن لأقرب كجم .
2. مقياس الطول Rest meter لقياس الطول الكلى للجسم لأقرب 1 سم.
3. ساعة إيقاف Stop Watch لقياس الزمن لأقرب 0.01/ ث
4. جهاز جنيوميتر (Goniometry) لقياس المدى الحركي لمفصل الكاحل. مرفق (٩)
5. جهاز الاشعة MRI للتشخيص وتحديد درجة الإصابة
6. جهاز الديناموميتر لقياس القوة العضلية.
7. كرات طبية 3 كجم.
8. جهاز عقلة.
9. سرنجة وأدوات تحليل طبية استخدمت من قبل الجهاز الطبي.

أدوات مساعدة في البرنامج التأهيلي.

- كرات طبية
- جهاز الكتف
- بوردات
- بارات
- أثقال حرة
- مقعد سويدي
- إستيك مطاط
- قائم توازن
- خشبة توازن

رابعا: استطلاع راي الخبراء والمتخصصين

قام الباحث بإعداد استبيان الكتروني باستخدام نماذج جوجل (Google Forms) وتوزيعه إلكترونيا على الخبراء من خلال ارسال رابط الاستبيان الالكتروني باستخدام البريد الالكتروني (E-Mail) وتطبيق (WhatsApp) مرفق (٤)

وبناءً على رأي الخبراء قد حدد الباحث الاتي:

- المدة الزمنية للبرنامج.
- عدد الوحدات الأسبوعية.
- المدة الزمنية للوحدة .
- عدد التمرينات المستخدمة في الوحدة

- تحديد شدة الحمل الخاصة بالتمرينات.
- تحديد التمرينات الأكثر فائدة والمستهدفة.
- تحديد القياسات المستخدمة .

خامساً: القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث:

- القياسات الأساسية :

1. قياس الطول (ارتفاع القامة) .مرفق (٥)
2. قياس الوزن. مرفق (٦)
3. قياس القوة العضلية. مرفق (٧)
4. قياس المدى الحركي. مرفق (٩) مرفق (١٠)
5. جهاز جنيوميتر (Goniometry) لقياس المدى الحركي لمفصل الكتف ، مرفق (٩)
6. جهاز اشعة الرنين المغناطيس MRI لتشخيص الاصابة.
7. جهاز تحليل دم لتحديد نسبة CK-MM. مرفق (١١)

الأسس العلمية والتطبيقية لبناء البرنامج التأهيلي المستخدم في البحث.

1- أهداف البرنامج:

- تنمية القوة العضلية.
- تنمية المدي الحركي.
- التخلص من الالتهابات والتلف داخل الأنسجة.
- المحافظة على العضلات العاملة المحيطة بالعضلة المصابة.
- الاهتمام بتمرينات الإطالة وخاصة بالعضلة المصابة ثم العضلات المحيطة بها
- الاهتمام بالتمرينات التي تقوم برفع اللياقة البدنية العامة للجسم
- العودة الى الملعب بشكل تدريجي مع مراعاة الاحتكاك المباشر

أسس بناء البرنامج:

- الدقة في اختيار التمرينات التي تستهدف حل للمشكلة البحث.
- مراعاة أن تتناسب التمرينات المقترحة مع الهدف العام للبرنامج .
- أن تتناسب التمرينات مع الإمكانيات المتاحة سواء إمكانيات مادية أو بشرية .

- مراعاة التدرج في التمرينات الموضوعة من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب
- التدرج في شدة الحمل عن طريق زيادة عدد مرات التكرارات وبالتالي زيادة زمن الوحدة التدريبية .
- مرونة البرنامج وقبوله للتطبيق .
- التدريبات الحركية وتدريبات المرونة والقوة العضلية والإطالة يتم إعطائها في حدود الألم في الاتجاه الذى لا يؤلم المصاب .
- تدريب العضلات السليمة المقابلة للطرف المصاب
- الاهتمام بالإحماء الكافي قبل تطبيق البرنامج لتجنب التعرض لإصابة اخرى أو تفاقم الإصابة الحالية.
- يجب مراعاة عوامل الأمن والسلامة خلال تطبيق البرنامج.
- العمل على استعادة المفصل المصاب للمدى الحركي أقرب ما يكون قبل حدوث الإصابة

