التحليل الكهربى لتفعيل عضلات حزام الكتف أثناء أداء الضربة الساحقة كأساس لوضع تدريبات وقائية للاعبات تنس الطاولة

م.د. شيماء محمد عاشور الخواجة
مدرس دكتور بقسم العلوم الصحية
كلية التربية الرياضية للبنات
جامعة الإسكندرية

أ.م.د. أميرة أحمد محمد إبراهيم
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة
كلية التربية الرياضية للبنات
جامعة الإسكندرية

مقدمة البحث :

على الرغم من التقدم العلمى فى المجال الرياضى فى هذا العصر والذى إهتم بمزيد من أمن وسلامة اللاعبين واللاعبات عن طريق تطوير الإجراءات والطرق المتبعة فى التدريب والمنافسة إلا أن معدلات الإصابة مازالت مرتفعة مما يؤدى إلى إعاقة سرعة الوصول إلى المستويات العليا أو المحافظة عليها ، فمعدلات الإصابة تختلف من رياضة إلى أخرى حيث يتوقف ذلك على طبيعة وخصائص وأدوات النشاط الممارس ، ومدى توافر عوامل الوقاية من الإصابة أثناء التدريب أو المنافسة . (١٠ : ٢٩)

وتعد رياضة **تنس الطاولة** إحدى الأنشطة الرياضية التى تتعامل فيها اللاعبة مع الطاولة والمضرب والكرة مستخدمة فى ذلك المهارات الأساسية المتنوعة التى بدونها لا يظهر الطابع المميز لهذه الرياضة ، ويعتبر إتقان المهارات الأساسية فى رياضة تنس الطاولة من أهم العوامل التى تساعد اللاعبة على تحقيق الفوز حيث أنه لا يمكن تنفيذ واجب خططى سواء كان هجومى أو دفاعى إلا عن طريق الإتقان الجيد لهذه المهارات . (١٦)

وتعتبر **الضربة الساحقة** من أكثر الضربات الهجومية المستخدمة لكونها من الضربات التي تقود اللاعبات إلى الفوز بالنقطة ، وعند استخدام الضربة الساحقة يجب أن تكون الضربة قوية وسريعة دون اللجوء إلى الحدة ، إذ أن اللاعبة الناجحة هي التى تستخدم عقلها دائماً كما هو الحال مع أنواع الرياضات الأخرى . وإن الغاية الأساسية من استخدام هذه الضربة هو الفوز بالنقطة أو دفع المنافس مسافة بعيدة عن الطاولة ثم التخطيط للفوز بالنقطة . (٥) . وتكون العضلات المستخدمة فى الضربة الساحقة الأمامية عادةً أكثر قوة عن تلك المستخدمة فى أداء الضربة الساحقة الخلفية . (٢٦ : ٢٨١ -٢٨٢) . وتتكون من ثلاث مراحل : مرحلة الإستعداد ، مرحلة ضرب الكرة (المرجحة الخلفية ، المرجحة الأمامية) ، المتابعة . (٦ : ٢٠٥)

ويعتبر **مفصل الكتف** من المفاصل الهامة كثيرة الإستخدام لدى لاعبات تنس الطاولة ، وهو مفصل معقد مبنى لأجل الحركة أكثر منه على الثبات ، ويسمح بالحركة حول المحاور الثلاثة ، وقد يرجع ذلك إلى نسبة حجم رأس عظم العضد إلى التجويف الحقى قليل العمق حيث تبلغ النسبة (٤ : ١) ، كما يحاط المفصل بمحفظة ليفية رخوة نسبياً حتى لا تعوق حركاته ، لذا فهو مفصل غير ثابت ، يستمد قوته من العضلات المحيطة به والأربطة الموجودة حوله مما يجعلها أكثر عرضة للإصابة فى أوضاع وزوايا معينة خلال بعض الأداءات الحركية . (٣٤ : ١٤)

وأن أي إصابة فى **مفصل الكتف** أثناء الأداء يعرض اللاعبة للخصم من نقاط أدائها فى البطولات وقد يؤدى أيضاً إلى حدوث آلام فى المفصل والتى تعانى منها عدداً كبيراً من اللاعبات كما يؤثر بالسلب على التحليل الكهربى للعضلات العاملة عليه ، فالعضلات تشكل ركناً أساسياً فى وظائف الجسم ، فهي بجانب إشتراكها مع العظام فى تشكيل التكوين الخارجى لأجسامنا ، نجدها تلعب دوراً رئيسياً فى الحركة وفى تحديد مستوى لياقة الفرد البدنية والصحية . (١٨ : ١٠٠)

ومن هنا جاءت فكرة إجراء هذا البحث للتعرف على التحليل الكهربى لتفعيل عضلات حزام الكتف أثناء أداء الضربة الساحقة كأساس لوضع تدريبات وقائية للاعبات تنس الطاولة .

مشكلة البحث وأهميته :

تعد رياضة **تنس الطاولة** من الرياضات التى تأثرت إيجابياً وبشكل واضح من خلال تطوير العلوم المختلفة المرتبطة بالمجال الرياضى وتحديث طرق وأساليب التدريب وإعداد اللاعبات من أجل الإرتقاء بمستواهن والوصول لأعلى المستويات . لذا فإن وصول اللاعبة للمستوى العالمى يتطلب تخطيطاً علمياً يهتم بتنمية وتطوير جميع الجوانب المساهمة فى رفع مستوى الأداء البدنى والفنى للاعبة وذلك عن طريق وضع البرامج التدريبية والوقائية لتطوير النواحى البدنية والمهارية والخططية والنفسية والعقلية . (١٧ : ١٢)

ونجد أن لعبة كرة الطاولة من الألعاب الجميلة والمميزة ، حيث أنها من الرياضات التى لاقت إقبالا هائلا ومارسها الكثير من الناس نظراً لما تميزت به من سهولة وقدرة على ممارستها وبساطة فى قوانينها وتعلمها ، إضافة إلى أنها لا تحتاج إلى إمكانيات وملاعب كبيرة فهي تحتاج إلى مساحة صغيرة إذا ما قورنت بغيرها من الألعاب الرياضية ، هذا علاوة على ما حققته لعبة كرة الطاولة من نجاحات كبيرة على صعيد أعداد ممارسيها وكثرة المهتمين بها . (١٣ : ٢٤٤)

ويشير **جل هامرسلي Jill Hammersley (٢٠٠٣)** إلى إن تنس الطاولة كرياضة تنافسية لها العديد من النواحى الفنية التى تحتاج للتدريب الدائم ، كما أنها أكثر ألعاب المضرب التى تناولتها يد التغيير والتقدم ومازال التغيير مستمراً وأصبحت لها علومها الخاصة فلا يمكن تجاهل حقيقة إن رياضة تنس الطاولة اليوم أصبحت أكثر سرعة وتعقيداً . (٣٢ : ١٠)

وتعتبر **الضربة الساحقة** فى تنس الطاولة هي سيدة الضربات فى إحراز النقاط وتسمى أحياناً بالضربة القاتلة بإعتبار أنها غالباً ما يصعب ردها فهي تكسب الكرة سرعة وقوة كبيرة دون إكسابها قدر كبير من الدوران الأمامى (العلوى) إذ أن السرعة والقوة التى تكتسبها الكرة هما الأساس الذى يتم التركيز عليه أثناء أداء الضربة الساحقة وليس الدوران ، وتستخدم فى أداء الضربات العالية الآتية من المنافس . (١٧ : ٥١)

ونجد أن الأنشطة التى تتطلب حركة الذراع أعلى من مستوى الرأس تضع أعباء كثيرة على مفصل الكتف ، وأن إصابات الكتف تحدث لدى لاعبات تنس الطاولة بسبب تكرار بذل القوة على مفصل الكتف غير الثابت فى الضربات المختلفة كالضربة الساحقة من فوق الرأس ، ومن هنا يتم التأكيد على التدريبات الوقائية لمفصل الكتف لتحسين الأداء وتجنب التعب الناتج عن الحمل الزائد وتجنب مشكلة كثرة الإستخدام . (٣٨ : ١)

ويتفق كلٍ من **محمد هندى (٢٠١٥) ، حسن النواصرة (٢٠١٣)** على أن مفصل الكتف من المفاصل الزلالية حرة الحركة متعددة (ثلاثية) المحاور فى جسم الإنسان ويتكون المفصل من تمفصل السطح المفصلى لرأس عظم العضد مع الحفرة العنابية لعظم اللوح وهي حفرة غير عميقة ولذلك نجد أن إمكانيات المفصل فى الحركة كبيرة جداً ، فهو المفصل الوحيد بالجسم الذى يسمح من خلاله بالحركة لدرجة (٣٦٠ درجة) كاملة ، لذا يعد مفصل الكتف من أكثر المفاصل مرونة فى جسم الإنسان وهو ينتمى إلى المجموعة المفصلية التى يطلق عليها الكرة والحق "Ball And Socket" ، وبحكم تكوين مفصل الكتف يعد من المفاصل غير المستقرة وذلك لعدم عمق التجويف الذى تسكن فيه رأس عظمة العضد بلوح الكتف ولذلك يحاط مفصل الكتف بمجموعات عضلية وأوتار وأربطة لتثبيت العظام ببعضها والحفاظ على ثبات رأس العضد داخل فجوة المفصل ويحميهم جميعاً غشاء مرن "Capsule" بهدف الحماية والتثبيت . (٢٩ : ١٢٢ – ١٢٥) (٩ : ١٩٨ – ٢١١)

وتعد آلام **مفصل الكتف** من أشهر الإصابات التى تتعرض لها لاعبات تنس الطاولة وأكثرها شيوعاً ، وقد تنجم آلام مفصل الكتف عن إصابة مثل تمزق أحد الأربطة أو إلتهاب الأوتار . (٤٠)

وللتأكد من إنتشار هذه الإصابة بين لاعبات تنس الطاولة فقد طرحت **الباحثتان** إستمارة إستبيان إلكترونية كدراسة إستطلاعية للتعرف على أكثر الإصابات التى تعانى منها لاعبات تنس الطاولة . (ملحق ٨) ، وأظهرت نتيجة هذا الإستبيان مدى إنتشار آلام مفصل الكتف بنسبة تصل إلى حوالى (٧٣,٠٧ %) بين اللاعبات . (جدول ٣)

ونتيجة لما سبق يتضح أن هناك قصوراً فى الخطط التدريبية حيث أن هناك تركيز وإهتمام وبشكل زائد على تقوية المجموعات العضلية الخاصة بنوع النشاط ، وفى نفس الوقت عدم الإهتمام بتقوية المجموعات العضلية المقابلة مما يؤدى إلى حدوث خلل فى التوازن العضلى ينتج عنه ظهور الإصابات فى مفصل الكتف . ولذلك فهناك ضرورة ملحة إلى الإهتمام بوضع البرامج الوقائية للتغلب على هذا القصور وتفادى الإصابات الممكنة الحدوث .

وقد تناولت بعض **الدراسات** النشاط الكهربى لبعض عضلات الطرف العلوى فى تنس الطاولة فقد توصلت **سمر بريقع (٢٠١٣)** إلى أن المحدد الحركى والعضلات العاملة خلال أداء كل شكل من أشكال الضربة المستقيمة الأمامية كأساس يمكن الإعتماد عليه عند وضع التمرينات النوعية لتدريب هذه الأشكال . (١٤)

ويشير **بدوى عبد العال (١٩٩٧) نقلاً عن كازاى وآخرون Kazai et, al. (١٩٨٧)** إلى أن إستخدام جهاز رسام العضلات الكهربى (E.M.G) فى مجال الأنشطة الرياضية أدى إلى زيادة المعلومات على مدى إشتراك كل عضلة من العضلات العاملة فى الحركة . (٧ : ١٥) . فالإنقباض العضلى يحدث نتيجة لإستقبال الليفة العضلية إستثارة من الأعصاب الحركية مما يؤدى إلى تغير مفاجئ فى الحالة الكهربية والكيميائية للعضلة وتنتشر موجة هذه الإثارة على طول الليفة العضلية وإلى داخلها وتصل إلى الألياف التى تستجيب لذلك الإنقباض . (٢ : ١٣٦)

ويرتبط التوتر الذى يحدث بالعضلة بعدد الألياف المنقبضة فكلما كانت الإستثارة لعدد كبير من الألياف يكون التوتر أكبر ومع كون ألياف العضلة أعضاء فى الوحدات الحركية فإن عدد الوحدات الحركية التى تنقبض مع بعضها البعض تحدد التوتر الذى لا يرتبط فقط بعدد الوحدات الحركية المنقبضة ولكن يرتبط أيضاً بالتردد الذى تنتقل به الإشارة بواسطة الأعصاب الحركية للألياف وإشتراك كل من عدد الوحدات الحركية النشطة وتكرار الإنقباض يعرف بمشاركة الوحدات الحركية ، والنشاط الكهربى الناتج بإنقباض العضلة يمكن أن يسجل بواسطة الأقطاب الكهربية التى يمكن أن توضع على الجلد مباشرةً أو داخل العضلة نفسها ، وكمية النشاط الكهربى تشير إلى مدى مشاركة الوحدات الحركية وتسجيل إشتراك الوحدات الحركية يسمى بالنشاط الكهربى للعضلات .
(٤ : ٦٧)

ويعد **جهاز رسم العضلات الكهربى Electromyography (E.M.G)** أحد تلك الأجهزة التى نستطيع بواسطتها معرفة النشاط الكهربى للعضلات عند أداء الحركة الرياضية من خلال دراسة خصائص نشاط الجهاز العصبى العضلى ، حيث تنتج العضلة خلال الراحة نشاط كهربائى منخفض جداً (يعرف بالنغمة العضلية) وعندما تنشط العضلة تنتج إشارات كهربائية يمكن تسجيلها ، ويعتمد هذا الأسلوب أساساً على تسجيل النشاط الكهربى للعضلات خلال إنقباضها وإمكانية ربطها بآلة تصوير ومن ثم إيصال المعلومات إلى الحاسب الآلى . (٣٧ : ٤٦ – ٤٧)

ومن هنا ولدت فكرة إجراء هذا البحث للتعرف على التحليل الكهربى لتفعيل عضلات حزام الكتف أثناء أداء الضربة الساحقة كأساس لوضع تدريبات وقائية للاعبات تنس الطاولة .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على التحليل الكهربى لتفعيل عضلات حزام الكتف حول المحور المستعرض أثناء أداء مهارة الضربة الساحقة كأساس لوضع تدريبات وقائية للاعبات تنس الطاولة ، ويتطلب ذلك تحقيق الأهداف الفرعية التالية :-

١- التعرف على دلالة الفروق بين لاعبات تنس الطاولة المصابات والأصحاء اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة على المستوى الجانبى وحول المحور المستعرض فى متغيرات حزام الكتف [المدى الحركى لمفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد) – القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد) – شدة الإحساس بالألم (درجة)] .

