تأثير تمرينات في الوسط المائي على بعض المتغيرات البايوميكانيكية والمدى الحركي لتأهيل مفصل الكاحل للنساء

نيكار على صالح
جامعة السليمانية

أ.د. ناظم جبار جلال
جامعة السليمانية
Nadhim.jalal@univsul.edu.iq

استلام البحث : ٢٠٢٣/٢/٧
قبول البحث : ٢٠٢٣/٣/١٢

ملخص البحث

يهدف البحث الى إعداد تمرينات في الوسط المائي لاعادة وتأهيل التواء مفصل الكاحل لطالبات كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.و التعرف على تأثير تمرينات في الوسط المائي لزوايا مدى الحركي ولقوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل في الاختبارين القبلي والبعدي لطالبات كلية التربية البدنية وعلوم رياضة ، تم أستخدام المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة وتمثل مجتمع البحث بالطالبات المصابات بإلتواء مفصل الكاحل وقد تشكلت العينة من المصابات بإلتواء مفصل الكاحل (الدرجة الثانية) بعد الإصابة مباشرةً وتم أختيار (٨) مصابات ليمثلوا عينة البحث والذي تم اختيارهن بطريقة عمدية واختبارات متعددة للمتغيرات التابعة (زوايا ثني مفصل الكاحل لاربعة اتجاهات) (قياس قوة العضلات العاملة حول المفصل الاربعة الاتجاهات) وكانت فترة المنهج تمرينات بالمقاومات في الوسط المائي التي أستمرت لمدة (٨) أسابيع، تم تنفيذ المنهج بواقع ثلاث وحدات في الإسبوع الواحد بزمن قدره من (٢٢- ٥٥) دقائق لكل وحدة، حيث تم قياسها واختبارها في الاختبارات القبلية والاختبارات البعدية، وقد أستنتج الباحثان حققت تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد تأثيراً ايجابياً في زيادة المدى الحركي لمفصل الكاحل بحركات (زوايا ثني مفصل الكاحل لاربعة اتجاهات) ووصول الى المدى الحركي الطبيعية، ان تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد كان لها تأثيرُ ايجابيُّ في تطوير للمتغيرات القوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل (قياس قوة العضلات العاملة حول المفصل الاربعة الاتجاهات) لدى أفراد عينة البحث.

الكلمات المفتاحية: تمرينات ، الوسط المائي، البايوميكانيكية، المدى الحركي، الكاحل.

The effect of resistance exercises in the aquatic environment on some biomechanical variables and range of motion for the rehabilitation of the ankle joint for women

Nikar Ali Saleh
University of Sulaimani

Dr. Nadhim Jabbar Jalal
University of Sulaimani

Abstract

The research aims to prepare resistance exercises in the water medium to rehabilitate the sprained ankle joint for students of the College of Physical Education and Sports Sciences. And to identify the effect of resistance exercises in the water medium on the angles of the range of motion and the strength of the muscles working on the ankle joint in the pre and posttests for the students of the College of Physical Education and Sport Sciences The experimental method was used and the design of one group represented the research community with female students with sprained ankle joint. The sample was formed from those with sprained ankle joint (second degree) immediately after the injury, and (8) patients were chosen to represent the research sample, who were chosen in a deliberate manner and multiple tests of the dependent variables (angles Flexion of the ankle joint in four directions) (measuring the strength of the muscles working around the joint in four directions) The period of the curriculum was resistance exercises in the water medium that lasted for (8) weeks. For each unit, as it was measured and tested in the pre- and post-tests, the researchers concluded that resistance exercises within the water medium and the prepared rehabilitation program had a positive effect in increasing the range of motion of the ankle joint with movements (flexion angles of the ankle joint in four directions) and reaching the natural range of motion. The resistances inside the water medium and the prepared rehabilitation program had a positive effect on the development of the variables of muscle strength working on the ankle joint (measuring the strength of the muscles working around the joint for four directions) among the research sample.

***Keywords**: resistance exercises, water medium, biomechanics, range of motion, ankle.*

١- المقدمة

يعد التأهيل الرياضي من أهم وأكثر الوسائل تاثيراً في علاج الاصابات المختلفة حيث يعمل على زيادة معدل التئام العظام وتساعد على سرعة التخلص من التجمعات والتراكمات الدموية كما تساعد على منع النزيف الدموي الممكن حدوثه في المفصل وكذلك تعمل على سرعة استعادة العضلات والمفاصل المصابة لوظائف في أقرب وقت ممكن.