مراحل تنفيذ البرنامج التأهيلي:

مدة البرنامج التأهيلي المقترح (٣٠) يوم (أربعة أسابيع) مقسمة الى اربعة مراحل تمثل كل مرحلة (أسبوع) يحتوي كل أسبوع على خمس وحدات زمن الوحدة من (٥٠: ٦٠) دقيقة شاملة فترة الإحماء وتحتوي كل وحدة على مجموعة من التمرينات الأساسية مكونة من مجموعة من تمرينات المرونة وتمرينات القوة وتمرينات المقاومة وتمرينات الاطالة تنفذ بعد كل مجموعة تمرينات. مرفق (١٢)مرفق (١٥)

جدول (٦)

مراحل تنفيذ البرنامج التاهيلى مرفق (١٤)

توصيف البرنامج	مدة البرنامج	عدد الاسابيع	عدد الوحدات	زمن الوحدة	مراحل التنفيذ	زمن الاحماء
العدد	٣٠يوم	٤ اسابيع	٥ اسبوعيا	٦٠:٥٠ق	٤ مراحل	٥ق

جدول (٧)

نموذج وحدات البرنامج التاهيلي قيد البحث

المرحلة	الوسائل التأهيلية / الوحدة	الإحماء	التمرينات التأهيلية	الزمن الكلى للوحدة
الأسبوع الأول	الاول	5ق	50ق	60ق
	الثاني	5ق	50ق	60ق
	الثالث	5ق	50ق	60ق
	الرابع	5ق	50ق	60ق
	الخامس	5ق	50ق	60ق

مرفق (١٣)

- مراحل تنفيذ البرنامج:

- تم مراعاة المبدأ الفسيولوجي في تنفيذ الوحدة التأهيلية :

- الجزء التمهيدي (الإحماء).
- الجزء الرئيسي (المحتوي الاساسي).
- الجزء الختامي (التهدئة).

- يراعي عند تنفيذ البرنامج الاهتمام بتأهيل المجموعات العضلية المتأثرة بالإصابة وأيضاً المجموعات العضلية التي تساهم في سرعة عودة المنطقة المصاب للحالة الطبيعية وتم تقسيم المراحل الي:-

1. المرحلة الأولي:

أهداف المرحلة الأولى:

1. تعمل هذه المرحلة على تقليل التهاب.
2. تقليل الشعور بالألم.
3. استعادة المدى الحركي.
4. التركيز على تنمية القوة العضلية لجميع العضلات المحيطة بمفصل الكتف.
5. التنمية الشاملة من جميع زوايا العمل العضلي مع مراعاة التدرج في الحمل.

وقد خضعت العينة له في الأسبوع الأول للبرنامج وتحتوي هذه المرحلة على تمرينات تهدف إلى القوة العضلية للعضلات المحيطة بالمفصل وزيادة المدى الحركي الايجابي لهذه المرحلة. تحتوي هذه المرحلة على مجموعة تمرينات يتم فيها التركيز على تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الكتف من خلال استخدام مجموعة متعددة من تمرينات المقاومة بأحمال مختلفة.

2. المرحلة الثانية:

أهداف المرحلة الثانية:

1. الاهتمام بتمرينات المرونة لتحسن المدي الحركي.

2. التنوع في استخدام الانقباضات العضلية المختلفة.
3. تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الكتف.
4. الاهتمام بالإطالة العضلية لعضلات المحيطة.

وتتميز هذه المرحلة بقدرة اللاعب على تحسين قدرة المستقبلات الذاتية وكذلك زيادة القدرة على التحكم في حركة المفصل المصاب وتنمية القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الكتف وذلك من خلال استخدام تمارين الدفع وتمرينات المقاومة بالاساتك المطاطية متعددة المقاومات وتهدف هذه المرحلة الي تحسن حالة مفصل الكتف والعضلات العاملة والمدى الحركي للمفصل ودرجة الالتهاب.

3. المرحلة الثالثة:

أهداف المرحلة الثالثة:

5. الاهتمام بتمرينات المرونة لتحسن المدي الحركي.
6. التنوع في استخدام الانقباضات العضلية المختلفة.
7. تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الكتف.
8. الاهتمام بالإطالة العضلية لعضلات المحيطة.