٢- التعرف على دلالة الفروق بين لاعبات تنس الطاولة المصابات والأصحاء اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة على المستوى الجانبى وحول المحور المستعرض فى متغير التحليل الكهربى للعضلات العاملة عليه (متوسط النشاط الكهربى للعضلات – معالجة النشاط الكهربى للعضلات – عدد القمم – مساهمة النشاط الكهربى للعضلات – أقصى نشاط كهربى للعضلات – مجموع النشاط الكهربى للعضلات – نسبة مساهمة العضلات) .

تساؤلات البحث :

١- هل هناك فروق دالة إحصائياً بين لاعبات تنس الطاولة المصابات والأصحاء اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة على المستوى الجانبى وحول المحور المستعرض فى متغيرات حزام الكتف [المدى الحركى لمفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد) – القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد)] ؟

٢- هل هناك فروق دالة إحصائياً بين لاعبات تنس الطاولة المصابات والأصحاء اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة على المستوى الجانبى وحول المحور المستعرض فى متغير آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) ؟

٣- هل هناك فروق دالة إحصائياً بين لاعبات تنس الطاولة المصابات والأصحاء اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة على المستوى الجانبى وحول المحور المستعرض فى متغير التحليل الكهربى للعضلات العاملة عليه (متوسط النشاط الكهربى للعضلات – معالجة النشاط الكهربى للعضلات – عدد القمم – مساهمة النشاط الكهربى للعضلات – أقصى نشاط كهربى للعضلات – مجموع النشاط الكهربى للعضلات – نسبة مساهمة العضلات) ؟

مصطلحات البحث :

تنس الطاولة The Table Tennis :

تعرف باسم بنج بونج (ping pong) فهي إحدى أكثر الرياضات شعبية من حيث عدد اللاعبين ، وهي تلعب على طاولة لونها غالباً أخضر أو أزرق غامق أو أسود ويوجد وسط الطاولة شباك فاصل يقسمها إلى نصفين يمثلان منطقتي اللاعبين ، إرتفاع الشبكة ١٥,٢٥ سم طول المضرب فى حدود ١٥ سم إلا أنه لا يوجد قوانين معينة تحدد طول المضرب ، الكرة مجوفة ومصنوعة من السيليلوز . (٢٢ : ١٣٦)

الضربة الساحقة The Smash :

من الضربات الهجومية المتقدمة ، وغالباً ما تستخدم هذه الضربة ضد الكرة المرفوعة عالياً Lob من الخصم بحيث تقل فرصة ردها بنسبة كبيرة . (١٥ : ٢٦)

مفصل الكتف The Shoulder Joint :

هو مفصل زلالى من نوع الكرة والحق ، الكرة تمثلها رأس عظمة العضد وتكون ثلث كرة وهي كبيرة بالنسبة للحفرة العنابية وتغطى بطبقة غضروفية ، الحق تمثله الحفرة العنابية فى عظمة اللوح وهي ضحلة جداً بالنسبة لحجم رأس عظم العضد ولذلك فإن هذا العمق يزيد بواسطة شفة غضروفية على حافة الحفرة العنابية . (٨ : ٤٤)

التحليل الكهربى للعضلات (Electrical Activity Of Muscles) (EMG) :

يعرف التحليل الكهربى للعضلات بأنه :

- المحصلة الجبرية الإيجابية لمجموع النشاطات الكهربية التى تحدث للوحدات الحركية فى العضلة . (٣٣ : ٧٣)
- أقصى نشاط كهربى للعضلات هو أكبر قيمة للنشاط الكهربى (إيجابى أو سلبى) تحدث أثناء الأداء العضلى ويمثله قمة المنحنى الكهربى مع الزمن أثناء الأداء الحركى . (٣٣ : ٧٤)

إجراءات البحث :

أولاً : منهج البحث

إتبعت الباحثتان المنهج الوصفى بإستخدام الأسلوب المسحى ، وذلك لملائمته لطبيعة البحث .

ثانياً : مجالات البحث

المجال المكانى :

تم تطبيق القياسات فى معمل القياسات البيوميكانيكية بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية ، وذلك لإستخراج كافة المتغيرات المرتبطة بالبحث .

المجال الزمنى :

إستغرق البحث حوالى شهرين ونصف فى الفترة من ٢٠١٩/١٢/٢٠م إلى ٢٠٢٠/٣/٥م موزعة كالتالى :-

- أجريت الدراسة الإستطلاعية الأولى فى الفترة من من ٢٠١٩/١٢/٢٠م إلى ٢٠١٩/١٢/٢٨م .
- أجريت الدراسة الإستطلاعية الثانية فى الفترة من ٢٠٢٠/١/١١م إلى ٢٠٢٠/٢/١٥م .
- أجريت الدراسة الأساسية للبحث فى الفترة من ٢٠٢٠/٣/١م إلى ٢٠٢٠/٣/٥م .

المجال البشرى :

يمثل مجتمع البحث مجموعة من لاعبات تنس الطاولة المصابات والأصحاء المقيدات بالإتحاد المصرى لتنس الطاولة وتتراوح أعمارهن من (١٥ – ١٨ سنة) وتعانين من آلام أو بدون آلام فى مفصل الكتف .

ثالثاً : عينة البحث

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبات تنس الطاولة بنادى سموحة والنادى الأوليمبى ونادى سبورتنج بمحافظة الإسكندرية ، وبلغ حجم العينة (١٧) لاعبة ، وتتراوح أعمارهن من (١٥ – ١٨ سنة) **وتم تقسيمهن كما يلى :-**

- (١٢) لاعبة تؤدين الضربة الساحقة مع آلام فى مفصل الكتف (مجموعة المصابات) .
- (٥) لاعبات تؤدين الضربة الساحقة بدون آلام فى مفصل الكتف لمقارنتهن بباقى اللاعبات (مجموعة الأصحاء) للمقارنة .

- **شروط إختيار العينة :**
  - أن تكون اللاعبات حاصلات على المستوى الدولى أو المحلى .
  - ألا يقل العمر التدريبى عن (٥ سنوات) والعمر الزمنى يتراوح من (١٥ – ١٨ سنة) .
  - أن يكونوا مستمرين ومنتظمين فى التدريب حتى وقت إجراء القياسات .
  - ألا يكونوا ممارسين لأي نشاط رياضى آخر غير تنس الطاولة لتجنب التأثير على نتائج البحث.
  - ألا تعانين من أي مشاكل صحية أخرى غير آلام مفصل الكتف .
  - الحصول على موافقة المدربين واللاعبات على إجراء القياسات .

*** ويوضح الجدول التالى التجانس بين أفراد عينة البحث فى المتغيرات الأساسية :-**

جدول (١)
التوصيف الإحصائى لتجانس عينة البحث فى المتغيرات الأساسية

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الإحصاء الوصفى				اختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين المتوسطات					
		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مان ويتني U	Z	الدلالة (P)
		المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
السن	سنة	١٦,٢٠	١,٣٠٤	١٦,٥٠	١,٢٤٣	٨,١٠	٤٠,٥٠	٩,٣٨	١١٢,٥٠	٢٥,٥٠٠	٠,٤٩٣	٠,٦٢٢
الطول	سم	١٦١,٦٠	١,٨١٧	١٦١,٨٣	٢,٤٤٣	٨,٩٠	٤٤,٥٠	٩,٠٤	١٠٨,٥٠	٢٩,٥٠٠	٠,٠٥٤	٠,٩٥٧
الوزن	كجم	٦٠,٦٠	٢,٤٠٨	٦٠,٩٢	٢,٣١٤	٨,٥٠	٤٢,٥٠	٩,٢١	١١٠,٥٠	٢٧,٥٠٠	٠,٢٦٦	٠,٧٩٠
مؤشر كتلة الجسم	كجم/م^2	٢٣,٢١	١,٠٢٥	٢٣,٢٨	١,٢١٤	٨,٧٠	٤٣,٥٠	٩,١٣	١٠٩,٥٠	٢٨,٥٠٠	٠,١٥٩	٠,٨٧٤

يتضح من الجدول رقم (١) والخاص بالتوصيف الإحصائى لتجانس أفراد عينة البحث فى المتغيرات الأساسية أن القيمة الإحصائية لإختبار مان ويتنى غير دالة إحصائياً ($P>0.05$) مما يؤكد إعتدالية البيانات وأن المتغيرات الخاصة بعينة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى .

رابعاً : أدوات جمع البيانات

أ- القياسات المستخدمة فى البحث :

١- القياسات الأنثربومترية :

- قياس الطول الكلى للجسم لأقرب (سم) .
- قياس الوزن لأقرب (كجم) .
- إيجاد مؤشر كتلة الجسم Body Mass Index (BMI) ، ويتم الحصول عليه من المعادلة الآتية : الوزن (كجم) / مربع الطول (متر) .

٢- القياسات البدنية :

- قياس المدى الحركى لمفصل الكتف (قبض – بسط – تقريب – تبعيد) (درجة) .
- قياس القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (قبض – بسط – تقريب – تبعيد) (نيوتن) .
- قياس آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) (درجة) .
- قياس التحليل الكهربى للعضلات العاملة على مفصل الكتف والتى تم تحديدها من خلال المراجع العلمية والدراسات السابقة **وهي :**

١- العضلة ذات الرأسين العضدية (Biceps Muscle)
٢- الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (Triceps Brachii long Head)
٣- العضلة الدالية (الألياف الأمامية – الألياف الوسطى – الألياف الخلفية) (Deltoid Muscle)
٤- العضلة الصدرية العظمى (Pectoralis Major Muscle)
٥- العضلة المنحرفة المربعة (Trapezius Muscle)
٦- العضلة تحت الشوكة (Infraspinatus Muscle)
٧- العضلة العريضة الظهرية (Latissimus Dorsi Muscle)

وقد تم إستبعاد كلٍ من :

- العضلة فوق الشوكة (Supraspinatus Muscle)
- العضلة المستديرة الكبرى (Teres Major Muscle)
- العضلة المستديرة الصغرى (Tres Minor Muscle)
- العضلة الغرابية العضدية (Coracobrachialis Muscle)
- العضلة المسننة الأمامية (Serrated Anterior Muscle)

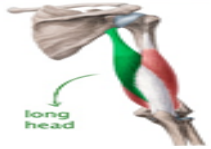
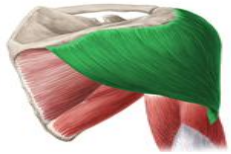
حيث أنهم يعتبروا من العضلات الغائرة التى يصعب الوصول إليها .

(١٩ : ١٤) (١٢ : ١٨٣ – ٢٠٢) (٣١)

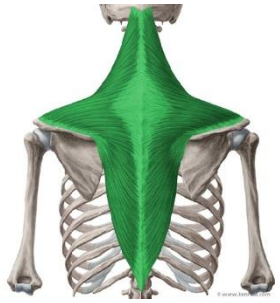
جدول (٢)

العضلات العاملة على مفصل الكتف فى مهارة الضربة الساحقة قيد البحث

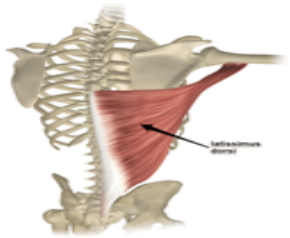
(أ)

العضلات العاملة على مفصل الكتف					
إسم العضلة		المنشأ	الإندغام	الوظيفة	شكل توضيحى للعضلة
العضلة ذات الرأسين العضدية Biceps Muscle		الرأس الطويل من الحدبة فوق الحفرة العنابية بوتر يتجه لأسفل ليمر فى ميزاب العضلة ذات الرأسين العضدية – والرأس القصير من قمة النتوء الغرابى مشتركاً مع العضلة الغرابية العضدية ، تتحد الرأسان فى منتصف العضلة ويتجها عبر مفصل المرفق .	فى الجزء الخلفى للنتوء الكعبرى .	تشارك فى حركة قبض مفصل الكتف ، وقبض مفصل المرفق ، وتدويره للخارج (البطح) – كما أن الرأس الطويل للعضلة يشارك فى تبعيد الذراع وتدويره للداخل ، بينما يعمل الرأس القصير على تقريب الذراع .	
الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية Triceps Brachii long Head		من الحدبة تحت الحفرة العنابية .	السطح العلوى للنتوء المرفقى وهو إندغام واحد للعضلة ككل .	تشارك فى حركة بسط مفصل الكتف .	
العضلة الدالية Deltoid Muscle	**الألياف الأمامية**	من السطح الأمامى للثلث الوحشى لعظم الترقوة .	فى الحدبة الدالية بوتر واحد لكل العضلة .	بما أن منشأها يتقوس حول مفصل الكتف فبإمكان هذه العضلة أن تشارك فى جميع حركات الذراع ووظيفتها هي (تبعيد الذراع ، كما أن الألياف الأمامية للعضلة تعمل على قبض المفصل وتدويره إلى الداخل ، أما الألياف الخلفية فتعمل على بسط مفصل الكتف وتدويره إلى الخارج) .	
	الألياف الوسطى	من الحرف الوحشى للنتوء الأخرومى لعظم اللوح .			
	الألياف الخلفية	من الحرف السفلى لشوكة عظم اللوح .			