ويوضح جابر سالم أن التأهيل المائى أحد في فروع الطب الرياضى لعلاج المشاكل الخاصة بإصابات بعض أعضاء الجسم، حيث تكمن أهمية التأهيل المائى في الخصائص الأساسية للماء والمتمثلة في درجة الحرارة، ويعتبر الماء موصل جيد للحرارة أفضل من الهواء والضغط المتعادل وقد بدأ باستخدام الوسط المائى لعلاج وتاهيل الاصابة (سالم، ٢٠١، ١٢٨)، فاكدت الجمعية الطبية الأمريكية American Medical Association عن أهمية وضرورة استخدام التمرينات البدنية في الوسط المائى وخاصة السباحة، فيترتب على ذلك حدوث تاثيرات نفسية وبدنية نافعة ومفيدة للفرد، حيث أثبتت النتائج الخاصة بدراسة كلاً من "خيرية السكرى وآخرون (٢٠٠١) بانه يوجد كثير من الفوائد المرتبطة بتمرينات الوسط المائى لأنهم بتعمل على تحقيق اللياقة البدنية الشاملة للجسم لتكسب القوة والمرونة واستعادة الاستشفاء وتجنب حدوث الاصابة مرة اخر (السكري و اخرون، ٢٠٠١،).

وهذا ما أكدته جمعية الرياضات المائية (Aquatic Exercise Association) بأنه يجب الاعتماد على القوانين الفيزيائية الخاصة بالسوائل لزيادة المقاومة والشدة في التمرينات المائية من حيث القصور الذاتي، والتسارع، والفعل ورد الفعل، ومقاومة الماء للأداة (زيادة السطح المعرض لمقاومة الماء أو تغير شكله أو وزنه) ومعامل احتكاك الماء مع سطح الأداة، ونظام الروافع (زيادة ذراع المقاومة وتقليل ذراع القوة) سواء لأطراف الجسم أو طول الأدوات، وزيادة سرعة الأداء، وتقليل معامل الطفو، وزيادة المدى الحركي للمفاصل (June& Chewning, 2011)،

ويوضح "فرنت وستانلي (A, Stanley & W, era Front ٢٠٠٧) أن للعلاج المائى عوامل ميكانيكية وحرارية تؤثر على العضو المصاب حيث أن إزاحة الماء، ودرجلة حرارتها، وقوة الطفو (الدفع لأعلى)، ومقاومة الاحتكاك للماء تلعب دورا هاما فى العلاج بتدريبات الماء، وعلى أساس المشكلة والهدف يمكن للمعالج استخدام هذه الخصائص ().

وإنَّ أول مايشكل عقبة أمام تفوق الرياضيين هو التعرض للإصابات أثناء التدريب ومن أبرز الإصابات إصابة مفصل الكاحل في جميع الفعايات الرياضية التي تعتمد على هذا المفصل الحيوي في معظم حركات اللعب بنسبة كبيرة، ويشير مكلويد واخرون (Mc.Leod.et.al) "إن التواء الكاحل يعد الإصابة الأكثر شيوعا التي تحدث عند الرياضيين" . (عبد النبي وعبود ، ٢٠١٨ ، ٩١)، وتشكل الإصابات نسبة عالية قد تصل إلى(٨٥%) من مجموع الإصابات بمفصل الكاحل لانه المحور التي تستقر وتتحرك عليها اجزاء جسم الإنسان إذ يعد من المفاصل التي تقع عليه مسؤولية كبيرة في حمل وزن الجسم. (Michelle,2015,847-853) و ويعتمد علاج التواء مفصل الكاحل حسب مستوى شدة الإصابة وأن التقييم الطبي ضروري جداً إذ يلعب التشخيص السريع والعلاج المباشر دوراً كبيراً في تقليل المضاعفات، وكذلك اعتماد العلاج على بعض وسائل العلاج الطبيعي.