وتتميز هذه المرحلة بقدرة اللاعب على تحسين قدرة المستقبلات الذاتية وكذلك زيادة القدرة على التحكم في حركة المفصل المصاب وتنمية القوة العضلية للعضلات العاملة حول مفصل الكتف وذلك من خلال استخدام تمارين الدفع وتمرينات المقاومة بالاساتك المطاطية متعددة المقاومات وتهدف هذه المرحلة الي تحسن حالة مفصل الكتف والعضلات العاملة والمدى الحركي للمفصل ودرجة الالتهاب.

4. المرحلة الرابعة:

أهداف المرحلة الرابعة:

1. استعادة القوة العضلية لمفصل الكتف بشكل كامل مقارنا بالطرف السليم والقياس القبلي.
2. استعادة المدي الحركي لمفصل الكتف بشكل كامل مقارنا بالطرف السليم والقياس القبلي.
3. التخلص من التهاب وتر الكف المدورة وانخفاض نسبة **cpk** .

وتتميز هذه المرحلة بقدرة اللاعب على استعادة القوة العضلية لمفصل الكتف بشكل كامل مقارنا بالطرف السليم والقياس القبلي واستعادة المدي الحركي لمفصل الكتف بشكل كامل مقارنا بالطرف السليم والقياس القبلي والتخلص من التهاب وتر الكف المدورة وانخفاض نسبة **cpk** وذلك من خلال استخدام تمارين الدفع وتمرينات المقاومة بالاساتك المطاطية متعددة المقاومات وتهدف هذه المرحلة الي عودة حالة مفصل الكتف والعضلات العاملة والمدى الحركي للمفصل ودرجة الالتهاب الي الشكل الطبيعي لها قبل حدوث الاصابة.

القياسات الأساسية للبحث:

التجربة الاستطلاعية

تم تطبيق التجربة الاستطلاعية على عدد (٤) من المصابين بتاريخ ٢٠١٩/٩/٢٥ .

بهدف التعرف على:

1. تحديد مدى مناسبة الشدة والتكرار داخل البرنامج
2. التأكد من معاونة الجهاز الطبي للباحث في تطبيق البحث
3. معايشة الواقع الفعلي لتنفيذ البرنامج وتحديد الإمكانات المادية والبشرية للتنفيذ التجربة الفعلية
4. التعرف علي الصعوبات التي تواجه الباحث عند تنفيذ التجربة الأساسية .
5. التحقق من مدى صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة .
6. التأكد من ملائمة التمرينات المقترحة ومناسبته لأفراد العينة .
7. تعلم المساعدين طرق إجراء القياسات قيد البحث .
8. تحديد الأوضاع المناسبة لقياس المتغيرات الخاصة بالبحث.

- **وقد أسفرت الدراسة الاستطلاعية على :**

1. تعاون الجهاز الطبي مع الباحث بشكل جيد
2. صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة للقياس والتأهيل .
3. مناسبة البرنامج المقترح ومكان تطبيق البحث.
4. تدريب المساعدين على طرق القياسات قيد البحث .
5. حذف التمرينات التي تتطلب أدائها استخدام مقاومات تسبب ضغطا على المنطقة المصابة أو التمرينات التي يكون منها شكوى جماعية.

القياس القبلي :

تم إجراء القياس القبلي للمصـــابين أفراد عينة البحث وعددهم (١٠) مصـــابين بتاريخ ٢٠١٩/٩/٢٧م

تنفيذ البرنامج المقترح :

تم تنفيذ البرنامج المقترح على عينة البحث في الفترة الزمنية من٢٠١٩/٩/٢٧م إلى يوم ٢٠١٩/٩/٢٦م وذلك لمدة (٤) أسبوع بواقع (٥) وحدات تدريبية في الأسبوع.

القياس البعدي :

تم إجراء القياسات البعدية لعينة البحث في نهاية المدة المقررة لتنفيذ البرنامج التأهيلي حيث تم ذلك في ٢٠١٩/١٠/٢٥م

المعالجات الإحصائية :

تمت المعالجة الإحصائية بإستخدام برنامجي**SPSS** واستخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي.
- معامل ارتباط.
- الوسط الحسابي.
- اختبار "**ت**" الفروق "**T" test**.
- الانحراف المعياري.
- نسبة التحسن.
- معامل الالتواء.

عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في (القوة العضلية) لمفصل الكتف المصابة لدى الطلاب المصابين عينة البحث.

ن = ١٠

م	المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفروق بين المتوسطين	نسبة التحسن	قيمة (ت)
				س	ع	س	ع			
٤	القوة العضلية لمفصل الكتف	للأعلى	كجم	١٨.٣	١،٨١	١٩.٤٤	١.٣٣	١.١	٪١١	٤.٥٦
٥		للخارج	كجم	١٨.٣٩	١،٥٣	١٩.٣٤	١.٤٤	١.٣	٪١٢	٤.١١
٦		للداخل	كجم	١٨.٠٠	١.٤٤	١٩.٥	١.٣٤	١.٥	٪١٥	٤،٢٣٤

	المصاب								
٧	التعلق على العقلة	ثانية	٢٠،٨٨	٠،٤٩	٣٠.٨٨	٠.٦٢	١٠	٪٣٤	٤.٥٦٢
٨	مقاومة جهاز الديناموميتر اثناء التدوير للداخل	كجم	٥،٥٥	٠.٦٦	٦.٥٥	٠.٣٩	١	٪١٢	٤.٢٣٤
٩	مقاومة جهاز الدينامومتر اثناء التدوير للخارج	كجم	٢،٤١	٠.٧٧	٣.٦٧	٠.٣٤	١.١٧	٪١٤	٤.٠٠

اتضح من نتائج جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في (القوة العضلية) لمفصل الكتف المصاب حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلة (0.05) .

يشير الباحث ان هدف البرناج التاهيلي هواعادة الوظيفه الكاملة للمفصل للمصاب والمحافظه على كفاءة الأعضاء الفسيولوجية والكفاءة الوظيفية للمفصل بشكل كامل واستعادة القدرة الحركية للمفصل في وجود القوة العضلية للمفصل وبدون الم وان التحسن في القوة العضلية الناتج عن التدريب العضلي في بداية البرنامج التاهيلي وخاصة في الأسابيع الأولى تقريباً يكون نتيجة للعوامل العصبية، أما بعد فترة زمنية أطول من التدريبات العضلية فيأتي دور تضخم حجم العضلات كعامل في تحسين القوة العضلية وتنميتها (١٢)

ويرجع البحث الي ان التحسن فى القوه العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف المصاب يرجع الى استخدام برنامج التمرينات التاهيلية المقترح مع استخدام بعض الوسائل المساعدة (تمرينات المقاومة بالاستاتك المتعددة) ، والمتنوعه فى شدتها والحجم ــ وكذلك استخدام مجموعه من تمرينات الاطاله السلبية والايجابيه للمجموعات العضلية العاملة على مفصل الكتف المصاب ، مع التدرج فى اداء وتنفيذ التمرينات التاهيلية واختيار الوسائل المساعدة المناسبة لنوع ودرجة الاصابة ،والملائمة لكل مرحلة من مراحل البرنامج وكيفية استخدامها بالشكل الصحيح والامثل ، وما يتوافق مع متطلبات كل مرحلة من مراحل البرنامج والذى بدوره ساهم وساعد فى تحسن ملحوظ للقوه العضلية للمجموعات العضلية العاملة على مفصل الكتف المصاب بالالتهاب (٨)(٧)

ومن منطلق ذلك يري الباحث ان التمرينات التأهلية ساهمت بدورا هام في تنمية القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الكتف من خلال صياغة التمرينات المستخدمة داخل البرنامج التاهيلي بشكل متدرج ومتوازن وبشكل يساعد علي زيادة الكفاءة العضلية للعضلات المحيطة بالمفصل واستخدام الاحبال المطاصة داخل البرنامج ساهم بشكل كبير في تحسين الشكل العضلي والمورفولجي للعضلات المحيطة بالمفصل وهذا ما اتفق مع العديد من الدراسات المرتبطة برفع الكفاءة الوظيفية للمفصل (١٥)(٧)(٣).