(ب)

العضلات العاملة على مفصل الكتف				
إسم العضلة	**المنشأ**	**الإندغام**	**الوظيفة**	**شكل توضيحى للعضلة**
العضلة الصدرية العظمى Pectoralis Major Muscle	من الثلثين الأنسيين للترقوة من الأمام – النصف الوحشى للسطح الأمامى لعظم القص – غضاريف الأضلاع الستة العليا .	فى الحافة الوحشية للميزاب بين الحدبتين .	تشكل الجزء الأمامى لأسفل الإبط وهي تعمل على تقريب الذراع وتدويره إلى الداخل ، كما تساهم فى سحب الذراع المرفوعة إلى الأسفل وتساعد على قبض مفصل الكتف .	
العضلة المنحرفة المربعة Trapezius Muscle	من الثلث الأنسى للخط القفوى العلوى لعظم الجمجمة والنتوءات الشوكية للفقرة العنقية الأخيرة والفقرات الصدرية كلها ١٢ فقرة) .	فى الجزء الخلفى الوحشى لعظم الترقوة والنتوء الأخرومى وشوكة عظم اللوح .	تساعد فى تثبيت عظم اللوح وحفظ مكانه مع الكتف كما تشارك الألياف الألياف العليا للعضلة فى القبض الجانبى وبسط الرقبة للخلف ورفع الكتفين لأعلى ، والألياف الوسطى تعمل على تقريب عظم اللوح إلى العمود الفقرى ، والألياف السفلى تجذب عظم اللوح إلى أسفل والأنسية .	
العضلة تحت الشوكة Infraspinatus Muscle	من الثلثين الأنسيين لحفرة تحت الشوكة .	فى الحدبة الكبرى للعضد أسفل العضلة فوق الشوكة .	تساعد على إستقرار وتثبيت مفصل الكتف ، وتساهم فى حركة بسط مفصل الكتف وتبعيد وتقريب الذراع والتدوير للخارج .	

(ج)

العضلات العاملة على مفصل الكتف				
إسم العضلة	**المنشأ**	**الإندغام**	**الوظيفة**	**شكل توضيحى للعضلة**
العضلة العريضة الظهرية Latissimus Dorsi Muscle	من النصف الخلفى للحرف الوحشى للعرف الحرقفى والنتوءات الشوكية للفقرات الظهرية الستة السفلى والقطنية والعجزية .	بواسطة صفاق فى الميزاب بين الحدبتين للعضد .	تشكل الجذر الخلفى للإبط وتعمل على بسط مفصل الكتف وتدويره إلى الداخل ، وتقريب الذراع .	

ب- الأجهزة والأدوات المستخدمة :-

١. جهاز الروستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر .
٢. ميزان طبى معاير لقياس الوزن بالكيلوجرام .
٣. جهاز الجينوميتر لقياس المدى الحركى لمفصل الكتف . (ملحق ٢) .
٤. ميزان إلكترونى ديجيتال لقياس قوة العضلات العاملة على مفصل الكتف . (ملحق ٣) .
٥. ساعة إيقاف .
٦. مقياس التناظر البصرى The Visual Analogue Scale (V. A . S) لقياس شدة الإحساس بالألم . (ملحق ٤) .
٧. جهاز رسم العضلات الكهربى Electromyography (EMG) والأدوات المستخدمة . (ملحق ٥) .
٨. كاميرا ذات سرعة عالية High Speed ماركة JVC وبتردد ١٠٠ كادر/ ث ذات شاشة عرض ، والأدوات المستخدمة فى التصوير لقياس العضلات العاملة على مفصل الكتف . (ملحق ٦) .
٩. إستمارة إستبيان إلكترونية لجمع البيانات الخاصة بالتعرف على أكثر الإصابات اللاتى تعانين منها لاعبات تنس الطاولة (بنات) (بعينة الدراسة الإستطلاعية) (ملحق ٨) .
١٠. إستمارة بأسماء المدربين اللذين تم إجراء المقابلة الشخصية معهم . (ملحق ٩) .

خامساً : الدراسات الإستطلاعية

الدراسة الإستطلاعية الأولى :

- أجريت هذه الدراسة فى الفترة من (٢٠١٩/١٢/٢٠م) حتى (٢٠١٩/١٢/٢٨م) من خلال المقابلة الشخصية مع عدد (٦) من المدربين والمحكمين الدوليين لرياضة تنس الطاولة واللذين لاتقل خبرتهم فى المجال عن ١٠ سنوات **بهدف :-**
- التعرف على مدى شيوع آلام مفصل الكتف لدى لاعبات تنس الطاولة (بنات) أثناء أداء الضربة الساحقة فى المراحل السنية المختلفة .
- التعرف على المرحلة السنية المناسبة والأكثر معاناة من هذا المتغير لإجراء الدراسة الأساسية عليهن كأساس لوضع التدريبات الوقائية .

نتائج الدراسة :

أظهرت نتيجة الدراسة أن :

- نسبة (٩٠%) من المدربين والمحكمين اتفقوا على أن آلام مفصل الكتف أثناء أداء الضربة الساحقة ظاهرة منتشرة بين لاعبات تنس الطاولة (بنات) فى المراحل السنية المختلفة ، ويزداد ذلك وضوحاً فى اللاعبات الأكبر سناً .
- المرحلة السنية الأنسب لإجراء الدراسة الأساسية هي من (١٥- ١٨ سنة) .

الدراسة الإستطلاعية الثانية :

أجريت هذه الدراسة فى الفترة من (٢٠٢٠/١/١١م) حتى (٢٠٢٠/٢/١٥م) على لاعبات تنس الطاولة بنادى سموحة الرياضى والنادى والأليمبى ونادى سبورتنج بمحافظة الإسكندرية ، وبلغ حجم العينة (٢٦) لاعبة تتراوح أعمارهن مابين (١٥ – ١٨ سنة) **بهدف :-**

- التعرف على أكثر الإصابات اللاتى تعانين منها لاعبات تنس الطاولة (بنات) وذلك من خلال إستمارة إستبيان تم طرحها على اللاعبات وإرسالها إليهن إلكترونياً . (ملحق ٨) .

نتائج الدراسة :

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن :

- نسبة (٧٣,٠٧%) من العدد الكلى للاعبات تعانين من آلام مفصل الكتف ، **ويوضح ذلك الجدول التالى :-**

جدول (٣)

النسب المئوية للاعبات تنس الطاولة اللاتى تعانين من آلام مفصل الكتف

الدلالات الإحصائية / النادى	العدد الكلى	عدد المصابات بآلام مفصل الكتف	عدد غير المصابات بآلام مفصل الكتف	النسبة المئوية %	العدد الكلى	عدد المصابات بآلام مفصل الكتف	النسبة المئوية %
نادى سموحة	٧	٥	٢	٧١,٤	٢٦	١٩	٧٣,٠٧
النادى الأوليمبى	١٣	١٠	٣	٧٦,٩			
نادى سبورتنج	٦	٤	٢	٦٦,٦			

* وهذا يؤكد نتائج الدراسة الإستطلاعية الأولى التى قامت بها الباحثتان ويوضح حجم المشكلة ومدى أهمية تناولها بالدراسة والبحث .

سادساً : الدراسة الأساسية

أجريت الدراسة الأساسية فى الفترة من (٢٠٢٠/٣/١م) إلى (٢٠٢٠/٣/٥م) ، ومما سبق عرضه فى الدراسات الإستطلاعية وحتى تتمكن الباحثتان من تحقيق أهداف البحث تم تقسيم الدراسة الأساسية إلى عدة مراحل **وهي كما يلى :-**

١- ملئ الإستمارة الخاصة بجمع البيانات الشخصية والقياسات قيد البحث لكل لاعبة . (من إعداد الباحثتان).
٢- إجراء القياسات الأنثربومترية والبدنية .
٣- قياس درجة آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) لكل لاعبة على حده .
٤- التصوير والتحليل لمهارة الضربة الساحقة .
٥- قياس التحليل الكهربى للعضلات قيد البحث .

وقد تم ذلك بواسطة إستخدام أحدث الأجهزة والأدوات المتوفرة بمعمل القياسات البيوميكانيكية بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية ، لقياس متغيرات حزام الكتف للاعبات والمتغيرات الخاصة برسام العضلات الكهربى (EMG) ، **ولذلك قامت الباحثتان بالخطوات الآتية :-**

إعداد مكان التصوير :

قامت الباحثتان بإجراء عملية التصوير بمعمل القياسات البيوميكانيكية بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الإسكندرية ، فى تمام الساعة (١٠ صباحاً) ، وتم تجهيز طاولة التنس بالمعمل وقد راعت الباحثتان قبل عملية التصوير أداء اللاعبات للإحماء الخاص بهن ، وتم تجهيزهن من خلال وضع الإلكترودات الخاصة بجهاز رسام العضلات الكهربى (EMG) للعضلات العاملة على جسم اللاعبات وتثبيتها وهي تتكون من ثلاث أقطاب توضع على بعد متساوى من بعضها على خط منتصف بطن العضلة ، وأيضاً وضع العلامات الفسفورية Markers على مفصل الكتف للاعبات بغرض التحليل الحركى .

كما شملت هذه المرحلة تثبيت الكاميرا فى المكان المخصص ، بحيث تكون الكاميرا فى مواجهة الجانب الأيمن للاعبات وعلى بعد (٦,٤٩متر) من مجال الحركة المتمثلة فى مرجحة الذراع اليمنى وأداء مهارة الضربة الساحقة ، وكان إرتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض (٧١ سم) ، وتم ضبط ومعايرة كاميرا التصوير المستخدمة قبل البدء .

وقد تم إستخدام رسام العضلات الكهربى لقياس التحليل الكهربى للعضلات كما يلى :-

١- تحديد أماكن العضلات العاملة (٧) عضلات ، والمراد التعرف على نشاطها الكهربى أثناء أداء المهارة قيد البحث قبل البدء فى عمل البروتوكول .
٢- إنشاء بروتوكول محدد للاعبة المراد القياس لها قبل التصوير .
٣- إدخال البيانات الخاصة باللاعبة المراد التحليل لها (الطول ، الوزن ، تاريخ الميلاد).
٤- توصيل الكابلات بصورة لاتعوق اللاعبة أثناء الأداء الحركى للمهارة قيد البحث .
٥- تنظيف سطح الجلد قبل تثبيت المجسات (الإلكترودات) على جسم اللاعبة .
٦- تثبيت المجسات (الإلكترودات) على جسم اللاعبة بشكل صحيح بإستخدام ثلاثة أطراف .
٧- التأكد من إلتقاط الجهاز للإشارة قبل البدء فى تسجيل النشاط الكهربى للعضلات .

كما إلتزمت الباحثتان أثناء إجراء القياسات لعينة البحث بما يلى :-

١- إستخدام نفس أدوات القياس لجميع أفراد العينة .
٢- إجراء القياسات بنفس الترتيب وبتسلسل موحد .
٣- أن تتم القياسات لجميع أفراد العينة بطريقة موحدة .

تنفيذ عملية التصوير :

لقد راعت الباحثتان أثناء تنفيذ وتصوير المحاولات التى سوف تؤدى من خلال كل لاعبة وعددها (٣ محاولات) تم إعطاء زمن للإستشفاء بعد كل محاولة تصوير بحيث يكون على الأقل دقيقتين بين كل محاولة وأخرى ، كي لاتصل العضلة لمرحلة التعب وتفقد مساهمتها فى القوة ، بالإضافة إلى التأكد من توصيل الكابلات بصورة لاتعوق اللاعبة أثناء الأداء الحركى للمهارة قيد البحث .

التعامل مع المحاولات بعد التصوير :

تضمنت هذه المرحلة مشاهدة شرائط الفيديو المسجلة والتأكد من وضوح رؤية جميع اللاعبات داخل مجال التصوير المحدد، وتم تحديد أفضل محاولة صحيحة فى مجال التصوير لكل لاعبة أثناء أدائها لمهارة الضربة الساحقة "قيد البحث" لإستخراج التحليل الكهربى للعضلات قيد البحث .

سابعاً : المعالجات الإحصائية

تم إجراء المعاملات الإحصائية التى تناسب طبيعة البحث بإستخدام البرنامج الإحصائى (SPSS) لإستخراج المعالجات التالية :-

١- المتوسط الحسابى .
٢- الإنحراف المعيارى .
٣- قيمة Z .
٤- إختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين مجموعتين مستقليتين .
٥- الأشكال البيانية الإحصائية لتوضيح الفروق فى المتوسطات الحسابية .