ومن هنا تكمن أهمية البحث في إستخدام تمرينات خاصة ووسائل علاجية تأهيلية وهي تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والتي يمكن من خلالها تسريع من عملية الشفاء لإصابات مفصل الكاحل والتخلص من الألم والعودة بأسرع مايمكن إلى ممارسة الأنشطة الرياضية في الملاعب حيث لاحظ ، الباحثان نقص وقصور في طرق التأهيل المتبعة لإعادة تأهيل التواء مفصل الكاحل، مما يستلزم الإهتمام والتصدي لهذه المشكلة ووضع البرامج التاهيلية المبنية (البرنامج المائي التأهيلي على أسس علمية مخططة ومدروسة في مجال تأهيل التواء مفصل الكاحل بحيث تشتمل على العلاج المائي بالإضافة إلى التمرينات التأهيلية الحركية اللازمة والمفيدة للكاحل.

ومن خلال بحث وإطلاع الباحثان على الدراسات والبحوث المرجعية المرتبطة بهذا البحث والبحوث المتعلقة بهذا المجال وجدت أن هناك اهتماما قليلاً بالأبحاث التي تناولت الوسط المائي كأسلوب مقنن لاستخدام التدريبات العلاجية أثناء تطبيق البرامج التأهيلية لمصابي بالتواء لمفصل الكاحل بالإضافة إلى افتقار المكتبات الرياضية إلى مثل هذه النوعية من الأبحاث في مجال الإصابات الرياضية والتأهيل الرياضي.

٢- الغرض من الدراسة:

إعداد تمرينات المائي في إعادة وتأهيل التواء مفصل الكاحل لطالبات كلية التربية البدنية وعلوم رياضة، التعرف على تأثير تمرينات في الوسط المائي لزوايا مدى مفصل الكاحل في الاختبارين القبلي والبعدي لطالبات كلية التربية البدنية وعلوم رياضة، التعرف على تأثير تمرينات في الوسط المائي لقوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل في الاختبارين القبلي والبعدي لطالبات كلية التربية البدنية وعلوم رياضة.

٣ – الطريقة وإجراءات:

٣ – ١ العينة البحث :-

قام الباحثان باختيار عينة بحثها (بالطريقة العمدية) (محمد والعبيدي، ١٩٩٩، ٢٢) من طالبات جامعة السليمانية- كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للعام الدراسي (٢٠٢١ – ٢٠٢٢) والمصابات بالالتواء في الكاحل وممن راجعوا المستوصف الصحي التابعة لجامعة السليمانية والبالغ عددهن (٤٤) طالبة، إذ تم اختيار (٦) طالبات لغرض القيام بالتجارب الاستطلاعية ومن ثم تم أستبعادهم من عينة البحث، واما عينة البحث فكان (٨) طالبات وكان أختيار العينة مبنى على أساس توحيد الأصابة من حيث نوعها وشدتها والعمر، وقد تشكلت العينة من المصابين بتحديد حركة المفصل بعد الأصابة مباشرة ((الدرجة الثانية)

ت	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الاختلاف*
١	العمر	سنة	22.750	1.389	23.000	6.1%
٢	كتلة	كغم	60.625	6.278	60.500	10.4%
٣	الطول	سم	163.000	5.451	163.500	3.3%
٤	اقصى مدى حركي للأعلى	درجة	32.875	2.295	32.500	7.0%
٥	اقصى مدى حركي للأسفل	درجة	23.125	6.244	23.000	27.0%
٦	اقصى مدى حركي للداخل	درجة	29.250	2.915	30.000	10.0%
٧	اقصى مدى حركي للخارج	درجة	29.500	5.071	29.000	17.2%
٨	مقدار قوة المفصل للأمام	نت	47.456	10.923	49.050	23.0%
٩	مقدار قوة المفصل للخلف	نت	36.788	10.154	36.788	27.6%
١٠	مقدار قوة المفصل للخارج	نت	39.240	10.810	39.240	27.5%
١١	مقدار قوة المفصل للداخل	نت	41.693	11.123	44.145	26.7%

*كلما قرب معامل الاختلاف من ١% يعد التجانس عالياً واذا زاد عن ٣٠% يعني ان العينة غير متجانسة (٨: ١٦١).

٣-٢ تصميم منهج البحث :-

أن طبيعة المشكلة هي التي تحدد اختيار المنهج الملائم لغرض الوصول الى حلول مناسبة وموضوعية لذا فقد استخدم الباحثان المنهج التجريبي باسلوب المجموعة الواحدة وهي أكثرها ملاءمة لتحقيق أهداف البحث.