اشارت العديد من الدراسات العلمية السابقة ان استخدام تمرينات المقاومة والقوة العضلية له اهمية كبيره في تنشيط الاتصال العضلى العصبى مكان الاصابة ويساهم فى عوده الجزء المصاب الى وظيفته بشكل قريب من الشكل الطبيعى .(١٢)(٢٠)

واتفق دراسة (مادسن واخرون) (Madsen PH, Bak K, Jensen) (٢٠١١) ان التمرينات التاهيلية وخاصة تمرينات المقاومة تعمل على توسيع الاوعية الدموية بواسطه القوى الميكانيكية والانعكاسية مما يؤدي الى تنشيط الدوره الدمويه وسرعه سريان الدم والذي يعمل على زياده تغذية الانسجه وتحسين انتاج الطاقه العضلية لاعاده وظيفه العضو وسرعه الاستشفاء ويحدث زياده وقتيه فى الدوره الدمويه مما يساعد على ايصال الاكسجين والطاقه الغذائية الى جميع اجزاء الجسم.(١٢)

جدول (٩)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى الكفاءة الوظيفية (المدي الحركي) لمفصل الكتف لدى المصابين عينة البحث ن = 10

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفروق بين المتوسطين	نسبة التحسن	قيمة (ت)
			س	ع	س	ع			
١	الثني	درجة	١٥٩،١١	٤٦٩.٢	١٧٨،١١	٣٤٠.٣	١٩.١١	٣٥٪	٣.٤٤
٢	المد	درجة	٥٧.٧٧	٧٧٢.٢	٥٩.١١	٤٥.٣٣	٢.٦٦	١٢٪	٤.٥٥
٣	التقريب	درجة	٢٥،٥٥	٤٨٨.٣	٢٨،٩٩	٤٥٦.٢	٣.٤٤	١٥٪	٣.٩٩
٤	التبعيد	درجة	١٥٠،٥٥	٨٨.١	١٧٥.٢٢	٩٩.٢	٢٤،٦٧	٣٤٪	٤.٨٨
٥	التدوير للداخل	درجة	٥٢.٤٤	١٨٠.١	٦٨.١١	١٨٩.٢٢	١٥.٦٧	١٢،٩٪	٤.٥٦
٦	التدوير للخارج	درجة	٥٩.٦٦	٧٠٢.١	٨٨،٢٢	٥٦.٣٣	٤٤.٢٣	٤٣،٤٪	٤.١٣

يتضح من جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في مستوى الكفاءة الوظيفية (المدي الحركي) لمفصل الكتف المصاب حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلة (0.05)

ومن خلال تفسير نتائج جدول رقم (٩) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في مستوى الكفاءة الوظيفية (المدي الحركي) لمفصل الكتف المصاب حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلة (0.05) ويري الباحث ان تمرينات المرونة ساهمت بشكل ايجابي في تحسن المدي الحركي للكتف المصاب وذلك لان التمرينات التأهيلية قامت بدور هام وهو تحسين المستقبلات الحسية في المفصل المصاب وتحسن انتاج السائل الزلالي داخل المفصل (١٣)

– ويرجع الباحث تلك الفروق بين القياس القبلي والبعدي في زيادة وتحسن المدي الحركي لمفصل الكتف المصاب الى البرنامج التأهيلي البدني المقترح، حيث ساعدت التمرينات التأهيلية علي تنشيط الدورة الدموية وزيادة المدى الحركي لمفاصل الجسم، كما ان التقدم الملحوظ في نتائج المدى الحركي يرجع إلى الانعكاس الايجابي لتمرينات المرونة والإطالة العضلية المتنوعة ما بين الثابتة والمتحركة وأيضا التنوع في استخدام التمرينات ما بين الحرة أو بكرة واستخدام الطرق المناسبة لتنفيذ هذه التمرينات سواء كانت قسرية أو بمساعدة أو حرة وفقا للمرحلة التأهيلية وقدرات المصاب وفى حدود المدى الايجابي للحركة ، مما ساعد على تحسين معدل الحركة في

المدى الكامل لها دون الإحساس بالألم ورفع كفاءة الأداء الوظيفي لحالة المصابين وتقليل الإحساس بالألم وتحسن التوازن العضلي .(17)

أشارت دراسة(فان دي فيلد) (Van de Velde)(٢٠١١)(١٨)ودارسة (كلومبر) (Kluemper M)(٢٠١٦)(٩) ان تمرينات المرونه بانواعها المتعددة تساهم فس تحسن المدي الحركي للمفصل المصاب ذا تم صياغتها بشكل مقنن وقي حدود الألم وبشكل يمنع من تفاقم الإصابة او تعرض الانسجة للتهتك او التمزق .