عرض ومناقشة النتائج :

أولا : عرض النتائج

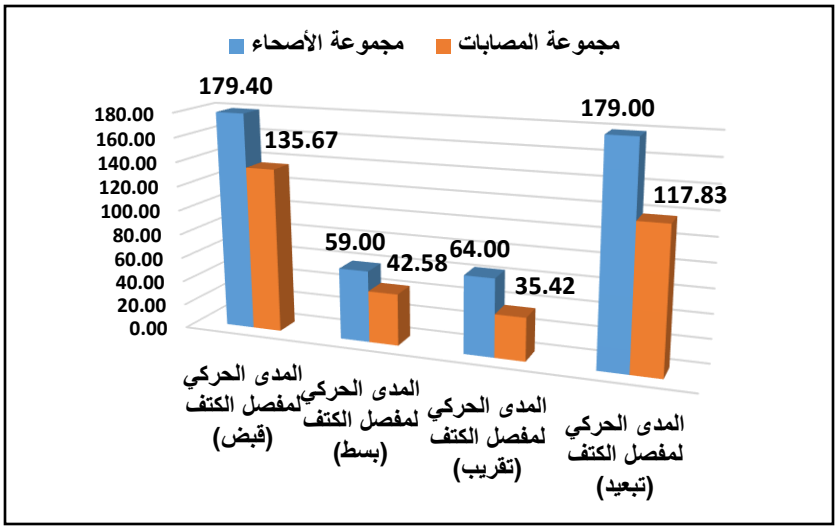
جدول (٤)

دلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى المدى الحركى لمفصل الكتف

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الإحصاء الوصفى				إختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين المتوسطات					
		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مان ويتنى U	Z	الدلالة (P)
		المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
المدى الحركي لمفصل الكتف (قبض)	درجة	١٧٩,٤٠	٠,٨٩٤	١٣٥,٦٧	٢,٠١٥	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٨٠	*٠,٠٠١
المدى الحركي لمفصل الكتف (بسط)	درجة	٥٩,٠٠	١,٤١٤	٤٢,٥٨	٢,٠٢١	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٩٠	*٠,٠٠١
المدى الحركي لمفصل الكتف (تقريب)	درجة	٦٤,٠٠	١,٤١٤	٣٥,٤٢	٢,٢٧٥	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٧٨	*٠,٠٠١
المدى الحركي لمفصل الكتف (تبعيد)	درجة	١٧٩,٠٠	١,٤١٤	١١٧,٨٣	٢,٧٢٥	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٩٤	*٠,٠٠١

* دال إحصائيًا عند ٠,٠٥ (p≤0.05)

يتضح من الجدول رقم (٤) والشكل البيانى رقم (١) والخاص بالفروق بين مجموعتي البحث فى المدى الحركى لمفصل الكتف أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء .



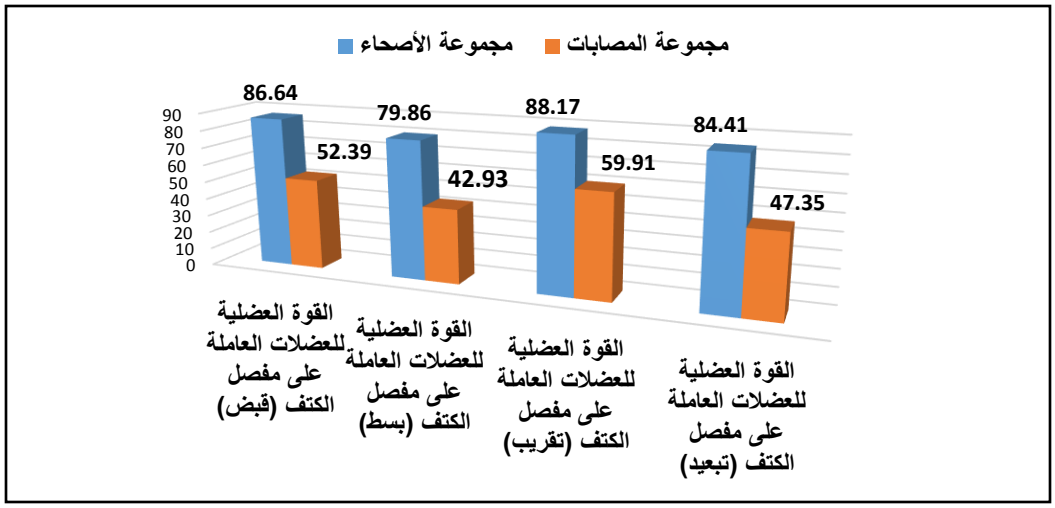
شكل (١) متوسطات مجموعتي البحث فى المدى الحركى لمفصل الكتف

جدول (٥)
دلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الإحصاء الوصفى				إختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين المتوسطات					
		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مان ويتني U	Z	الدلالة (P)
		المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (قبض)	نيوتن	٨٦,٦٤	١,٥٥٢	٥٢,٣٩	١,٨٣٠	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٧٠	*٠,٠٠٢
القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (بسط)	نيوتن	٧٩,٨٦	١,٤٦٤	٤٢,٩٣	١,٨٩٧	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٧٠	*٠,٠٠٢
القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (تقريب)	نيوتن	٨٨,١٧	١,٥٦٨	٥٩,٩١	٢,٤١١	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٧٠	*٠,٠٠٢
القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (تبعيد)	نيوتن	٨٤,٤١	١,٤٧٢	٤٧,٣٥	٠,٩١٨	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٧٠	*٠,٠٠٢

* دال إحصائيًا عند ٠,٠٥ (p≤0.05)

يتضح من الجدول رقم (٥) والشكل البيانى رقم (٢) والخاص بالفروق بين مجموعتي البحث فى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء



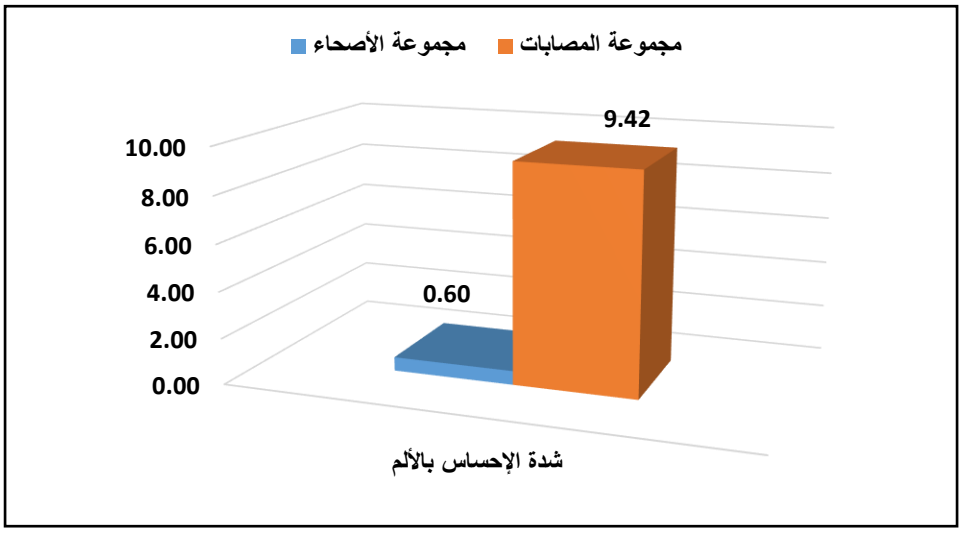
شكل (٢) متوسطات مجموعتي البحث فى القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف

جدول (٦)
دلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم)

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الإحصاء الوصفى				إختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين المتوسطات					
		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مان ويتنى U	Z	الدلالة (P)
		المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
شدة الإحساس بالألم	درجة	٠,٦٠	٠,٨٩٤	٩,٤٢	٠,٧٩٣	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٩٦	*٠,٠٠١

* دال إحصائيًا عند ٠,٠٥ (p≤0.05)

يتضح من الجدول رقم (٦) والشكل البيانى رقم (٣) والخاص بالفروق بين مجموعتي البحث فى آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى متغير آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء .



شكل (٣) متوسطات مجموعتي البحث فى آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم)

جدول (٧)
دلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى التحليل الكهربى للعضلات العاملة على مفصل الكتف

العضلة	الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الإحصاء الوصفى				إختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين المتوسطات					
			مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مان ويتنى U	Z	الدلالة (P)
			المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف معيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
العضلة ذات الرأسين العضدية R_Biceps brachii	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٣٠	٠,٠٥٢	٠,٦١	٠,١٥٢	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٣٨	٠,٠٨٨	٠,٧٧	٠,١٠٥	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	٩٧,٨٠	٢٣,٢٩٦	٩٥,٨٣	٢٤,٢٥٢	١٠,٢٠	٥١,٠٠	٨,٥٠	١٠٢,٠٠	٢٤,٠٠٠	٠,٦٥٢	٠,٥١٤
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,١٧	٠,٠١٠	٠,٣٠	٠,٠٦٤	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢١٠	*٠,٠٠١
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٧٦	٠,١٤٣	١,٥١	٠,٠٧١	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	١٧٢,٤٤	١٠,٤٤٥	٣٠٥,٦٦	٥٨,٥٤٧	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	نسبة مساهمة العضلات	%	١١,١٩	٢,٩٠٣	١٨,٤٨	٢,٦٣٦	٣,٨٠	١٩,٠٠	١١,١٧	١٣٤,٠٠	٤,٠٠٠	٢,٧٦٨	*٠,٠٠٦
الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية R_Triceps Brachii (c. long./lat.)	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٣٢	٠,٠٧٠	٠,١٠	٠,٠٤٥	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٣٨	٠,٠٥٩	٠,١٣	٠,٠٦١	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	٨٧,٤٠	١٩,٧٥٦	١٣١,٠٠	٣٥,٤٨١	٤,٦٠	٢٣,٠٠	١٠,٨٣	١٣٠,٠٠	٨,٠٠٠	٢,٣٩٠	*٠,٠١٧
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,١٩	٠,٠٧٤	٠,٠٦	٠,٠٣٣	١٤,٢٠	٧١,٠٠	٦,٨٣	٨٢,٠٠	٤,٠٠٠	٢,٩٠٢	*٠,٠٠٤
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٧٢	٠,٠٣٧	٠,٣٣	٠,٢٠٠	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	١٩٤,٧٢	٧٤,٠٩١	٥٣,٦٨	٣٣,٩٦٠	١٤,٢٠	٧١,٠٠	٦,٨٣	٨٢,٠٠	٤,٠٠٠	٢,٨٢٥	*٠,٠٠٥
	نسبة مساهمة العضلات	%	١٢,٩٣	٦,٩٧٤	٣,٣٥	٠,٧٧٠	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٩٤	*٠,٠٠١
العضلة الدالية (الألياف الأمامية) R_Deltoideus p. Clavicularis	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٥٨	٠,٠٤١	٠,٦٣	٠,٣١٧	٩,٤٠	٤٧,٠٠	٨,٨٣	١٠٦,٠٠	٢٨,٠٠٠	٠,٢١٦	٠,٨٢٩
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٦٧	٠,٠٢١	٠,٧١	٠,٣١٣	١١,٨٠	٥٩,٠٠	٧,٨٣	٩٤,٠٠	١٦,٠٠٠	١,٥٢١	٠,١٢٨
	عدد القمم	عدد	٨٩,٤٠	١١,٨٤٥	٩٤,١٧	٢٣,١٢٤	٨,٢٠	٤١,٠٠	٩,٣٣	١١٢,٠٠	٢٦,٠٠٠	٠,٤٣٥	٠,٦٦٤
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٣٥	٠,٠٨٢	٠,٣٤	٠,٢٦٢	١٣,٠٠	٦٥,٠٠	٧,٣٣	٨٨,٠٠	١٠,٠٠٠	٢,١٢٩	*٠,٠٣٣
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	مللي فولت	١,١٧	٠,٠٢٢	١,٠٩	٠,٥١٠	١٣,٠٠	٦٥,٠٠	٧,٣٣	٨٨,٠٠	١٠,٠٠٠	٢,١٧٣	*٠,٠٣٠
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٣٤٧,٨٢	٨٢,١٣٢	٣٤٦,١٤	٢٥٨,٩٦٤	١٣,٠٠	٦٥,٠٠	٧,٣٣	٨٨,٠٠	١٠,٠٠٠	٢,١٧٣	*٠,٠٣٠
	نسبة مساهمة العضلات	%	٢٢,٨٣	٩,٢٦٥	١٨,١٩	٤,٩٤٧	٩,٨٠	٤٩,٠٠	٨,٦٧	١٠٤,٠٠	٢٦,٠٠٠	٠,٤٢٦	٠,٦٧٠
العضلة الدالية (الألياف الوسطى) R_Deltoideus p. Acromialis	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٧٨	٠,٠٩٤	٠,١٢	٠,٠٤١	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٨٦	٠,٠٣٥	٠,١٤	٠,٠٤٥	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	٩٧,٠٠	٢٤,٦٤٨	١٢٤,٠٠	٤٤,٧٠٥	٧,٠٠	٣٥,٠٠	٩,٨٣	١١٨,٠٠	٢٠,٠٠٠	١,٠٨٩	٠,٢٧٦
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٤٧	٠,١٣١	٠,٠٦	٠,٠٣٠	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٥٤٩	*٠,٠٠١
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	مللي فولت	١,٢٧	٠,٠٣١	٠,٣٢	٠,١٥٠	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٤٦٩,١٨	١٣٠,٨٦١	٦٢,٧٣	٣٠,٤٥٣	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	نسبة مساهمة العضلات	%	٣٠,٨٤	١٣,٥٨٩	٤,١٢	٠,٩٨٧	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,١٩٤	*٠,٠٠١
العضلة الدالية (الألياف الخلفية) R_Deltoideus p. Scapularis	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٤٩	٠,١٥٨	٠,٢٠	٠,٠٨٤	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢١٠	*٠,٠٠١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٦٢	٠,١٤٠	٠,٢٧	٠,١٣١	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	٨٨,٠٠	١٣,٩١٠	٩٦,٦٧	١٩,٦٥٨	٧,٠٠	٣٥,٠٠	٩,٨٣	١١٨,٠٠	٢٠,٠٠٠	١,٠٨٧	٠,٢٧٧
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٠,٣٠	٠,١١٧	٠,١٠	٠,٠٦٤	١٤,٢٠	٧١,٠٠	٦,٨٣	٨٢,٠٠	٤,٠٠٠	٢,٨٢٥	*٠,٠٠٥
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	مللي فولت	١,٣٩	٠,١٢١	٠,٦١	٠,٢٩٦	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	مللي فولت	٢٩٩,٥٠	١١٧,٣١٥	١٠٤,٧١	٦٠,٥٠٦	١٤,٢٠	٧١,٠٠	٦,٨٣	٨٢,٠٠	٤,٠٠٠	٢,٨٢٥	*٠,٠٠٥
	نسبة مساهمة العضلات	%	١٩,٢٨	٨,٩٥١	٥,٣٧	١,٣٧٣	١٥,٠٠	٧٥,٠٠	٦,٥٠	٧٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١