٣– ٣ المتغيرات المدروسة:

١-المدى الحركي:

١-اقصى مدى حركي للأعلى.، ٢- اقصى مدى حركي للأسفل، ٣- اقصى مدى حركي للداخل، ٤- اقصى مدى حركي للخارج.

٢- مقدار القوة لمفصل:

١- مقدار قوة المفصل للأمام.، ٢- مقدار قوة المفصل للخلف ، ٣- مقدار قوة المفصل للخارج ، ٤- مقدار قوة المفصل للداخل.

٣-٤ أختبارات المستخدمة في البحث:

١- المتغيرات الكينماتيكية المدى الحركي لمفصل الكاحل :-

يمكن قياس المدى الحركي لمفصل الكاحل بواسطة التصوير الفديوي واستخراج الزوايا من خلال البرامج والتطبيقات الموجودة في الحاسبة الخاصة بالتحليل الحركي وحسب برنامج (Kinovea)، زاوية ثني ظهر القدم ثني ظهر القدم للأعلى. زاوية ثني أخمص القدم. ثني أخمص القدم للأسفل، زاوية ثني أنسي للقدم. ثني انسي للقدم للداخل، زاوية ثني وحشي للقدم. ثني وحشي للقدم للخارج.

٢- اختبارات القوة العاملة حول المفصل الكاحل للقدم المصابة:

قياس قوة القدم المصابة (ثني ظهر، ثني أخمص، الثني الإنسي، الثني الوحشي) جهاز الوزن لقياس القوة، تثبت القدم في الجهاز بالمشدات المعدة لهذا الغرض وقيام المصاب من (الوضع الابتدائي) * بالبدء بالاختبار بعد تصفير الجهاز، يقوم المصابة بأقصى ثني للقدم والذي يؤشر على الجهاز بالكيلو غرام والذي يتم تحويله بعد ذلك (لنيوتن) ** بضرب المقدار ٩.٨١ .

* اعتمد الباحثان الوضع الابتدائي هو استقرار قبان البناء المثبت في جهاز قياس القوة وهو الذي يشير الى المستوى الافقي للقدم بحالتها الطبيعية والذي سماه الباحثان شالوضع الابتدائي الصفري .

** تعريف النيوتن " بأنه القوة تساوي ٩.٨/١ من قوة جذب الأرض لجسم كتلته (١) كغم موضوع عند سطح البحر على خط عرض قدرة (٤٥)°.

٣- إجراءات التصوير الفيديوي :

تم نصب كاميرة فيديوية عدد (3) نوع (iphone 13) تبعد عن مركز قدم المصاب ١.٥ م وبشكل عمودي وجانبي واسفل بحيث تكون عدسة الكاميرا عمودية على خط حركة قدم المصاب وجانبية بالاتجاه الآخر، وارتفاع الحافة السفلى لعدسة الكاميرا عـن مستوى سطـــح الأرض (٣٦ سم) وهو نفس إرتفاع الخط الأفقي لمحور دوران القدم وكما موضح في الشكل (٧) .

وقد وضعت الباحثان كعلامات دالة للقدم المصابة من اجل تحديد الوضع الابتدائي ذي قيمة (صفر) لبداية حركة القدم، والاتجاهات التي يريد الباحثان قياسها وحسب.

٣ – ٦-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية:

٣ – ٤ التجربة الرئيسة

أجراء الباحثان الاختبارات القبلية في يوم الاحد (٢٠٢٢/١٢/٢٦) والاختبارات البعدية يوم (الاربعاء) الموافق (٢٠٢٢/٣/١٦).

- الاختبارات القبلية :-

في بناية ومختبر كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة السليمانية، وقد تم مراعاة تثبيت جميع الظروف المتعلقة بالاختبارات من حيث الأدوات والأجهزة والزمان والمكان وكذلك طريقة التنفيذ اختبارات القوة العاملة حول المفصل الكاحل للقدم المصابة، المتغيرات الكينماتيكية المدى الحركي لمفصل الكاحل.