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في درجة الالتهاب لمفصل الكتف

لدى المصابين عينة البحث ن = ١٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفروق بين المتوسطين	نسبة التحسن	قيمة (ت)
			س	ع	س	ع			
١	CK-MM كاينا ز الكرياتين	وحدة/ لتر	88.86	0.87	11.9	1.10	74.7	79.8%	4.32

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في مستوى الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف المصاب (بالتهاب العضلات المحورية) حيث جاءت قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلة (0.05).

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة بيرم واخرون (**Byram et**)(٢٠١٠) (٣)أن التمرينات التأهيلية المنظمة وفقا لحمل تدريب جيد تساهم في تقليل الإنزيم داخل خلايا الألياف العضلية إلى الدم وهذا يشير وبالتالي تقلل من التهاب وتأثيره السلبي علي الشعور بألم واستخدام تمرينات المقاومة وتمرينات المرونة ساهمت بشكل جيد في تحسن نشاط الدورة الدموية في الانسجة والخلايا والذي انعكس بشك إيجابي علي التخلص من الالتهابات المحيطة بماكن الإصابة وهذا يشير الي فاعلية تدريبات البرنامج التأهيلي المقترح المستخدمة، حيث أن تدريبات الإطالة ايضا الموجودة بالبرنامج أدت إلى انخفاض تركيز الإنزيمات بالدم بشكل واضح. و Ck-MM وهو إنزيم كرياتين فوسفو كاينيز للتعرف على نسبة التلف فى الانسجة المصابة من خلال نسبه الثابتة عند الرجال وأشارت التحاليل الإحصائية الي دور البرنامج التأهيلي في انخفاض تركيز هذا الانزيم بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح.

ويرى الباحث أن البرنامج التأهيلي ساهم دورا هام في تقليل مستوي دلائل الالتهابات من خلال نتائج الإحصائية التي تشير الي انخفاض نسبة تركيز انزيم الكرياتين فسفو كاينيز (CPK)

في القياس البعدي بعد تحسن القوة العضلية والمدي الحركي للمفصل وزيادة الكفاءة الوظيفة للمفصل المصاب بشكل جيد وارتفاع كيناز الكرياتين الموجود في العضلات الهيكلية عن المستوى الطبيعي يدل على إصابة العضلات بالتهابات وانخفاض نسبة تركيز مؤشر عن التخلص من الالتهاب ومن خلال الاطلاع علي نتائج القياس القبلي والقياس البعدي إشارات النتائج ان البرنامج التأهيلي ساهم بشكل إيجابي في انفاض نسبة تركيز CK-MM وهذا يشير الي تحقيق فرضية الفرض الثالث.(٧)(٩) (١٤)

الاستنتاجات :

في ضوء نتائج البحث وفي حدود خطة البحث وإجراءاتها أمكن التوصل إلي الاستنتاجات الآتية:

1. ساهم البرنامج التأهيلي المقترح الى استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف المصابة بالتهاب وتر الكف المدروة من الدرجة الاولي من خلال تحسن القوة العضلية للعضلات المحيطة بمفصل الكتف.
2. ساهم البرنامج التأهيلي المقترح الى استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف المصاب بالتهاب وتر الكف المدروة من الدرجة الاولي من خلال تحسن المدي الحركي للحركات الاساسية لمفصل الكتف.
3. ساهم البرنامج التأهيلي المقترح الى استعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكتف المصاب بالتهاب وتر الكف المدروة من الدرجة الاولي من خلال انخفاض نسبة تركيز انزيم Ck-MM بالدم بشكل واضح.

التوصيات :

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفى حدود توصيف العينة والمعالجات الإحصائية المستخدمة ومن خلال نتائج البحث ومناقشتها أمكن للباحث أن يوصى بالاتي :

1. الاستفادة من البرنامج التأهيلي المقترح فى البرامج الوقاية لاصابات مفصل الكتف .
2. المزج بين البرنامج التأهيلي المقترح ووسائل تأهيل اخري لتحقيق سرعة فى التأهيل .
3. اداء تدريبات العقلة والضغط بعناية ويفضل بشكل مقنن لا يسبب إصابة
4. العلقة والضغط من التمرينات الإلزامية بالكليات العسكرية يفضل تقوية العضلات المحيطة بالعضلات بشكل قوي وكافي لتجنب حدوث هذه الإصابات مرة اخري

5. عمل دورات تدريبية لأخصائي التأهيل والعلاج الحركي عن أهمية البرامج التأهيلية وكيفية تصميمها ووضع قواعد الميكانيكية الحيوية بشكل جيد في تنظيم الحركات وفقا للمدي الحركي للمفصل المصاب.

