" فاعلية الدمج بين التأهيل والنشاط الكهربائي (EMG) للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لدى الرياضيين المصابين بالإلتواء "

أحمد أبو العباس عبد الحميد

أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية التربية الرياضية -
جامعة المنصورة

حمدي محمد القليوبي

أستاذ الإصابات الرياضية والتأهيل البدني بقسم علوم الصحة الرياضية -
كلية التربية الرياضية - جامعة المنصورة.

أحمد عاطف محمد

باحث دكتوراة بقسم علوم الصحة الرياضية - كلية التربية الرياضية -
جامعة المنصورة

محمد يحيى غيدة

أستاذ ورئيس قسم علوم الحركة الرياضية - كلية التربية الرياضية -
جامعة المنصورة

ملخص البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على فاعلية الدمج بين التأهيل والنشاط الكهربائي من خلال تصميم برنامج تأهيلي ومعرفة تأثيره على المدى الحركي والنشاط الكهربائي لمجموعة العضلات العاملة على مفصل الكاحل لدى الرياضيين المصابين بالإلتواء ، حيث استخدم الباحثون المنهج التجريبي واختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الرياضيين المصابين بالتواء الكاحل، وكانت من أهم النتائج التي ظهرت أن للبرنامج التأهيلي تأثيراً إيجابياً في تحسين المدى الحركي للمفصل وكذلك تحسين النشاط الكهربائي وكذلك تحسين القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل وتحسين درجة الإحساس بالشعور بالألم وكانت أهم التوصيات الاستفادة من البرنامج التأهيلي المقترح في تأهيل إصابة التواء الكاحل لما له من تأثير فعال في سرعة العودة للحالة الطبيعية قبل الإصابة.

المقدمة ومشكلة البحث:

إن التقدم العلمي وتطور الأدوات التدريبية جعلت من الرياضي خاضعاً إلى تمارينات ضمن زوايا معينة، وبالتالي أصبح الجهد مركز على جزء دون آخر مما له تأثير سلبي في زيادة حمل الجسم على الأجزاء غير المدربة أو التي لا يُركز عليها في أداء التمارين الرياضية. لذا نجد أن عدم توزيع التمارين بشكل منظم على أجزاء جسم الرياضي قد تؤدي إلى حدوث إصابة. (١٤)

ويشير أحمد حمدي محمد ٢٠١٢م إلى أن الإلتواء في الكاحل يحدث عندما تلتف القدم أو تتحرك القدم بشكل غير طبيعي خارج المدى الطبيعي للمفصل، وعند الميلان أو السقوط فإن وزن الجسم يشكل قوة كبيرة عند الهبوط وهذا يسبب تمدد الأربطة بشكل أكبر من معدلها الطبيعي مما يعرضها للتمزق، وهذا ينتج عنه ألم وتورم. (١ : ٢٥)

ويشير محمد بريق وخيرية السكري ٢٠١٠م أن النشاط الكهربائي للعضلات يعطي معلومات دقيقة عن مدى اشتراك كل عضلة من العضلات العاملة في الحركة، ويدرس كيفية أداء اللاعبين الممتازين للمهارة الحركية بدرجة عالية من الدقة والإتقان من خلال التعرف التغيرات التي تحدث في العضلات والشدة التي تشترك بها كل عضلة وفترة عملها، وأكثر العضلات مساهمة في الأداء المهاري ككل وخلال كل مرحلة من مراحل الأداء. (٩ : ٨٣)

ومن خلال اطلاع الباحثون على العديد من البحوث والمراجع العربية والأجنبية وشبكة المعلومات الدولية وبرامج التأهيل وخاصة البرامج التي تناولت تأهيل التواء مفصل الكاحل لاحظ الباحثون تأثير إصابة إلتواء الكاحل على زوايا المفصل والمدى الحركي له وهذا ما تؤكدته دراسة دراسة جيسي ريان بيسكي