-المنهج التأهيلي :-

اقام الباحثان بتصميم البرنامج التأهيلي بما يتناسب مع درجة الاصابة. واستعانتها بعض الخبراء في مجال التدريب الرياضي واطباء في مجال اختصاص التأهيل الطبي والمفاصل واختصاصيين في مجال العلاج الطبيعي ذلك للاستفادة من آرائهم وتوجيهاتهم السديدة، من أجل تحقيق اهداف البحث وتم بتطبيق المنهج التأهيلي (تمرينات المائي) بالتواء مفصل الكاحل. حيث اشتمل المنهج التأهيلي المعد على أسلوب التدرج في صعوبة أداء التمرينات لمفصـل الكاحل. بإعداد مجموعة من التمرينات التي تعمل على تقوية العضلات العاملة على مفصل الكاحل معتمدة على عدد من المصادر العلمية والقيام بها من قبل المدربة وبإشراف الباحثان فضـلاً عـن زيـادة المـدى الحركـي ومحاولـة إرجـاع مفصل إلـى مـدى الطبيعـي وفي جميع اتجاهات حركة المفصل. هذه التمرينات تم استخدامها مع احبال المطاطية ، والسلم ، وحزام طوفان فليني، وتمرينات التوازن. واشتملت كل جلسة على ما يلي:

- الاحماء: ومدته من (٥-١٠) دقائق وذلك لتهيئة العضلات، من خلال التدليك العلاجي ومجموعة من تمرينات المرونة والاطالة وذلك في حدود الالم ولغرض تنشيط الدورة الدموية لمكان الإصابة والأماكن المحيطة بها وإزالة المخلفات الناتجة من جراء الإصابة.

- فترة التمرينات الاساسية: ومدتها من (٢٥-٥٣) دقيقة، واشتملت على التمرينات المحددة في البرنامج.

- التهدئة: ومدتها من (٥-١٠) دقائق واشتملت على تمرينات الاسترخاء لعودة الجسم لحالته الطبيعية.

وكانت مدة المنهج التأهيلي (٨) أسابيع و عدد الوحدات التأهيلية الكلية (٢٤) وحدة و عدد الوحدات التأهيلية في الأسبوع كانت ثلاث وحدات وتم توزيع في أيام (الأحد، الثلاثاء، الخميس).

وتم تنفيذ المنهج التاهيلي للفترة من (٢٠٢٢/١/٩) ولغاية (٢٠٢٢/٣/١٣) وكذلك قامت الباحثان بتعويض الوحدات التأهيلية التي كانت قد صادفت ايام عطل ومناسبات بأيام أخرى.

-الاختبارات البعدية : -

بعد الانتهاء من تطبيق مفردات المنهج التأهيلي تمت الاختبارات البعدية يوم (الاربعاء) الموافق (٢٠٢٢/٣/١٦) بنفس المكان ووفق نفس الظروف المستخدمة في الاختبار القبلي والتدرج في الاختبارات.

٤- النتائج والمناقشة:

٤-١ عرض وتحليل نتائج الاختبار القبلي والبعدي للمتغيرات زوايا المدى الحركي لمفصل الكاحل:

الجدول رقم (٤) يبين المعالم الإحصائية للاختبارين القبلي والبعدي للزوايا المد الحركي لمفصل الكاحل

الزوايا	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الدلالات الاحصائية				
		س-	±ع	س-	±ع	ف-	ف هـ	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة الاحتمالية	الدلالة
اقصى مدى حركي للأعلى	درجة	32.875	2.295	36.75	3.1959	-3.875	3.758	-2.916	.022٠	دالة
اقصى مدى	درجة	23.125	6.244	33.87	3.6425	-10.75	8.172	-3.721	.007٠	دالة

حركي للأسفل										
اقصى مدى حركي للداخل	درجة	29.250	2.915	33.25	3.9188	-4.000	2.672	-4.233	.0040	دالة
اقصى مدى حركي للخارج	درجة	29.500	5.071	37.12	4.6425	-7.625	3.852	-5.599	.0010	دالة

يتبين من الجدول اعلاه أن قيم (ت) المحسوبة للزاويا اقصى مدى حركي للأعلى واقصى مدى حركي للأسفل واقصى مدى حركي للداخل واقصى مدى حركي للخارج بلغت (٢.٩١٦-، ٣.٧٢١-، 4.233-، ٥.٥٩٩-)، وجميع هذه القيم دال تحت درجة حرية (٧) ومستوى دلالة ≤ (٠.٠٥). وهذا يدل على وجود فروق ذي دلالة احصائية معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولمصلحة الاختبار البعدي في للزوايا مدى مفصل الكاحل (اقصى مدى حركي للأعلى واقصى مدى حركي للأسفل واقصى مدى حركي للداخل واقصى مدى حركي للخارج).