المراجع

1- **Andersen LL, Andersen CH, Mortensen OS, Poulsen OM, Bjornlund IB, Zebis** MK. Muscle activation and perceived loading during rehabilitation exercises: comparison of dumbbells and elastic resistance. Phys Ther, 2010; 90: 538-549

2- **Batalha N, Raimundo AM, Tomas-Carus P, Barbosa TM, Silva AJ.** Shoulder rotator cuff balance, strength, and endurance in young swimmers during a competitive season. J Strength Cond Res, 2013; 27: 2562- 2568

3- **Byram IR, Bushnell BD, Dugger K, Charron K, Harrell FE, Jr., Noonan TJ.** Preseason shoulder strength measurements in professional baseball pitchers: identifying players at risk for injury. Am J Sports Med, 2010; 38: 1375-1382

4- **Cingel R, Kleinrensinkb G, Mulderc P, Bied R, Kuiperse H.** Isokinetic strength values, conventional ratio and dynamic control ratio of shoulder rotator muscles in elite badminton players. Isokinet Exerc Sci, 2007; 15: 287–93

5- **Cohen J.** Statistical power analysis for the behavioral sciences 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1988

Dark A, Ginn KA, Halaki M. Shoulder muscle recruitment patterns during commonly used rotator cuff

6- **elite junior** tennis players. J Sci Med Sport, 2013; 6: 63-70

Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common

7- **Gaunt T, Maffulli N.** Soothing suffering swimmers: a systematic review of the epidemiology, diagnosis, treatment and rehabilitation of musculoskeletal injuries in competitive swimmers. Br Med Bull, 2012; 103: 45-88

8- **Heinlein SA, Cosgarea AJ.** Biomechanical Considerations in the Competitive Swimmer's Shoulder. Sports Health, 2010; 2: 519-525

9- **Kluemper M, Uhl T, Hazelrigg H.** Effect of stretching and strengthening shoulder muscles on forward shoulder posture in competitive swimmers. J Sport Rehabil, 2016; 15: 58-70

10- **Leong, J. (2015).** The fundamentals behind curvilinear vs straight line pull. Journal of Swimming Research, 23, 14-20

11- **Leroux JL, Codine P, Thomas E, Pocholle M, Mailhe D, Blotman F.** Isokinetic evaluation of rotational strength in normal shoulders and shoulders with impingement syndrome. Clin Orthop Relat Res, 2019; 304: 108-115

12- **Madsen PH, Bak K, Jensen S, Welter U.** Training induces scapular dyskinesis in pain-free competitive swimmers: a reliability and observational study. Clin J Sport Med, 2011; 21: 109-13

13- **Marinho DA, Barbosa TM, Reis VM, Kjendlie PL, Alves FB, Vilas-Boas JP**, Machado L, Silva AJ, Rouboa AI. Swimming propulsion forces are enhanced by a small finger spread. J Appl Biomech, 2010; 26: 87-92

14- **Olivier N, Quintin G, Rogez J.** The high-level swimmer articular shoulder complex. Ann Readapt Med Phys, 2008; 51: 342-347

15- **Radaelli R,** Bottaro M, Weber F, Brown L, Pinto R. Influence of body position on shoulder rotator muscle strength during isokinetic assessment. Isokinet Exerc Sci, 2010; 18(3): 119-124

16- **Ramos .tony mRecommendations for Future Work.** Sports Med. 2001; 31: 985-995

17- **Tovin BJ.** Prevention and Treatment of Swimmer's Shoulder. N Am J Sports Phys Ther, 2006; 1:166-175

18- **Van de Velde A**, **De Mey K**, **Maenhout A**, **Calders P**, **Cools AM**. Scapular-muscle performance: two training programs in adolescent swimmers. J Athl Train. 2011; 46: 160-167