٢٠١٧ (١٨)، كما تؤثر الإصابة على التوازن للجسم والنشاط الكهربائي للعضلات وهذا ما تؤكدته دراسة بهناز مالكي وآخرون ٢٠١٩ (١٥)، بيل فيسينزينو وآخرون ٢٠٢١ (١٦)، مما دفع الباحثون إلى تصميم برنامج تأهيلي لمفصل الكاحل المصاب بالإلتواء ومعرفة فاعليته على تحسين المدى الحركي والنشاط الكهربائي للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلي باستخدام النشاط الكهربائي (EMG) ومعرفة تأثيره على:

- ١- المدى الحركي لمفصل الكاحل.
- ٢- النشاط الكهربائي لمجموعة العضلات العاملة على مفصل الكاحل (العضلة القصبية الأمامية – العضلة التوأمية – العضلة الباسطة للأصابع القصيرة – العضلة الباسطة للأصابع الطويلة).
- ٣- القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.
- ٤- درجة الإحساس بشدة الألم.

فروض البحث:

- ١- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعديّة في المدى الحركي لمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي.
- ٢- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعديّة في درجة الإحساس بشدة الألم لصالح القياس البعدي.
- ٣- توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعديّة في النشاط الكهربائي

يسبب تمدد الأربطة بشكل أكبر من معدلها الطبيعي مما يعرضها للتمزق ، وهذا ينتج عنه ألم وتورم . (١ : ٢٥)

الدراسات المرجعية:

أولا / الدراسات العربية:

١- أجرى أحمد الشلقامى وآخرون (٢٠١٧م) (٤): دراسة بعنوان " برنامج تمارين تأهيلية مقترح باستخدام تمارين السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة تمزق الرباط الخارجى لمفصل الكاحل ، بهدف التعرف على تأثير برنامج تأهيلي مقترح باستخدام السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة تمزق الرباط الخارجى لمفصل الكاحل وبيان مدى تأثيره على الإلتزان الكلى للجسم ودرجة الألم وقوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل ، استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة على عينة قوامها ٨ لاعبين ، وقد أسفرت النتائج على أن للبرنامج التأهيلي دور كبير وفعال فى تأهيل مفصل الكاحل وتحسين مستوى الإلتزان الكلى للجسم كما أدى تطبيق البرنامج المقترح إلى اختفاء الألم نهائيا بالإضافة إلى تنمية المرونة لمفصل الكاحل وزيادة المدى الحركى له بالإضافة إلى زيادة مستوى القوة العضلية.

ثانيا / الدراسات الاجنبية:

٢- أجرى فرزانة شكريان وآخرون (٢٠٢١م) (١٧) : دراسة بعنوان " مقارنة النشاط الكهربائي لعضلات الكاحل المختارة عند الرياضيين عند النزول من ارتفاعات مختلفة" ، استخدم الباحثون المنهج التجريبي لعينة قوامها ١٥ رياضياً ، وأسفرت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقلص العضلة التوأمية

للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لصالح القياس البعدى.

٤- توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطات القياسات القبليّة والبعدية فى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لصالح القياس البعدى.

المصطلحات المستخدمة في البحث:

١- النشاط الكهربى للعضلات EMG : رسم العضلات الكهربائي أو فيما يعرف بتخطيط كهربية العضلات Electromyography (EMG) هو إجراء تشخيصي لتقييم صحة العضلات والخلايا العصبية التى تتحكم بها ، هذه الخلايا العصبية ، أو العصبية الحركية تنقل إشارات كهربائية تتسبب فى تقلص العضلات ، ويقوم جهاز EMG بترجمة هذه الإشارات إلى رسوم بيانية أو أصوات أو قيم عدديه يفسرها الأخصائي ، ويمكن أن تكشف نتائج EMG اضطرابات الأعصاب nerve disorders ، أو الخلل الوظيفى فى العضلات muscle dysfunction أو مشاكل نقل الإشارات العصبية إلى العضلات. (٢ : ٥٢٦)