* دال إحصائياً عند ٠,٠٥ (p≤0.05)

تابع جدول (٧)
دلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى التحليل الكهربى للعضلات العاملة على مفصل الكتف

العضلة	الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الإحصاء الوصفى				إختبار مان ويتنى اللابارامترى للمقارنة بين المتوسطات					
			مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مجموعة الأصحاء (ن=٥)		مجموعة المصابات (ن=١٢)		مان ويتنى U	Z	الدلالة (P)
			المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
العضلة الصدرية العظمى R_Pectoralis Major	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٢	٠,٠٥٤	٠,٣٥	٠,١٢٢	٤,٢٠	٢١,٠٠	١١,٠٠	١٣٢,٠٠	٦,٠٠٠	٢,٥٥٥	*٠,٠١١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٤	٠,٠٥٠	٠,٤٣	٠,٠٩٧	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	٩١,٠٠	٢٥,١٠٠	١٠٢,١٧	٥١,٥٧٧	٨,٦٠	٤٣,٠٠	٩,١٧	١١٠,٠٠	٢٨,٠٠٠	٠,٢١٧	٠,٨٢٨
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,١٣	٠,٠٤٤	٠,١٧	٠,٠٣٨	٦,٦٠	٣٣,٠٠	١٠,٠٠	١٢٠,٠٠	١٨,٠٠٠	١,٣٠٤	٠,١٩٢
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٤١	٠,٠٧٠	٠,٧٥	٠,٠٦٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	١٣١,٢٧	٤٣,٩٥٨	١٧٢,٥٤	٣٨,٠٩٧	٧,٤٠	٣٧,٠٠	٩,٦٧	١١٦,٠٠	٢٢,٠٠٠	٠,٨٦٩	٠,٣٨٥
	نسبة مساهمة العضلات	%	٨,٤٨	٣,٦٣٥	١٠,٧٦	٢,٢٩٧	٦,٢٠	٣١,٠٠	١٠,١٧	١٢٢,٠٠	١٦,٠٠٠	١,٥١٣	٠,١٣٠
العضلة المنحرفة المربعة Trapezius p. Descendenz	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٤٤	٠,٠٢١	٠,٧٥	٠,٠٧٣	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢١٠	*٠,٠٠١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٥٠	٠,٠٢٠	٠,٨٢	٠,٠٤٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	١٠٤,٤٠	١٢,٤٤٢	١٠٣,٥٠	٢٩,٢٨٧	٩,٤٠	٤٧,٠٠	٨,٨٣	١٠٦,٠٠	٢٨,٠٠٠	٠,٢١٧	٠,٨٢٨
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٧	٠,٠٦٢	٠,٣٨	٠,٠٩٥	٤,٦٠	٢٣,٠٠	١٠,٨٣	١٣٠,٠٠	٨,٠٠٠	٢,٣٤٢	*٠,٠١٩
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٧٦	٠,١٠٠	١,٤٢	٠,١٩١	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٢٦٥,٢٧	٦٢,٣٧٧	٣٨٦,٨٢	٩١,١٠٩	٤,٦٠	٢٣,٠٠	١٠,٨٣	١٣٠,٠٠	٨,٠٠٠	٢,٣٩٠	*٠,٠١٧
	نسبة مساهمة العضلات	%	١٧,٥١	٧,٣٠٨	٢٣,٣٤	٤,١٨٣	٥,٤٠	٢٧,٠٠	١٠,٥٠	١٢٦,٠٠	١٢,٠٠٠	١,٩١٦	٠,٠٥٥
العضلة تحت الشوكة R_Infraspinatus	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٥	٠,٠١٢	٠,٣٧	٠,١١٣	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٤٣	*٠,٠٠١
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٨	٠,٠١٦	٠,٤٧	٠,١٣٤	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	عدد القمم	عدد	١٠٩,٨٠	٢٠,٠٠٥	١٢٧,٦٧	٣٨,٣٢٢	٧,٠٠	٣٥,٠٠	٩,٨٣	١١٨,٠٠	٢٠,٠٠٠	١,٠٨٧	٠,٢٧٧
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,١٥	٠,٠٢٩	٠,٢٠	٠,١٠٩	٦,٦٠	٣٣,٠٠	١٠,٠٠	١٢٠,٠٠	١٨,٠٠٠	١,٣٠٤	٠,١٩٢
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٤٩	٠,٠٤٣	١,١٦	٠,١٨٠	٣,٠٠	١٥,٠٠	١١,٥٠	١٣٨,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٢٦٠	*٠,٠٠١
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	١٤٦,١١	٢٩,٣٠٦	٢٠٠,٨٨	١٠٧,٨١٦	٥,٤٠	٢٧,٠٠	١٠,٥٠	١٢٦,٠٠	١٢,٠٠٠	١,٩٥٦	٠,٠٥٠
	نسبة مساهمة العضلات	%	٩,٥٦	٣,٥٥٩	١١,٤٢	١,٦٢٨	٧,٠٠	٣٥,٠٠	٩,٨٣	١١٨,٠٠	٢٠,٠٠٠	١,٠٦٥	٠,٢٨٧
العضلة العريضة الظهرية R_Latissimus Dorsi	متوسط النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٣	٠,٠٧٦	٠,١٥	٠,٠٢٩	١١,٤٠	٥٧,٠٠	٨,٠٠	٩٦,٠٠	١٨,٠٠٠	١,٣٢٥	٠,١٨٥
	معالجة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٢٤	٠,٠٧٥	٠,١٦	٠,٠٣٢	١١,٨٠	٥٩,٠٠	٧,٨٣	٩٤,٠٠	١٦,٠٠٠	١,٥٢٩	٠,١٢٦
	عدد القمم	عدد	٧٧,٠٠	٣٤,٢٩٣	١٠٥,٥٠	٣٨,٧٧٦	٥,٤٠	٢٧,٠٠	١٠,٥٠	١٢٦,٠٠	١٢,٠٠٠	١,٩٥٦	٠,٠٥٠
	مساهمة النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	٠,١٣	٠,٠٢٥	٠,٠٨	٠,٠٢٣	١٣,٨٠	٦٩,٠٠	٧,٠٠	٨٤,٠٠	٦,٠٠٠	٢,٥٩٤	*٠,٠٠٩
	أقصى نشاط كهربي للعضلات	ملي فولت	٠,٤١	٠,١٤٤	٠,٢٩	٠,٠٦٨	١٢,٦٠	٦٣,٠٠	٧,٥٠	٩٠,٠٠	١٢,٠٠٠	١,٩٥٦	٠,٠٥٠
	مجموع النشاط الكهربي للعضلات	ملي فولت	١٢٨,٨٠	٢٤,٧٢٩	٧٨,٢٣	٢٤,٦٥٧	١٣,٨٠	٦٩,٠٠	٧,٠٠	٨٤,٠٠	٦,٠٠٠	٢,٦٠٨	*٠,٠٠٩
	نسبة مساهمة العضلات	%	٨,٣٧	٢,٣٨٩	٤,٨٧	٠,٥٦٣	١٣,٠٠	٦٥,٠٠	٧,٣٣	٨٨,٠٠	١٠,٠٠٠	٢,١٦٢	*٠,٠٣١

* دال إحصائياً عند ٠,٠٥ (p≤0.05)

يتضح من الجدول رقم (٧) والشكل البيانى رقم (٤) والخاص بالفروق بين مجموعتي البحث فى التحليل الكهربى للعضلات العاملة على مفصل الكتف أن :

١- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة ذات الرأسين العضدية فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات المصابات فيما عدا متغير عدد القمم حيث كانت الفروق غير دالة إحصائياً .

٢- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء فيما عدا متغير عدد القمم حيث كانت الفروق دالة إحصائياً لصالح مجموعة اللاعبات المصابات .

٣- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة الدالية (الألياف الأمامية) فى متغيرات (مساهمة النشاط الكهربى للعضلات - أقصى نشاط كهربى للعضلات - مجموع النشاط الكهربى للعضلات) لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء وغير دالة فى باقى المتغيرات .

٤- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة الدالية (الألياف الوسطى) فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء فيما عدا متغير عدد القمم حيث كانت الفروق غير دالة إحصائياً .

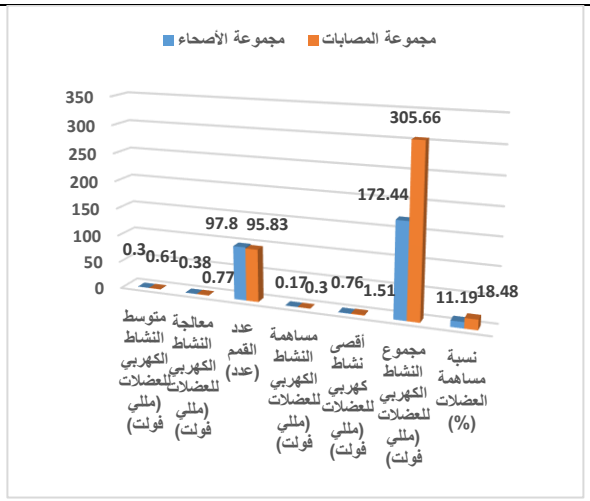
٥- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة الدالية (الألياف الخلفية) فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء فيما عدا متغير عدد القمم حيث كانت الفروق غير دالة إحصائياً .

٦- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة الصدرية العظمى فى متغيرات (متوسط النشاط الكهربى للعضلات - معالجة النشاط الكهربى للعضلات - أقصى نشاط كهربى للعضلات) لصالح مجموعة اللاعبات المصابات وغير دالة فى باقى المتغيرات .

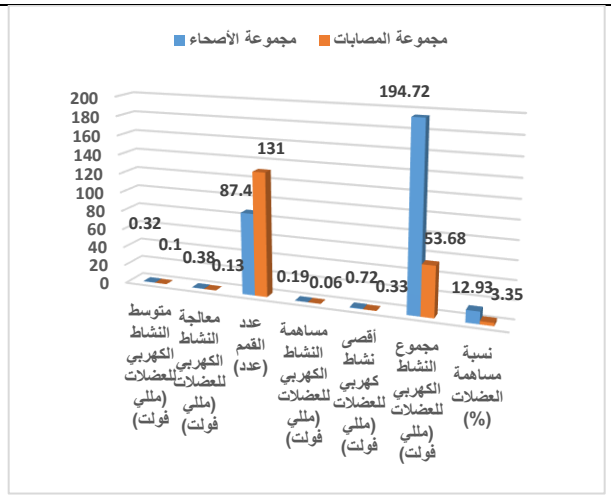
٧- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة المنحرفة المربعة فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات المصابات فيما عدا متغيري (عدد القمم - نسبة مساهمة العضلات) حيث كانت الفروق غير دالة إحصائياً .

٨- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة تحت الشوكة فى متغيرات (متوسط النشاط الكهربى للعضلات - معالجة النشاط الكهربى للعضلات - أقصى نشاط كهربى للعضلات) لصالح مجموعة اللاعبات المصابات وغير دالة فى باقى المتغيرات .

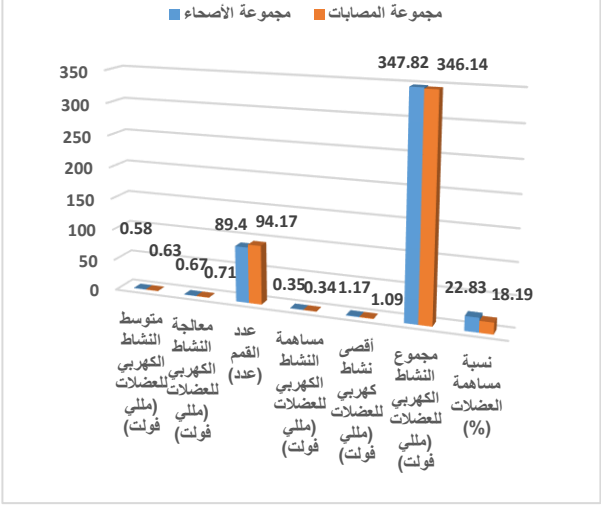
٩- هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى النشاط الكهربى للعضلة العريضة الظهرية فى متغيرات (مساهمة النشاط الكهربى للعضلات - مجموع النشاط الكهربى للعضلات - نسبة مساهمة العضلات) لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء وغير دالة فى باقى المتغيرات .