المناقشة:

ويعزو الباحثان من ذلك ان هذا التطور الذي حدث للمديات الحركية في الاختبار البعدي للقدم المصابة ونتيجة لفاعلية التدريبات التاهيلية ومدى توافقها مع تمرينات بالمقاومات على أساس ميكانيكية مفصل الكاحل ومقدار العزوم المتبادلة على جميع جوانب القدم كذلك التأثير المتبادل ما بين القوة الداخلية والقوة الخارجية للحبال المطاطية والتي عملت كعزوم إضافية مقاومة للقوة الداخلية والمتمثلة بالعضلات المحيطة بمفصل الكاحل وهذا ما ساعد عينة البحث على استعادة القوة ومدياتها في المفصل " ان للتمارين البدنية دور كبير في تقليل التحدد الحركي أي انها ساعدت على تطوير المدى الحركي لمفصل الكاحل أقصى مدى حركي يمكن لمفصل معين "(Singer,1982 ,67)، وكذلك فاعلية التمرينات باستخدام المقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد من قبل الباحثان المتضمن العلاج بواسطة (الوسط المائي) وهذا ادى الى التحسن وزيادة مرونة الاربطة الموجودة داخل مفصل الكاحل مما ساهم في زيادة المدى الحركي لحركة المد والثني والتدوير للداخل والخارج. وهذا ما أشار اليه (طلحة حسام،١٩٩٧) " ان ممارسة تمرينات الاطالة تحقق المرونة للمفاصل وزيادة خاصية مطاطية الاربطة والعضلات معاً وبذلك يتسع المدى الحركي"(حسام الدين، ١٩٩٧، ٢٤٦).

وبالإضافة أن البرنامج التأهيلي وهي استخدام التمرينات المقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلية ذات التقنين الصحيح والتي تحتوي على مقاومات بسيطة وتكرارات قليلة وعلى وفق الاسس العلمية مما اثر وبفاعلية كبيرة في زيادة تكييف العضلات لأداء التمرينات التي ادت الى زيادة قدرة الجهاز العضلي، وبالتالي زيادة المدى الحركي وإن تنوع التمرينات التأهيلية واستخدام التدرج والتكرار خلال مدة تنفيذ المنهج التأهيلي والذي يشمل على تمرينات خاصة بالمد والثني التام للأمام والخلف واليمين واليسار، مما ادى الى زيادة قابلية العضلات العاملة والتي ساعدت على مرونة عمل المفصل، وهذا ما أكده (مختار سالم) "ان التمارين العلاجية تعمل على تنمية المرونة وتطوير المطاطية العضلية "(سالم، ١٩٨٧، ١٢٩).

٤ – ٢ عرض وتحليل نتائج الاختبار القبلي والبعدي للمتغيرات القوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل:

جدول (٥) يبين المعالم الإحصائية للاختبارين القبلي والبعدي للمتغيرات القوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل

متغيرات	وحدة القياس	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		الدلالات الاحصائية				
		س-	±ع	س-	±ع	ف-	ف هـ	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة الاحتمالية	الدلالة
مقدار قوة المفصل للأمام	نيوتن	47.45	10.92	69.28	11.55	-21.05	9.834	-6.278	٠.000	دالة
مقدار قوة المفصل للخلف	نيوتن	36.78	10.15	65.60	19.60	-28.81	18.98	-4.293	٠.004	دالة
مقدار قوة المفصل للخارج	نيوتن	39.24	10.81	63.15	13.98	-23.91	16.87	-4.007	٠.005	دالة
مقدار قوة المفصل للداخل	نيوتن	41.69	11.12	64.99	16.53	-23.29	17.73	-3.716	٠.007	دالة

يتبين من الجدول اعلاه أن قيم (ت) المحسوبة للمتغيرات (مقدار قوة المفصل للأمام ومقدار قوة المفصل للخلف ومقدار قوة المفصل للخارج ومقدار قوة المفصل للداخل) بلغت (6.278-، 4.293-، 4.007- ، 3.716-)، وجميع هذه القيم دال تحت درجة حرية (٧) ومستوى دلالة ≤ (٠.٠٥). وهذا يدل على وجود فروق ذي دلالة احصائية معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي

ولمصلحة الاختبار البعدي في متغيرات (مقدار قوة المفصل للأمام ومقدار قوة المفصل للخلف ومقدار قوة المفصل للخارج ومقدار قوة المفصل للداخل)

المناقشة:

ويعزو الباحثان وجود الفروق المعنوية لأفراد البحث إلى تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والمنهج التأهيلي المتبع من قبل أفراد عينة البحث والذي ساعد في تحسين القوة العضلية نتيجة لالتزامهم بمفردات المنهج والتزامهم بحضور وحداته التأهيلية، كما وأن التمرينات المعدة لغرض تحسين القوة ذات التكرارات المنتظمة والمتدرجة وأوقات الراحة بين المجاميع وبين التكرارات ساهمت في هذا التحسن حيث استخدمت تمرينات المقاومة في تطوير القوة العضلية للرجل المصابة. وأن مدة المنهج التأهيلي التي تم تطبيقها على أفراد عينة البحث أدت إلى إكساب المجاميع العضلية للقدم القوة، وهذا ما أكده جمال صبري " للحصول على مكاسب معنوية في القوة العضلية يجب أن لا تقل مدة التدريب عن (٨) أسابيع"(فرج، ٢٠١٢، ٤٤٣). ويعزو الباحثان الفروق المعنوية لعلاج بالمقاومات داخل الوسط المائي لجميع اجزاء العضو المصاب فانه يساعد في زيادة تدفق الدم في المنطقة المصابة وهذا يساهم في اعادة الوظائف الحيوية للإصابة فضلاً اعادة الحركة الطبيعية للعضو المصاب مما يقود الى تطوير القوة نتيجة اداء التمارين التأهيلية بانسيابية وهذا ما اشار اليه (سنايدر ماكلير Snyder-Meckler ٢٠٠٨) قد يساعد على زيادة تدفق الدم إلى موقع الإصابة بشكل كبير وهذا يساعد اعادة الوظائف الحيوية للعضو المصاب مما يقود الى حركة طبيعية (Meckler, 2008, 151). وكذلك الفرق الذي يبينه الجدول لأفراد البحث يعود الى المنهج التأهيلي المتبع من قبل افراد عينة البحث والمتضمن التمرينات التأهيلية مقاومات داخل الوسط المائي والتي تضمن المنهج تمرينات ذات تكرارات متدرجة ومتنوعة والغرض منها تقوية عضلات مفصل الكاحل، والتي تعد من اهم العضلات التي يستند عليها الجسم مما ادى هذا التطور الملحوظ في هذه الصفة الى "ان امكانية نمو القوة للمجاميع العضلية تتعلق بدرجة اساسية بالمجهودات التي تبذلها هذه المجموعات في الحياة اليومية" (حسين واحمد، ١٩٧٩، ١٩٧).

٥- الاستنتاجات

١- ضرورة إستخدام تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد لكون له تأثير إيجابي في تأهيل إصابة مفصل الكاحل.

٢- حققت تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد تأثيراً ايجابياً في زيادة المدى الحركي لمفصل الكاحل بحركات (اقصى مدى حركي للأعلى واقصى مدى حركي للأسفل واقصى مدى حركي للداخل واقصى مدى حركي للخارج) ووصول الى المدى الحركي الطبيعية.

٣- ان تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد كان لها تأثيرُ ايجابيٌ في تطوير للمتغيرات القوة العضلات العاملة على مفصل الكاحل (مقدار قوة المفصل للأمام ومقدار قوة المفصل للخلف ومقدار قوة المفصل للخارج ومقدار قوة المفصل للداخل) لدى أفراد عينة البحث.

٦- التوصيات:

١- ضرورة إستخدام تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد في جميع البرامج التأهيلية المعدة لمفاصل اخرى من الجسم.

٢- ضرورة إجراء بحوث ودراسات مشابهة في إستخدام تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي وذلك على عينات مختلفة وإصابات متغيرة أخرى بتحديد نسبة أكبر من المتغيرات الخاصة مع إستخدام أجهزة متطورة و دقيقة.