٢- الكاحل : مفصل زلالي قوى تحفظه أربطة ليفية قوية وأوتار تحيط به من كل جانب لتثبيتته وحفظه علاوة على أن العظام المتمفصلة متداخلة مع بعض زيادة فى تثبيت المفصل. (١٢ : ١٣٦)

٣- الإلتواء : هى إصابة تحدث عندما تلتف القدم أو تتحرك القدم بشكل غير طبيعي خارج المدى الطبيعي للمفصل ، وعند الميلان أو السقوط فإن وزن الجسم يشكل قوة كبيرة عند الهبوط وهذا

طرق وإجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك بإجراء القياسات (القبلية - البعدية).

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لعينة قوامها (٦) فرد مصاب بتمزق في الرباط الخارجي لمفصل الكاحل من الدرجة الثانية.

(Gastrocnemius) الداخلية / الخارجية والعضلة النعلية (Soleus) نتيجة القفز من ثلاثة ارتفاعات مختلفة. لوحظت فروق ذات دلالة إحصائية في السعة الانقباضية القصوى للعضلة التوأمية (Gastrocnemius) الداخلية / الخارجية والعضلة النعلية (Soleus) الناتجة عن القفز من ثلاثة ارتفاعات مختلفة.

جدول (١) معاملات الالتواء للعينة الكلية للبحث في المتغيرات الأساسية قيد البحث. (ن=٦)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط Mean	الوسيط Median	الانحراف Std. Dev	الالتواء Skewness
العمر الزمني (السن)	عام	٣٣.٠٠٠	٣٢.٠٠٠	١.٧٣٢	١.٧٣٢
الطول	سم	١٧٥.٠٠٠	١٧٣.٠٠٠	٤.٣٥٩	١.٦٣٠
الوزن	كجم	٧٤.٣٣٣	٧٥.٠٠٠	٤.٠٤١	-٠.٧٢٢

أجهزة وأدوات القياس في البحث:

- جهاز (جينوميتر GoniMeter) لقياس المدى الحركي لمفصل الكاحل.
- جهاز الديناموميتر لقياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل .
- جهاز Neuropack(EMG) من نوع NIHON KOHDEN لقياس النشاط الكهربائي للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.
- شريط قياس بطول ٥٠ م - أقماع - ثقل بوزن (٢ كجم) - لوحة تذبذب - صندوق بزاوية ٤٥ درجة - منشفة - أقلام - أوراق بيضاء A4 - كرات صغيرة - كوب - استيك مطاط مقاومة (٢ و ٣ كجم) - كرسي - ساعة إيقاف.

قام الباحثون بإجراء مسح مرجعي لعدد من المراجع العربية والأجنبية والدراسات المرجعية التي اجريت في مجالات البرامج التأهيلية والتي من خلالها توصل الباحث الى مجموعة التمرينات الخاصة بالبرنامج في صورتها الأولية ، ثم تم عرضها على السادة أعضاء هيئة الإشراف على البحث للموافقة عليها لإعدادها في استمارة استطلاع رأى الخبراء للتعرف عن أهم التمرينات التأهيلية المناسبة لعينة البحث ، كما تم تحديد أنسب القياسات للمتغيرات قيد البحث.

متغيرات (المدى الحركي - النشاط الكهربائي - القوة العضلية لمفصل الكاحل المصاب بالالتواء) - درجة الإحساس بشدة الألم.

استمارات البحث:

وسائل وأدوات جمع البيانات:

المسح المرجعي:

- تحديد مدي صلاحية أدوات وأجهزة القياس.
- تحديد مدي كفاءة الأيدي المساعدة من المعاونين.
- تحديد أماكن القياس وأماكن تجميع العينة.