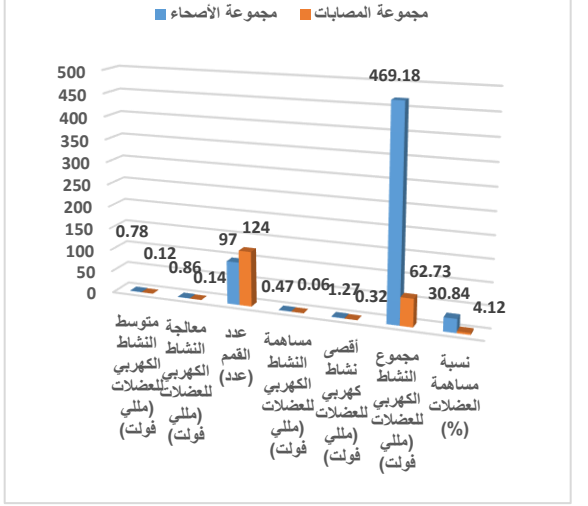
العضلة ذات الرأسين العضدية



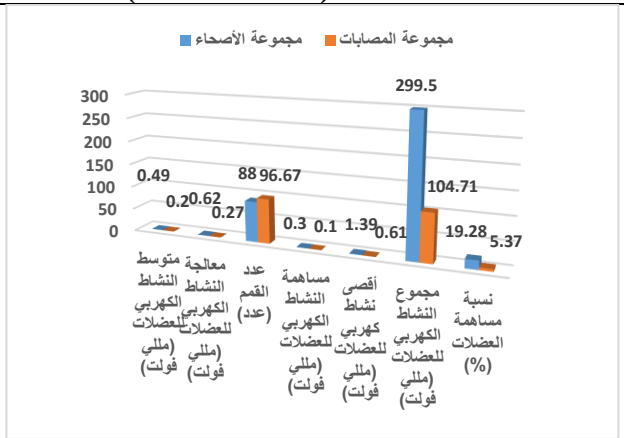
الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية



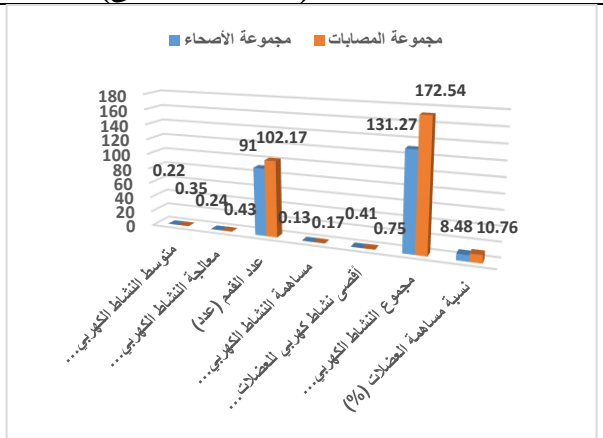
العضلة الدالية (الألياف الأمامية)



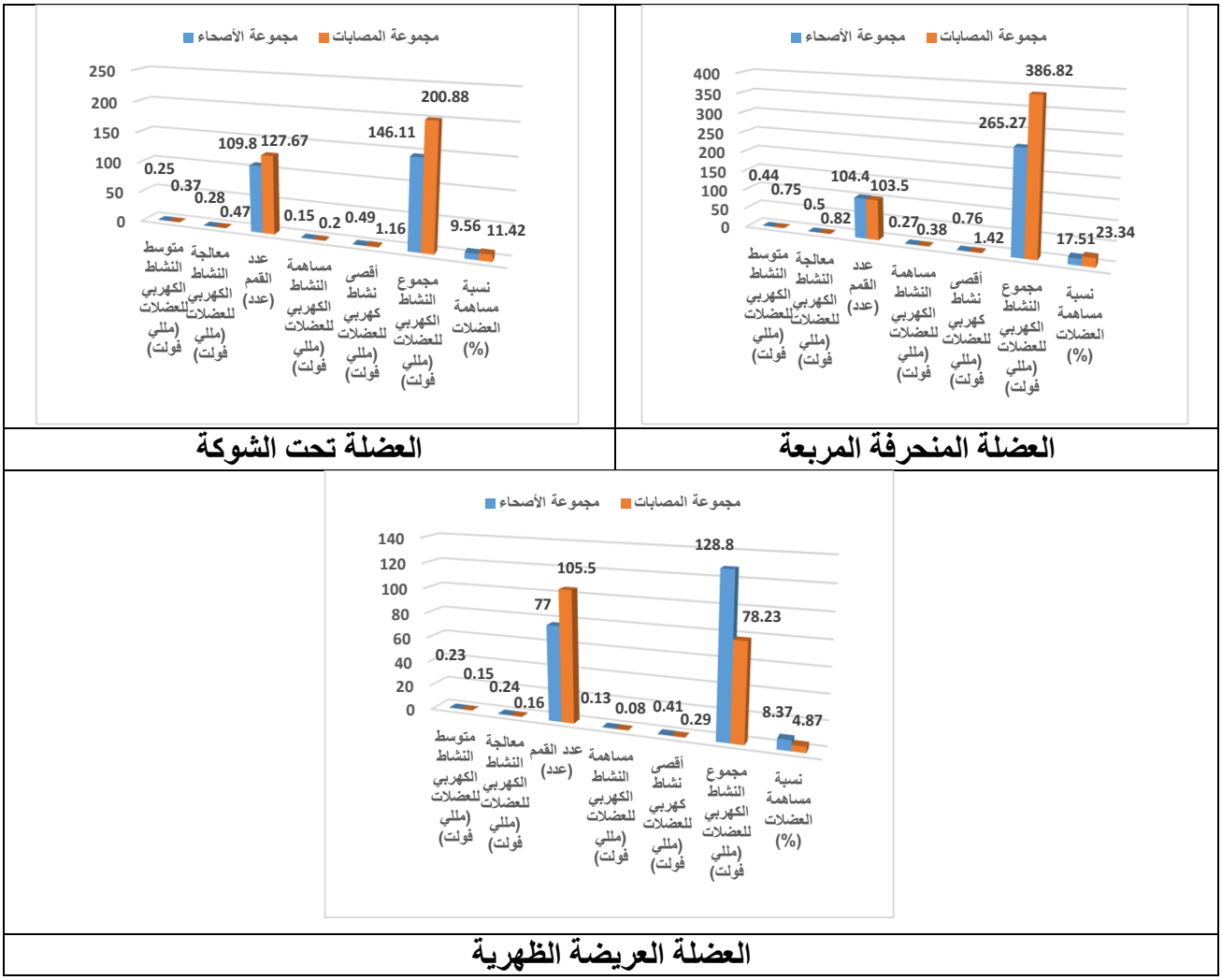
العضلة الدالية (الألياف الوسطى)



العضلة الدالية (الألياف الخلفية)



العضلة الصدرية العظمى



شكل (٤) متوسطات مجموعتي البحث فى التحليل الكهربى للعضلات العاملة على مفصل الكتف

ثانياً : مناقشة النتائج

من خلال عرض النتائج وفى ضوء تساؤلات البحث تتناول الباحثتان مناقشة وتفسير النتائج التى توصلتا إليها على النحو التالى :-

- **مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بالتساؤل الأول والثانى :-**

يتضح من الجداول رقم (٤) ، (٥) والأشكال البيانية رقم (١) ، (٢) والخاصة بدلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى متغيرات حزام الكتف [المدى الحركى لمفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد) – القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد)] أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى جميع المتغيرات لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء .

كما يتضح أيضاً من الجدول رقم (٦) والشكل البيانى رقم (٣) والخاص بدلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى متغير آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى متغير آلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) لصالح مجموعة اللاعبات الأصحاء .

وترجع **الباحثتان** هذه النتائج التى توصلتا إليها إلى أن الفروق فى متغيرات حزام الكتف وآلام مفصل الكتف (شدة الإحساس بالألم) لصالح اللاعبات الأصحاء هي فروق منطقية ، حيث أظهرت هذه الفروق أن إصابة مفصل الكتف قد أثرت على أداء مهارة الضربة الساحقة بالسلب ، وبالتالى فإن كلٍ منهما يؤثر ويتأثر بالأخر ، كما أن قلة المدى الحركى والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف قد تكون سبباً فى زيادة شدة آلام مفصل الكتف .

وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره **محمد القط (٢٠٠٢)** حيث أشار إلى أن التدريب الرياضى من أهم أهدافه الأساسية أن يقى اللاعبة من الإصابة وذلك من خلال تدريبات المرونة بدرجة عالية وزيادة قوة العضلات والأربطة والأوتار . (٢٨ : ١٨٢) . وأيضاً يتفق ذلك مع ماذكره **أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧)** أنه لتجنب الإخلال بالتوازن العضلى وتقليل الإصابات يجب أداء تمرينات وقائية – تكميلية (تمرينات قوة عضلية ومرونة وإطالة) تعمل على المجموعات العضلية العاملة فى الأداء والعضلات المقابلة وذلك للحفاظ على التوازن العضلى . (٣ : ١٦٣)

كما أكدت العديد من **الدراسات** التى إستخدمت أجهزة التحليل الكهربى للعضلات على أهمية تنمية قدرة العضلات العاملة حول مفصل الكتف المسئولة مسئولية مباشرة عن منع حدوث الإصابة للكتف . (٣٠ : ٤١ – ٤٢) . فقد توصلت دراسة **ريتا كينسيلا ، تانيا بيزارى Rita Kinsella and Tania Pizzari (٢٠١٦)** إلى أن هناك إختلافات فى التحليل الكهربى للقوة العضلية لعضلات الكتف المصابة بالألم بعد إعادة التأهيل . (٣٦) . وكذلك أثبتت دراسة كلٍ من **إبراهيم على (٢٠١١) ، رضا رشاد ، أشرف عبد العال (٢٠٠٨)** أن برنامج التمرينات التأهيلية يؤثر تأثيراً إيجابياً على قوة عضلات حزام الكتف العاملة على المفصل وزيادة المدى الحركى وخفض درجة الألم . (١) (١١)

وفى هذا الصدد يذكر **عصام عبد الخالق (٢٠٠٥)** أن المرونة تعد قدرة بنائية وقائية علاجية حيث تظهر أهمية المرونة فى التدريبات الوقائية وذلك لإعداد الجسم قبل زيادة التحميل وإستقبال المثيرات العالية وتجنب الإصابات . (٢٠ : ١٢٥) . ويضيف **عويس الجبالى (٢٠٠٠)** أن ضعف أو عدم إكتمال القوة فى العضلات المحيطة بالمفصل تؤثر بصورة مباشرة على المرونة ، كما تؤثر أيضاً مطاطية الأربطة والأوتار والعضلات فى المدى الحركى للمفصل . (٢٣ : ١١٢) . ويتفق ذلك مع دراسة **يون هى بو وآخرون Youn Hee Bae et al. (٢٠١١)** فى إستعادة المدى الحركى للمفصل متزامناً مع إستعادة القوة العضلية . (٣٩)

وتوصل أيضاً **البحث الحالى** إلى أن اللاعبات المصابات اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة هن من تعانين من آلام فى مفصل الكتف ، وترجع **الباحثتان** ذلك إلى ما أشارت إليه نتائج دراسة **لؤي كاظم (٢٠١٣)** إلى أن حدوث أي إصابة فى مفصل الكتف سيؤدى بدوره إلى حدوث إصابات وتمزقات فى الأربطة والعضلات المحيطة بالمفصل وبالتالى ستؤثر فى حركته وقد تؤدى إلى تلف الأربطة وضمور العضلات المحيطة بالمفصل وإرتفاع مستوى الألم فى منطقة الإصابة . (٢٤)

ويشير **محمد رشدى (٢٠١٠)** إلى أنه على الرغم من معرفتنا أن ممارسة النشاط الرياضى سوف تساعد على زيادة قوة العضلات وإطالتها ، إلا أن بعض الأنشطة الرياضية التى تتميز بعمل عضلى معين فى منطقة مفصل الكتف ولفترات طويلة سوف تؤثر على الفرد وتسبب له آلاماً قد تكون مبرحة فى أغلب الأوقات ما لم ينتبه اللاعب والمدرب إليها ويعمل على تعويض هذا العمل لإيجاد التوازن العضلى المرغوب ، ومثال على ذلك الضغط الشديد للاعبات تنس الطاولة على مفصل الكتف عند أداء بعض المهارات . (٢٧ : ٤٥) .

ويذكر **مجدى الحسينى (١٩٩٧)** أنه يمكن تجنب خطر الإصابة بوضع البرامج الوقائية التى تعمل على المحافظة على اللاعبين واللاعبات وعلى مايبذل عليهم من الجهد والوقت والمال ، ففى البرامج الوقائية لانعنى التدريب للتقوية والمرونة والتحمل والتوافق للعضلات والمفاصل لتجنب الإصابات فقط ولكن أيضاً إبتكار طرق للإفلات من الإصابات المتعددة . (٢٥ : ١٦ – ١٧)

ويؤكد ذلك ما توصلت إليه نتائج **البحث الحالى** ، فلاشك أن حزام الكتف يلعب دوراً رئيسياً فى المحافظة على التركيب التشريحى للطرف العلوى وعلى إعتدال القوام وسلامته وأن أي إصابة فى حزام الكتف أثناء الأداء يعرض اللاعبة للخصم من نقاط أدائها فى البطولات وقد يزيد أيضاً من شدة الإحساس بالألم التى تعانى منها عدد كبير من اللاعبات ، وهذا يؤكد أهمية المدى الحركى والقوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف للحد من آلام مفصل الكتف .

وبذلك تكون الباحثتان قد توصلتا إلى الإجابة على التساؤل الأول والثانى .