٣- تطبيق مفردات تمرينات بالمقاومات داخل الوسط المائي والبرنامج التأهيلي المعد من قبل معالجي الأندية الرياضية تجنباً أو لتفادي زيادة الضرر لوقوع الإصابات الرياضية لدى الرياضيين على حد سواء (الذكور والإناث).

٤- تصميم برامج تأهيلية للمصابين بالتواء مفصل الكاحل في مراحل عمرية مختلفة لكلا الجنسين.

٧- المصادر:

١. جمال صبري فرج؛ القوة والقدرة والتدريب الرياضي الحديث:(بغداد، دار دجلة، ٢٠١٢).

٢. حميد عبد النبي ، فاطمة حاشوش عبود؛ دليل الاصابات في المجال الرياضي، ط١، (النجف الاشرف، دار الضياء للطباعة ،٢٠١٨)، ص٩٨.

٣. السكري خيرية. بريقع، محمد جابر. دهب، يوسف.(٢٠٠١)." مدخل للاستجابات البيولوجية لإلقاء الضوء علي تدريب الجري خارج وداخل الماء العميق لتقنين الكفاءة الوظيفية للمرأة الرياضية " المؤتمر العلمي الدولي للرياضة والعولمة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، مصر.

٤. طلحة حسام الدين واخرون ؛ الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي :(القوة ،القدرة، تحمل القوة ،المرونة) مركز الكتاب للنشر، القاهرة،١٩٩٧،ص٢٤٦.

٥. قاسم حسن حسين وبسطويسي احمد؛ التدريب العضلي الايزومتري:(القاهرة ،دار الكتب العربي، ١٩٧٩) .

٦. مختار سالم؛ إصابات الملاعب، ط ١(الرياض، دار المريخ للنشر، ١٩٨٧).

٧. وديع ياسين محمد ، حسين محمد عبد العبيدي ؛ التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، كلية التربية الرياضية ، ١٩٩٩ ، ص ٢٢.

8. Michelle M. McLeod. (et.al). (2015). Chronic Ankle Instability and Neural Excitability of the Lower Extremity. (J Athl Train; 50(8): 847853.

9. Sanders-Mary, Elizabeth (2011):"Selected Physiological Training Adaptations During A Water Fitness Program Called Wave Aerobics" D N Degree Name Ms., DD.

10. Singer R.N ;motor Learning and human performance Macmillan : (publishing co .INC ,1982) p.67 .

11. Snyder-Meckler, L. Clinical electrophysiology: electrotherapy and electro physiologic testing 3rd ed. Baltimore, Lippincott Williams and Wilkins, 2008, P151

ملحق ١ يبين الجداول الوحدات التاهلية

الوحدات التأهيلية

اليوم الاول ٢٠٢٢/١/٩

يوم الاول	رمز التمرين	زمن الاداء ثانية	تكرارات	الراحة بين تكرارات	المجموعات	الراحة بين المجموعات	زمن التمرين الكلى ثانية	زمن التمرين الكلى دقيقة	الراحة بين التمرينات	الملاحظات
١	A1	43	3	30	2	2	٤٩٨	٨.٣	٢د	
٢	A2	47	3	30	٢	2	٥٢٢	٨.٧	٢د	
٣	A3	56	3	30	٢	2	٥٧٦	٩.٦	٢د	
٤	A4	40	3	30	٢	2	٤٨٠	٨		
								٣٤.٦		

يوم الثاني ٢٠٢٢/١/١١

	رمز التمرين	زمن الاداء ثانية	تكرار	الراحة بين تكرارات	المجموعات	الراحة بين المجموعات	زمن التمرين الكلى بالثانية	زمن التمرين الكلى دقيقة	الراحة بين التمرينات	الملاحظات
١	A5	51	3	30ث	2	٢د	٥٤٦	٩.١	٢د	
٢	A6	٩٨	3	30ث	2	٢د	٨٢٨	١٣.٨	٢د	
٣	A9	32	3	30ث	2	٢د	٤٣٢	٧.٢	٢د	
٤	A7	٨٠	3	30ث	2	٢د	٧٢٠	١٢	٢د	
٥	A2	٤٣	٣	٣٠	٢	٢د	٤٩٨	٨.٣		
								٥٠.٤		

ملحق ٢ يوضح بعض تمارين داخل الوسط المائي