الدراسة الأساسية:

قاموا الباحثون بإجراء القياسات القبليّة والبعدية وتطبيق البرنامج التأهيلي المقترح على عينة البحث في الفترة من ٢٠٢٣/٧/١٥ م الى ٢٠٢٣/٩/٩ م. المعالجات الإحصائية :

استخدم الباحثون في المعالجات الإحصائية للبيانات داخل هذه الدراسة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (*SPSS*) *Statistical Package For Social Science* الإصدار (٢٥) مستعيناً بالمعاملات التالية:

١. المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري.

٢. نسبة التغيير/ التحسن (معدل التغيير) *Change Ratio*

$$\text{نسبة التحسن} = \frac{\text{القياس البعدي} - \text{القياس القبلي}}{\text{القياس القبلي}} \times 100$$

عرض نتائج الفرض الأول

للتحقق من الصحة الفرض الأول قام الباحث

باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

وحساب نسب التحسن وذلك كما في جدول (١/٤)

- استمارة تسجيل البيانات الخاصة لعينة البحث (الاسم - السن - الوزن).

- استمارات تسجيل القياسات الخاصة بمفصل الكاحل (المدى الحركي والنشاط الكهربائي والقوة العضلية للعضلات العاملة على المفصل) - درجة الإحساس بشدة الألم.

الدراسة الإستطلاعية :

قام الباحثون بإجراء الدراسة الإستطلاعية في الفترة الزمنية من ٢٠٢٣/٧/١٢ م وحتى ٢٠٢٣/٧/١٣ م علي عينة من داخل مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية علي عينة مماثلة لمجتمع البحث ومن خارج العينة وبلغ قوامها (١) مصاب بالتواء الكاحل

إستهدفت هذه الدراسة :

- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في إجراءات البحث.

- معرفة الطريقة الصحيحة لإجراء القياسات عملياً.

- التأكد من كفاءة الأيدي المساعدة وتدريبهم علي دقة التسجيل.

- اكتشاف نواحي القصور في الأجهزة والأدوات ومحاولة تلافيها.

- تحديد الزمن الذي يستغرقه كل إختبار.

وقد أسفرت نتائج الدراسة الإستطلاعية عن:

جدول (١/٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسب التحسن في المدى الحركي لمفصل الكاحل

الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث. (ن=٦)

نسب التحسن %	الفرق	القياس البعدي		القياس القبلي		وحدة القياس	المتغيرات	المدى الحركي لمفصل الكاحل
		ع	م	ع	م			
٨٠.٩٥	١١.٣٣	٢.٠٨	٢٥.٣٣	١.٠٠	١٤.٠٠	درجة	قبض	
٦١.٦٣	١٧.٦٧	١.٥٣	٤٦.٣٣	٣.٢١	٢٨.٦٧	درجة	بسط	
٤٧.٥٤	٩.٦٧	١.٠٠	٣٠.٠٠	١.٥٣	٢٠.٣٣	درجة	انقلاب للداخل	
٢٦.٥٣	٤.٣٣	١.٥٣	٢٠.٦٧	١.٥٣	١٦.٣٣	درجة	انقلاب للخارج	

مناقشة نتائج الفرض الأول:

يتضح من جدول (١/٤) أن نسبة التحسن في جميع متغيرات المدى الحركي لمفصل الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث تراوحت بين (٢٦.٥٣%) إلى (٨٠.٩٥%) مما يدل على التأثير الإيجابي للبرنامج المستخدم.

ويعزو الباحث التقدم الذي حققه البرنامج التأهيلي في تنمية المدى الحركي إلى اجتواء البرنامج على مجموعة من التمرينات التي تتميز بالدقة والشمولية مما كان لها عظيم الأثر في عودة الوظائف الطبيعية لمفصل الكاحل ، حيث يؤكد كل من أحمد صلاح محمد (٢٠١٥) (٣) ، محمد جوده منتصر (٢٠٢١) (١٠) أن التمرينات التأهيلية (تمرينات إيجابية أو سلبية) تعد إحدى وسائل التأهيل الحركي ، وهي من أهم

خطوات التأهيل الحركي للمصاب ، وذلك لما للتمرينات البدنية من أهمية كبيرة في المحافظة على ولياقة الفرد المصاب والحد من مضاعفات الأجهزة الحيوية بالجسم وإعادة ثقة المصاب بنفسه في القدرة على الأداء الحركي بصورة طبيعية.