- **مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بالتساؤل الثالث (التحليل الكهربى للعضلات) :**

يتضح من الجدول رقم (٧) والشكل البيانى رقم (٤) والخاص بدلالة الفروق بين مجموعتي البحث فى متغيرات التحليل الكهربى للعضلات العاملة على مفصل الكتف (متوسط النشاط الكهربى للعضلات – معالجة النشاط الكهربى للعضلات – عدد القمم – مساهمة النشاط الكهربى للعضلات – أقصى نشاط كهربى للعضلات – مجموع النشاط الكهربى للعضلات – نسبة مساهمة العضلات) لدى لاعبات تنس الطاولة عينة البحث اللاتى تؤدين مهارة الضربة الساحقة مع آلام فى مفصل الكتف واللاعبات الأصحاء أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لصالح اللاعبات الأصحاء فى بعض متغيرات الجدول ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لدرجة متوسط النشاط الكهربى للعضلات هو [العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية] ، وكانت درجات متوسط النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٠,٧٨– ٠,٤٩– ٠,٣٢ملى فولت) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لمعالجة النشاط الكهربى هو [العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية] وكانت درجات معالجة النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٠,٨٦ – ٠,٦٢– ٠,٣٨ملى فولت) ، بينما كانت هناك فروق غير دالة إحصائياً فى متغير عدد القمم لجميع العضلات ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لمساهمة النشاط الكهربى للعضلات كالتالى [العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الأمامية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية – العضلة العريضة الظهرية – العضلة الدالية (الألياف الخلفية)] ، وكانت درجات مساهمة النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٠,٤٧ – ٠,٣٥ – ٠,١٩ – ٠,١٣ – ٠,٣ملى فولت) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لأقصى نشاط كهربى هو [العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الأمامية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية] ، وكانت درجات أقصى نشاط كهربى للعضلات على التوالى (١,٣٩ – ١,٢٧ – ١,١٧ – ٠,٧٢ ملى فولت) وكان ترتيب العضلات طبقاً لمجموع النشاط الكهربى هو [العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الأمامية) – العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية – العضلة العريضة الظهرية] ، وكانت درجات مجموع النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٤٦٩,١٨ – ٣٤٧,٨٢ – ٢٩٩,٥ – ١٩٤,٧٢ – ١٢٨,٨ملى فولت) ، أما ترتيب العضلات طبقاً لدرجة مساهمتها هو [العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الأمامية) – العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية – العضلة العريضة الظهرية] ، وكانت نسبة المساهمة على التوالى (٣٠,٨٤% – ٢٢,٨٣% – ١٩,٢٨% – ١٢,٩٣% – ٨,٣%) بينما لاتوجد فروق دالة إحصائياً فى جميع المتغيرات المرتبطة بالعضلات التالية (العضلة ذات الرأسين العضدية – العضلة الصدرية العظمى – العضلة المنحرفة المربعة – العضلة تحت الشوكة) ، أما اللاعبات المصابات فكانت هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) فى بعض المتغيرات حيث كان ترتيب العضلات طبقاً لمتوسط النشاط الكهربى هو (العضلة المنحرفة المربعة – العضلة ذات الرأسين العضدية – العضلة تحت الشوكة – العضلة الصدرية العظمى) ، وكانت درجات متوسط النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٠,٧٥ – ٠,٦١ – ٠,٣٧ – ٠,٣٥ملى فولت) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لمعالجة النشاط الكهربى هو (العضلة المنحرفة المربعة – العضلة ذات الرأسين العضدية – العضلة تحت الشوكة – العضلة الصدرية العظمى) ، وكانت درجات معالجة النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٠,٨٢ – ٠,٧٧ – ٠,٤٧ – ٠,٤٣ملى فولت) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لقمم النشاط الكهربى هو (الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية) ، حيث كان عدد القمم (١٣١عدد) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لمساهمة النشاط الكهربى هو (العضلة المنحرفة المربعة – العضلة ذات الرأسين العضدية) ، وكانت درجات مساهمة النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٠,٣٨ – ٠,٣ملى فولت) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لأقصى نشاط كهربى هو (العضلة ذات الرأسين العضدية – العضلة المنحرفة المربعة – العضلة تحت الشوكة – العضلة الصدرية العظمى) ، وكانت درجات أقصى نشاط كهربى للعضلات على التوالى (١,٥١ – ١,٤٢ – ١,١٦ – ٠,٧٥ملى فولت) ، وكان ترتيب العضلات طبقاً لمجموع النشاط الكهربى هو (العضلة المنحرفة المربعة – العضلة ذات الرأسين العضدية) ، وكانت درجات مجموع النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (٣٨٦,٨٢ – ٣٠٥,٦٦ملى فولت) ، أما ترتيب العضلات طبقاً لدرجة مساهمتها هو (العضلة ذات الرأسين العضدية) ، وكانت نسبة المساهمة (١٨,٤٨%) ، وقد أظهرت النتائج أن هناك فروق غير دالة إحصائياً فى جميع المتغيرات المرتبطة بالعضلات التالية [العضلة الدالية (الألياف الأمامية) – العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – العضلة العريضة الظهرية] .

وتشير **النتائج** السابقة إلى أن هناك فروق بين اللاعبات الأصحاء واللاعبات المصابات حيث كانت الفروق لصالح اللاعبات الأصحاء إلا أن اللاعبات المصابات كان لديهن فروق أيضاً فى بعض المتغيرات نتيجة التحميل الزائد على المفصل الذى أدى بالتالى إلى تقوية بعض العضلات .

وإنطلاقاً مما سبق **نستنتج** أن إتقان وتحسين الأداء المهارى يتعلق بمدى صحة تفصيلات الحركة الجزئية والتوافق بين كل مختلف العضلات المشتركة مع بعضها البعض والقدرة على إستخدام العضلة الصحيحة فى الوقت الصحيح ، بالقوة اللازمة لأداء الحركة بالترتيب والتوقيت المناسب . (٢١ : ١٣١)

ويتضح لنا أهمية العضلات المشار إليها فى أداء مهارة الضربة الساحقة ، حيث تقوم العضلة ذات الرأسين العضدية بقبض الساعد وبطحه ، ويقوم الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية بقبض وتقريب العضد من الجذع ، وتعمل الألياف الأمامية للعضلة الدالية على قبض العضد وتدويره إلى الداخل (الجهة الأنسية) والألياف الوسطى للعضلة الدالية تعمل على تبعيد الذراع أما الألياف الخلفية للعضلة الدالية فتقوم بتبعيد الذراع وتساعد فى تحريكه إلى الأمام وإلى الخلف بالإشتراك مع الألياف الأمامية ، وأما العضلة الصدرية العظمى فيتمثل عملها فى ضم العضد إلى الجذع وتدويره إلى الجهة الأنسية ، وتعمل العضلة المنحرفة المربعة على مساعدة تثبيت عظم اللوح وحفظه فى مكانه مع الكتف ، ويتمثل عمل العضلة تحت الشوكة على تقريب العضد للجذع وتدويره للوحشية وقبض مفصل الكتف ، وأيضاً تعمل العضلة العريضة الظهرية على ضم العضد على الجذع وتدويره إلى الجهة الأنسية . (٤١)

ومن **العرض السابق** نجد أن متوسط النشاط الكهربى للعضلات كان (٠,٣٢ و٠,٧٨ مللى فولت) للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٣٥ و ٠,٧٥مللى فولت) للعضلة الصدرية العظمى والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات ، ومعالجة النشاط الكهربى كان (٠,٣٨ و ٠,٨٦مللى فولت) للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٤٣ و ٠,٨٢مللى فولت) للعضلة الصدرية العظمى والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات ، وعدد القمم كان غير دال للاعبات الأصحاء ، وكان (١٣١عدد) للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية للاعبات المصابات ، ومساهمة النشاط الكهربى للعضلات كان (٠,٣ و ٠,٤٧مللى فولت) للعضلة الدالية (الألياف الخلفية) والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٣ و ٠,٣٨مللى فولت) للعضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات .

وبينما كان أقصى نشاط كهربى للعضلات العاملة على حزام الكتف لدى اللاعبات المصابات أعلى من اللاعبات الأصحاء ، فقد كان النشاط الكهربى يتراوح ما بين (٠,٧٢ – ١,٣٩مللى فولت) للاعبات الأصحاء و (٠,٧٥ – ١,٥١مللى فولت) للاعبات المصابات وكذلك ترتيب العضلات ، حيث كان ترتيب العضلات للاعبات الأصحاء يبدأ [بالعضلة الدالية (الألياف الخلفية)] وينتهى (بالرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية) ، بينما بالنسبة للاعبات المصابات يبدأ (بالعضلة ذات الرأسين العضدية) وينتهى (بالعضلة الصدرية العظمى) .

لذا ترى **الباحثتان** أن ذلك يعطى مؤشراً عن التوتر العضلى الزائد (الإنقباض الزائد) عن الحاجة لأداء مهارة الضربة الساحقة للاعبات اللاتى تعانين من شدة آلام مفصل الكتف حيث قاموا بأداء جهد كبير وغير موجه لأداء المهارة ، وقد يكون ذلك سبباً جوهرياً فى شدة الإحساس بآلام مفصل الكتف لديهن ، حيث أن جميع العضلات السابق ذكرها تنشأ من عظم العضد وتؤثر بصورة كبيرة على تثبيت مفصل الكتف فى وضعه الصحيح ، بينما نجد أن اللاعبات الأصحاء قد بذلن جهد أقل فى الإتجاه المطلوب لأداء المهارة بشكل صحيح .

وأيضاً مجموع النشاط الكهربى للعضلات كان يتراوح ما بين (١٢٨,٨ – ٤٦٩,١٨مللى فولت) للعضلة العريضة الظهرية والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان يتراوح ما بين (٣٠٥,٦٦ – ٣٨٦,٨٢مللى فولت) للعضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات .

ومن خلال ملاحظة بيانات **الجدول السابق** نجد أن نسبة مساهمة العضلات العاملة على مفصل الكتف تختلف من عضلة لأخرى ، وأيضاً تختلف نسبة مساهمة عضلات اللاعبات الأصحاء عن اللاعبات المصابات ، حيث نلاحظ أن أكبر نسبة مساهمة

لأداء المهارة قيد البحث للاعبات الأصحاء كانت [للعضلة الدالية (الألياف الوسطى)] حيث بلغت (٣٠,٤٨%) وأقل نسبة مساهمة (للعضلة العريضة الظهرية) وكانت (٨,٣٧%) فى حين نجد أن أكبر نسبة مساهمة للاعبات المصابات كانت (للعضلة المنحرفة المربعة) حيث بلغت (٢٣,٣٤%) وأقل نسبة مساهمة كانت (للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية) وكانت (٣,٣٥%).

وترجع **الباحثتان** ذلك إلى زيادة كفاءة المستقبلات الحسية فى العضلات العاملة لدى اللاعبات الأصحاء أما اللاعبات المصابات فأنهن تستخدمن العضلات العاملة بشكل غير موجه وغير مقتصد ، حيث أنهن تستخدمن أهم العضلات بنسبة أقل أو أكثر من اللازم ، وذلك أدى إلى عدم تناسق بين نسبة مساهمة العضلات العاملة ، مما يؤدى إلى إجهاد العضلات بصورة كبيرة .

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة **أوميد كاظمى وآخرون Omid Kazemi , et al. (٢٠٢٠)** حيث توصلوا إلى أن برامج الإطالات كان لها تأثير على النشاط الكهربى للعضلة الدالية الوسطى والأمامية والخلفية . (٣٥)

وتستخلص **الباحثتان** مما سبق أن الخصائص الإلكترومايوجرافية لنسبة مساهمة العضلات العاملة على حزام الكتف تشير إلى أن أكثر العضلات مساهمة ولها تأثير أثناء الأداء هي [العضلة الدالية (الألياف الوسطى) – العضلة الدالية (الألياف الأمامية) – العضلة الدالية (الألياف الخلفية) – الرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية – العضلة العريضة الظهرية] .

ويتضح من ذلك أن أي خلل فى نسبة المساهمة يؤدى إلى إجهاد العضلات بصورة كبيرة مما قد يسهم فى زيادة الإحساس بشدة الألم فى مفصل الكتف ، وهذا ماتؤكده النتائج الخاصة بقوة ومرونة مفصل الكتف ويتفق مع نتائج التساؤل الأول ويؤيده .

وترى **الباحثتان** من خلال تلك النتائج أن اللاعبات المصابات لاتمتلكن القدرة على التحكم فى النشاط الكهربى للعضلات العاملة على حزام الكتف أثناء الأداء ، بينما أظهرت النتائج أن اللاعبات الأصحاء تمتلك قدرة أكبر على التحكم فى النشاط الكهربى للعضلات .

وبذلك ومن خلال العرض السابق لنتائج البحث ومناقشتها تكون الباحثتان قد توصلتان إلى الإجابة على التساؤل الثالث .

الإستنتاجات والتوصيات :

أولاً : الإستنتاجات

إستناداً إلى ما أظهرته نتائج البحث وإعتماداً على نتائج الأسلوب الإحصائى المستخدم فى ضوء أهداف وتساؤلات البحث وفى حدود عينة البحث وخصائصها والمنهج المستخدم والقياسات المطبقة تمكنت الباحثتان من التوصل إلى الإستنتاجات التالية :-

١. آلام مفصل الكتف من المتغيرات الفاعلة التى تؤثر وتتأثر بحزام الكتف أُثناء أداء الضربة الساحقة وقد تؤدى إلى تفاقم درجة الإحساس بالألم .