في ضوء ما سبق فقد تم التحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص " توجد فروق دالة احصائيا بين متوسطات القياسات القبليّة والبعدية في المدى الحركي لمفصل الكاحل لصالح القياس البعدي لدى أفراد عينة البحث "

عرض نتائج الفرض الثاني:

للتحقق من الصحة الفرض الأول قام الباحث باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وحساب نسب التحسن وذلك كما في جدول (٢/٤)

جدول (٢/٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسب التحسن في درجة الإحساس بشدة

الألم لمفصل الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث (ن=٦)

نسب التحسن %	الفرق	القياس البعدي		القياس القبلي		وحدة القياس	المتغيرات
		ع	م	ع	م		
١٠٠.٠٠	٧.٠٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٠٠	٧.٠٠	درجة	التدرج البصري

المتوترة وتنشيط الدورة الدموية وتخفيف الألم وتحسين اللزوجة العضلية وما أوصت به دراسة محمد البلوي (٢٠١١) (٨) بالاعتماد على البرامج التأهيلية المناسبة في تأهيل الأفراد لما لها من آثار إيجابية في تخفيف من درجة الألم وعودة المفصل للمدى الحركي الطبيعي.

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

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

يتضح من جدول (٢/٤) أن نسبة التحسن في درجة الإحساس بشدة الألم لمفصل الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث تساوى (١٠٠%) مما يدل على التأثير الإيجابي للبرنامج المستخدم.

ويرى الباحث أنه كلما ارتفع مستوى التأهيل الحركي بالتمرينات الرياضية عند اتباع البرنامج التأهيلي المقترح فإن ذلك يحسن من الحالة الصحية ويقلل الشعور بالألم ويزيد قدرة الرياضي على الأداء الحركي وهذا ما أشار إليه محمد قدرى بكرى - سهام السيد الغمرى (٢٠٠٥) (١٣) إلى أن العلاج التأهيلي البدني المتكامل له تأثير إيجابي على تقوية العضلات

عرض نتائج الفرض الثالث:

وللتحقق من الصحة الفرض الثالث قام الباحث

باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

وحساب نسب التحسن وذلك كما في جدول (٣/٤).

جدول (٣/٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسب التحسن في النشاط الكهربائي**العضلات العاملة على مفصل الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث (ن=٦)**

نسب التحسن %	الفرق	القياس البعدي		القياس القبلي		وحدة القياس	المتغيرات	
		ع	م	ع	م			
٣٥.٣٧	٠.٢٣	٠.٢٢	٠.٨٩	٠.١٧	٠.٦٥	ميكروفولت	العضلة القصبية الأمامية Tibialis anterior	
٤٠.٨١	٠.٥٣	٠.٢٦	١.٨٤	٠.١٩	١.٣١	ميكروفولت / ملي ثانية		مسافة
١٤.٥٥	٢.١٨-	٢.٢٧	١٢.٧٩	١.٦٧	١٤.٩٦	ملي ثانية		زمن
١٤.١٦	٠.٠٩	٠.١٠	٠.٧٠	٠.١١	٠.٦١	ميكروفولت	العضلة الباسطة للأصابع الطويلة Extensor digitorum longus	
٣٧.١٨	٠.٥٣	٠.٢٧	١.٩٥	٠.٢٥	١.٤٢	ميكروفولت / ملي ثانية		مسافة
١٣.٣٧	٢.٨٩-	٢.٨٤	١٨.٧١	٣.٨٧	٢١.٦٠	ملي ثانية		زمن
٤٠.٥٨	٠.٥٣	٠.٣٣	١.٨٣	٠.١٢	١.٣٠	ميكروفولت	العضلة التوأمية Gastrocnemius	
٢٢.٨٥	٠.٦١	٠.٢٥	٣.٢٧	٠.١١	٢.٦٦	ميكروفولت / ملي ثانية		مسافة
١١.٥٢	١.٩٩-	٢.٨٦	١٥.٢٥	٣.٢٧	١٧.٢٣	ملي ثانية		زمن
٧٣.٦٢	٠.٨٤	٠.٤١	١.٩٧	٠.٥٤	١.١٤	ميكروفولت	العضلة الباسطة للأصابع القصيرة Extensor digitorum brevis	
٦٦.٥٩	١.٢٩	٠.٩٣	٣.٢٣	٠.٤٧	١.٩٤	ميكروفولت / ملي ثانية		مسافة
٧.٥٣	١.٤١-	٤.١٩	١٧.٢٩	٤.٣٨	١٨.٧٠	ملي ثانية		زمن

العضلة التوأمية وأيضاً يتفق مع دراسة كومي ، وكانكو ، ويورا (١٩٨٧) (١٩) والتي أشارت إلى حدوث تغير في قيم النشاط الكهربائي للعضلات المصابة للمادة للساق ، كما يتفق مع دراسة إسلام احمد عبد العظيم (٢٠٢٣) (٦) والتي أكدت على أنه يوجد تأثير للبرامج التأهيلية على النشاط الكهربائي للعضلات.

ومما سبق يتضح لنا صحة الفرض الثالث والذي ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في النشاط الكهربائي للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لصالح القياس البعدي لدى أفراد عينة البحث "

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

يتضح من جدول (٣/٤) أن نسبة التحسن في جميع متغيرات النشاط الكهربائي (القيمة / ميكروفولت - مسافة / ميكروفولت ميلي ثانية - زمن / ملي ثانية) للعضلات العاملة على مفصل الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث (العضلة القصبية الأمامية- العضلة الباسطة للأصابع الطويلة - العضلة التوأمية - العضلة الباسطة للأصابع القصيرة) تراوحت بين (٧.٥٣%) إلى (٧٣.٦٢%) مما يدل على التأثير الإيجابي للبرنامج المستخدم.

وهذا يتفق مع دراسة البشتاوى (٢٠٠٠) (٥) والتي أشارت إلى حدوث تغير في قيم النشاط الكهربائي

عرض نتائج الفرض الرابع:

للتحقق من الصحة الفرض قام الباحث باستخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وحساب نسب التحسن وذلك كما في جدول (٤/٤).

جدول (٤/٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ونسب التحسن فى القوة العضلية للعضلات

نسب التحسن %	الفرق	القياس القبلي		القياس البعدي		وحدة القياس	المتغيرات	
		ع	م	ع	م			
١٠٢.٠٦	٥.٧٨	١.٥٦	١١.٤٥	٠.٥٥	٥.٦٧	كجم	قبض	القوة العضلية
٨٧.٧٣	٥.٦٧	١.٨٩	١٢.١٤	٠.٥٠	٦.٤٧	كجم	بسط	
٥٥.١١	٣.٢٧	٠.٨٠	٩.٢٠	٠.٩٠	٥.٩٣	كجم	انقلاب للداخل	
٣٤.٧٥	٢.٥٦	٠.٣٧	٩.٩٣	٠.٥٥	٧.٣٧	كجم	انقلاب للخارج	

للعضلات العاملة على مفصل الكاحل لصالح القياس البعدي لدى أفراد عينة البحث " .

مناقشة نتائج الفرض الرابع:

يتضح من جدول (٤/٤) أن نسبة التحسن فى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل المصاب لدى أفراد عينة البحث تراوحت بين (٣٤.٧٥ %) إلى (١٠٢.٠٦ %) مما يدل على التأثير الإيجابي للبرنامج المستخدم.

ويرجع الباحث ذلك إلى البرنامج التأهيلي المقترح ونوعية التدريبات والتمارين المستخدمة التي تساعد اللاعب فى الحفاظ على توازنه كما تساعده على استعادة القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل واستعادة المدى الحركي الكامل للمفصل وعلى استعادة الشفاء والتخلص من الألم وهذا ما يؤكد عودة المفصل المصاب إلى الوضع الطبيعي ، وهذا ما يؤكد كلاً من إيناس محب (٢٠١٢) (٧) ، محمد عصمت الحسينى (٢٠٠٦) (١١) على أهمية التأهيل الحركي ويعتبر من أهم الوسائل الطبيعية الأساسية فى مساعدة الجزء المصاب إلى الرجوع إلى الوضع الطبيعي قبل الإصابة .

ومما سبق يتضح لنا صحة الفرض الرابع والذي ينص على أنه توجد فروق دالة احصائياً بين متوسطات القياسات القبليّة والبعديّة فى القوة العضلية

أولاً: المراجع العربية:

- ١- احمد حمدى محمد على: "برنامج تأهيلي بدنى للطرف السفلى باستخدام جهاز مقترح للتمارين الثابتة لاصابة تمزق الرباط الوحشي لمفصل الكاحل" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الأسكندرية ، (٢٠١٢م).
- ٢- أحمد نصر الدين سيد: القياسات الفسيولوجية ومختبرات الجهد البدنى ، ط ١ ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، (٢٠٢١م)
- ٣- أحمد صلاح محمد: "تأثير برنامجين باستخدام التدريب الإهتزازى والتمارين التأهيلية على تأهيل إصابات تمزق أربطة مفصل الكاحل لدى لاعبي كرة القدم" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنيا ، (٢٠١٥).

- ٤- أحمد عاطف الشلقامى وآخرون: "برنامج تمارين تأهيلية مقترح باستخدام تمارين السلسلة الحركية المفتوحة والمغلقة لإصابة

الخارجي للرياضيين" ، رقم المجلد (٢٨) ، الجزء الثاني ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة بنها (٢٠٢١)

١١- محمد عصمت الحسيني: "تأثير برنامج تمرينات تأهيلية على إصابة الإلتواء المتكرر للرباط الوحشي لمفصل الكاحل لدى بعض الرياضيين" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا (٢٠٠٦)

١٢- محمد فتحى هندی: علم التشريح الطبي للرياضيين ، ط ١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، (٢٠١٥م).

١٣- محمد قدرى بكرى - سهام السيد الغمري: الإصابات الرياضية والتأهيل البدني ، دار المنار للطباعة ، القاهرة (٢٠٠٥)

١٤- نبيل عبد الكاظم عذاب: " تأثير برنامج علاجي لتأهيل مفصل الكاحل بدلالة النشاط الكهربائي للمعضلة التوأمية" ، مجلة جامعة بابل ، المجلد ٢١ ، العدد ٤ ، جامعة بابل ، العراق ، (٢٠١٣م).

ثانياً: المراجع الأجنبية

" Effect of ankle sprain on postural control and electrical activity of selected muscles after single-leg jump landing task" , Novelty in Biomedicine, Page 218-224, Vol. 7 No. 4 (2019): Behnaz Maleki, et al.

"Hip and knee muscle torque and its relationship with dynamic balance in chronic ankle instability, copers and controls" , Journal of Science

تمزق الرباط الخارجى لمفصل الكاحل" ، العدد ٢٨ ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة ، (٢٠١٧).

٥-البشتاوى مهند حسين: "تأثير برنامج تدريبي مقترح على التكيف الوظيفي للجهاز العضلي - العصبي وبعض متطلبات الأداء الحركي عند لاعبي المبارزة" ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة بغداد ، العراق (٢٠٠٠)

٦-اسلام أحمد عبد العظيم وآخرون : "تأثير برنامج تأهيلي (أرضي - مائي) لتحسين النشاط الكهربائي لعضلات مرضى الشلل الدماغي" ، المجلد (٣١) ، العدد الأول ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة بنها (٢٠٢٣)

٧-ايناس محب ابراهيم: "فاعلية برنامج تأهيلي مقترح وتكميلي بجهاز الأرتيو ARTU لعلاج إصابة (الإلتواء الكاحل) لمتسابقى الميدان والمضمار" ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة ، جامعة حلوان. (٢٠١٢)

٨-محمد البلوى: "أثر برنامج تأهيلي للمصابين بالإلتواء مفصل الكاحل" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، الأردن (٢٠١١)

٩-محمد بريقع ، خيرية السكري: المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى التحليل الكيفي ، الجزء الثاني ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، (٢٠١٠م).

١٠-محمد جوده منتصر: "تأثير برنامج تأهيلي على الإستقرار الوظيفي للكاحل بعد تمزق الرباط

**The knee Form function and iganent
Reconstruction New Springer,
Verlog. (2015)**

**Rehabilitation of the Ankle after acute
sprain or chronic instability . JAthl
train, 413-429(2002) Mattacola CG,
Dwyer MK**

**Effect of coordination training with
and without stochastic resonance
stimulation on dynamic postural
stability of subjects with functional
ankle instability and subjects with
stable ankle , Clin J Sport Med
,323-328(2006): Ross SE ,
Guskiewicz KM**

**Effects of ankle strengthening exercise
programon on an unstable
supporting surface on
proprioception and balance in
adults with functional ankle
instability . jornal of exercise
Rehabiliation 14(2) : 301-
305(2018): Sun – Young Ha , J.- H.
H.-H**

**and Medicine in Sport , Volume 24,
Issue 7, Pages 647-652 , July(2021).:
Bill Vicenzino Mattar W.**

**"Comparison of electrical activity of
selected ankle muscles in athletes
when descending from different
heights, Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine (SJRM),(
2021).: Farzaneh Shokrian, et**

**"Biomechanical Analysis of the Lower
Extremities during Cutting
Maneuvers with and without an
Ankle Brace" , Master of Science in
Kinesiology , University of Texas at
Austin , December(2017).: Jesse
Ryan Bethke, M.S.**

**EMG Activity of the leg Extensor
Muscles with special Rerence to
Mechanical Efficiency in
Concentric & Eccentric Exercise .
Journal of Sports Medicine.vol 8 ,
(1987): Komi, P.V ,**

ABSTRACT

The Effectiveness of Merging Rehabilitation and Electrical Activity (EMG) of the Muscles Working on the Ankle Joint in Athletes with Sprains

Ahmed Atef Mohamed

Researcher in Department of Sport Health Sciences-
Faculty of Physical Education- Mansoura University

Ahmed Abu Abbas Abdel Hamid

Assistant Professor in the Department of Sports Health
Sciences - Faculty of Physical Education - Mansoura
University.

Mohamed Yahya Ghaida

Professor and Head of the Department of Sports
Movement Sciences - Faculty of Physical Education -
Mansoura University

Hamdy Mohamed Al-Qalioubi

Professor of Sports Injuries and Physical Rehabilitation,
Department of Sports Health Sciences - Faculty of
Physical Education - Mansoura University.

The research aims to identify the effectiveness of merging rehabilitation and electrical activity by designing a rehabilitation program and knowing its effect on the range of motion and electrical activity of the muscle group working on the ankle joint in athletes with sprains. The researchers used the experimental approach and selected the research sample in an intentional manner from athletes with ankle sprains. One of the most important results that emerged was that the rehabilitation program had a positive effect in improving the range of motion of the joint, as well as improving the electrical activity, as well as improving the muscle strength of the muscles working on the ankle joint, and improving the degree of perception of pain. The most important recommendations were to benefit from the proposed rehabilitation program in rehabilitating an ankle sprain injury because of its benefits. Effective effect in quickly returning to the normal state before the injury.