٢. هناك فروق جوهرية فى التحليل الكهربى للعضلات العاملة على حزام الكتف بين لاعبات تنس الطاولة الأصحاء والمصابات لصالح اللاعبات الأصحاء **حيث تشير النتائج إلى مايلى :**

- متوسط النشاط الكهربى للعضلات كان (٠,٣٢ و٠,٧٨ مللى فولت) للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٣٥ و ٠,٧٥مللى فولت) للعضلة الصدرية العظمى والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات .
- معالجة النشاط الكهربى كان (٠,٣٨ و ٠,٨٦مللى فولت) للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٤٣ و ٠,٨٢مللى فولت) للعضلة الصدرية العظمى والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات.
- عدد القمم كان غير دال للاعبات الأصحاء ، وكان (١٣١عدد) للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية للاعبات المصابات .
- مساهمة النشاط الكهربى للعضلات كان (٠,٣ و ٠,٤٧مللى فولت) للعضلة الدالية (الألياف الخلفية) والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٣ و ٠,٣٨مللى فولت) للعضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات .
- أقصى نشاط كهربى للعضلات كان (٠,٧٢ و ١,٣٩مللى فولت) للعضلة الدالية (الألياف الخلفية) والرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية للاعبات الأصحاء ، وكان (٠,٧٥ – ١,٥١مللى فولت) للعضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة الصدرية العظمى للاعبات المصابات .
- مجموع النشاط الكهربى للعضلات كان (١٢٨,٨ و ٤٦٩,١٨مللى فولت) للعضلة العريضة الظهرية والعضلة الدالية (الألياف الوسطى) للاعبات الأصحاء ، وكان (٣٠٥,٦٦ و ٣٨٦,٨٢مللى فولت) للعضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة المنحرفة المربعة للاعبات المصابات .
- أعلى نسبة مساهمة كانت للعضلة الدالية (الألياف الوسطى) (٣٠,٤٨%) وأدنى مساهمة كانت للعضلة العريضة الظهرية (٨,٣٧%) ، بينما اللاعبات المصابات كانت أكبر نسبة مساهمة للعضلة المنحرفة المربعة (٢٣,٣٤%) وأدنى نسبة مساهمة كانت للرأس الطويل للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (٣,٣٥%) .

ثانياً: التوصيات

وفقاً للنتائج التى توصلت إليها الباحثتان وفى حدود طبيعة البحث أمكن التوصل إلى التوصيات التالية:-

١- وضع البرامج الوقائية والتعويضية على أسس علمية داخل الخطط التدريبية للاعبات تنس الطاولة لتحقيق التوازن العضلى المطلوب حيث أن هناك ضغط شديد على مفصل الكتف عند الأداء المهارى وذلك لتفادى الإصابات للناشئات الأصغر سناً وتجنب الإحساس بشدة الألم .

٢- التركيز على قياس التحليل الكهربى للعضلات لتحديد أهم العضلات العاملة أثناء أداء المهارات المختلفة لرياضة تنس الطاولة وتدريب هذه العضلات لكي تعمل بشكل جيد ومقتصد للجهد المبذول .

٣- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث العلمية فى المجال الرياضى للتعرف على أهم العضلات العاملة فى الرياضات الأخرى وتدريبها لتجنب أي مشكلات صحية مما يؤدى بالتالى إلى رفع مستوى الأداء المهارى .

٤- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث العلمية للتعرف على قياس التحليل الكهربى للعضلات العاملة على باقى مفاصل الجسم .

قائمة المراجع

أولا : المراجع العربية

١. **إبراهيم على عيسى الأنصارى (٢٠١١) :** تأثير برنامج تأهيلى بمصاحبة الأوزون الطبى على إنضغاط أوتار العضلات الدوارة لمفصل الكتف وبعض المتغيرات البدنية للاعبى كرة اليد ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة حلوان، مجلة الرياضة – علوم وفنون المجلد ٣٨.

٢. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) :** فسيولوجيا التدريب والرياضة ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

٣. ـــــــــــــــ **(١٩٩٧) :** التدريب الرياضى الأسس الفسيولوجية ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

٤. **أحمد الهادى يوسف (٢٠١٠) :** أساليب متطورة فى تدريب الجمباز بإستخدام العمل العضلى ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

٥. **الهلالى ، عمار محمد (١٩٩٩) :** أثر برنامج تدريبى مقترح فى تطوير الإرسال العالى والواطئ بالدوران الجانبى والخلفى على الهجوم بالضربة الثالثة بتنس الطاولة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الموصل .

٦. **إلين وديع فرج ، سلوى عز الدين فكرى(٢٠٠٢) :** المرجع فى تنس الطاولة (تعليم – تدريب) منشأة المعارف ، الإسكندرية .

٧. **بدوى عبد العال (١٩٩٧) :** تحليل النشاط الكهربى العضلى فى التصويب من أعلى خلال عملية التعلم ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، القاهرة ، جامعة حلوان .

٨. **ثناء فؤاد أمين ، إيمان العزب بحيرى(٢٠٠٤) :** أساسيات علم التشريح (الوصفى – الوظيفى) الطبعة الأولى ، نور للكمبيوتر والطباعة .

٩. **حسن محمد النواصرة (٢٠١٣) :** علم التشريح للجهاز الحركى ، دار الجامعيين للطباعة .

١٠. ـــــــــــــــ **(١٩٩٥) :** معدلات الإصابة وعوامل الوقاية للاعبى التايكوندو الدوليين بجمهورية مصر العربية ، بحث منشور ، مجلة نظريات وتطبيقات كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية .

١١. **رضا رشاد عبد الرحمن ، أشرف عبد العال الزهرى (٢٠٠٨) :** تأثير برنامج مقترح لتأهيل إنضغاط أوتار العضلات الدوارة لمفصل الكتف على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى لناشئى الجمباز ، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية .

١٢. **رولف ورهيد (٢٠١١) :** ترجمة عن السويدية هيرمان سون ، ترجمة إلى العربية وديع ياسين التكرينى – أحمد عبد الغنى القابلية الرياضية وتشريح الحركة ، الطبعة الأولى ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الإسكندرية.

١٣. **سمبسون ، بيتر (١٩٩٠) :** كرة الطاولة الناجحة ، ترجمة محمد عبد الحميد بدوى ، بغداد .

١٤. **سمر محمد جابر بريقع (٢٠١٣) :** دراسة النشاط الكهربى لبعض عضلات الطرف العلوى لأشكال الضربة المستقيمة الأمامية كأساس لوضع تمرينات نوعية فى تنس الطاولة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية .

١٥. **صالح حسن على أحمد ، هانى حسين على (٢٠٠٩) :** تنس الطاولة ، الطبعة الأولى .

١٦. **ضياء أحمد طلعت عبد الله (٢٠١٣) :** فاعلية التدريب الفردى على تطوير بعض الخطط الهجومية لناشئ تنس الطاولة ، العدد ٤٦، مجلة الرياضة - علوم وفنون ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة حلوان .

١٧. **طارق محمد على إبراهيم (٢٠١٤) :** تطوير سرعة ودقة بعض المهارات الهجومية والدفاعية لناشئى تنس الطاولة ، الطبعة الأولى ، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع ، دسوق .

١٨. **عادل على حسن (١٩٩٥) :** الرياضة والصحة عرضة لبعض المشكلات الرياضية وطرق علاجها ، الطبعة الأولى ، منشأة المعارف ، الإسكندرية .

١٩. **عصام جمال أبو النجا (٢٠١٥) :** مبادئ علم التشريح الوصفى للرياضيين ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب الحديث للنشر ، القاهرة .

٢٠. **عصام عبد الخالق (٢٠٠٥) :** التدريب الرياضى نظريات وتطبيقات ، الطبعة الثانية عشر ، دار المعارف ، القاهرة .

٢١. **عصام محمد أمين حلمى ، محمد جابر بريقع (١٩٩٧) :** التدريب الرياضى (أسس – مفاهيم – إتجاهات) ، منشأة المعارف ، الإسكندرية .
٢٢. **عطا الله سمير (١٩٩٢) :** موسوعة الرياضة ، الطبعة الأولى ، شركة الطبع والنشر اللبنانية ، بيروت .
٢٣. **عويس الجبالى (٢٠٠٠) :** التدريب الرياضى (النظرية – التطبيق) ، دار GMS للنشر ، القاهرة .
٢٤. **لؤي كاظم محمد (٢٠١٣) :** تأثير منهج تأهيلى مقترح فى علاج تمزقات الأربطة وتقوية العضلات العاملة بمفصل الكتف لدى لاعبى كرة اليد والتنس جامعة القادسية ، كلية التربية الرياضية ، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية ، المجلد ١٣ ، العدد ٣ ، ج٢ .
٢٥. **مجدى الحسينى عليوة (١٩٩٧) :** الإصابات الرياضية بين الوقاية والعلاج ، الطبعة الثانية ، دار ظافر للنشر ، الزقازيق .
٢٦. **محمد أحمد عبد الله إبراهيم (٢٠٠٧) :** الأسس العلمية فى تنس الطاولة وطرق القياس ، جامعة الزقازيق .
٢٧. **محمد عادل رشدى (٢٠١٠) :** إختبار العضلات والقوام والتمرينات العلاجية ، منشأة المعارف ، الإسكندرية .
٢٨. **محمد على القط (٢٠٠٢) :** فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة ، الجزء الأول ، الطبعة الثالثة ، المركز العربى للنشر ، القاهرة .
٢٩. **محمد فتحى هندى (٢٠١٥) :** علم التشريح الطبى للرياضيين ، دار الفكر العربى ، القاهرة .
٣٠. ـــــــــــــ **(١٩٩٨) :** علم التشريح الطبى للرياضيين ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

ثانياً : المراجع الأجنبية

31. **Giovanni.Di.Giacomo, Nicole Pouliart, Alberto Costantini, Andrea de Vita, (2008)**, Atlas Of Functional Shoulder Anatomy.
32. **Jill hammersley Donald, (2003),** top- class table tennis, ep publishing limited west Yorkshire, uk, 1993.
33. **Korym H K, (1995),** "Postural Control In Below Knee" Amputees Thesis M D Alexandria University, Faculty Of Medicine.
34. **Mahmoud El-Adl, (1999),** Painful Shoulder In Handball,16 The Handball World Championship For Men, Egypt.
35. **Omid Kazemi, Amir Letafatkar, and Paulo H. Marchetti, (2020),** Effect of Stretching Protocols on Glenohumeral-Joint Muscle Activation in Elite Table Tennis Players International Journal of Sports Physiology and Performance, (Ahead of Print).
36. **Rita Kinsella and Tania Pizzari, (2016),** Electromyographic activity of the shoulder muscles during rehabilitation exercises in subjects with and without subacromial pain syndrome: a systematic review Shoulder & Elbow 2017, Vol. 9 (2) 112–126.
37. **Roger m enoka, (2007),** Neuromechanics of human movement.
38. **The Nicholas Institute Of Sports Medicine and Athletic Trauma, (2002),** Physical Therapy Corner : Keeping Your Tennis Shoulder Tuned , U.S.A.
39. **Youn Hee Bae, Gyu Chang Lee, Won Seob Shin, Tae Hoon Kim, Suk Min Lee, (2011),** Effect of Motor Control and Strengthening Exercises on Pain, Function, Strength and the Range of Motion of Patients with Shoulder Impingement Syndrome, Journal of Physical Therapy Science V 23 (4), P 687- 692,.

ثالثاً : شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)

40. https://www.webteb.com/articles/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%83%D8%AA%D9%81_20187.
41. www. Ergo.eg.com / data156.doc .

الملخـــص

التحليل الكهربى لتفعيل عضلات حزام الكتف أثناء أداء الضربة الساحقة كأساس لوضع تدريبات وقائية للاعبات تنس الطاولة

م.د. شيماء محمد عاشور الخواجة
مدرس دكتور بقسم العلوم الصحية
كلية التربية الرياضية للبنات
جامعة الإسكندرية

أ.م.د. أميرة أحمد محمد إبراهيم
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة
كلية التربية الرياضية للبنات
جامعة الإسكندرية

يهدف البحث إلى التعرف على التحليل الكهربى لتفعيل عضلات حزام الكتف حول المحور المستعرض أثناء أداء مهارة الضربة الساحقة كأساس لوضع تدريبات وقائية للاعبات تنس الطاولة ، وإتبعت الباحثتان المنهج الوصفى بالأسلوب المسحى ، وإختارت الباحثتان عينة البحث من لاعبات تنس الطاولة بالطريقة العمدية وتتراوح أعمارهن مابين (١٥- ١٨ سنة) ، وبلغ عددهن (١٧) لاعبة (١٢) لاعبة مصابة ، و(٥) لاعبات أصحاء ، وقد قامت الباحثتان بإجراء قياسات أنثربومترية (الطول – الوزن – مؤشر كتلة الجسم) ، وقياسات بدنية [المدى الحركى لمفصل الكتف (قبض/ بسط / تقريب / تبعيد) – القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكتف (قبض / بسط / تقريب / تبعيد)] وقياس شدة الإحساس بالألم والتحليل الكهربى للعضلات العاملة على حزام الكتف ، وتوصل البحث إلى أن آلام مفصل الكتف من المتغيرات الفاعلة التى تؤثر وتتأثر بحزام الكتف أثناء أداء الضربة الساحقة وقد تؤدى إلى تفاقم درجة الإحساس بالألم ، بالإضافة إلى أن هناك فروق جوهرية فى التحليل الكهربى للعضلات العاملة على حزام الكتف بين لاعبات تنس الطاولة الأصحاء والمصابات لصالح اللاعبات الأصحاء ، وتوصى الباحثتان بوضع البرامج التعويضية على أسس علمية داخل الخطط التدريبية للاعبات تنس الطاولة لتحقيق التوازن العضلى المطلوب حيث أن هناك ضغط شديد على مفصل الكتف عند الأداء المهارى وذلك لتفادى الإصابات للناشئات الأصغر سناً وتجنب الإحساس بشدة الألم ، كما توصيان بالتركيز على قياس التحليل الكهربى للعضلات لتحديد أهم العضلات العاملة أثناء أداء المهارات المختلفة لرياضة تنس الطاولة وتدريب هذه العضلات لكي تعمل بشكل جيد ومقتصد للجهد المبذول .

Summary

Electrolysis To Activate Shoulder Girdle Muscles While Performing A Blow Overwhelming As a Basis For Developing Preventive Exercises For Players Table Tennis

Dr. Shimaa Mohammed Ashour Elkhwaga
Lecturer, Department of Health Sciences
Faculty of Physical Education for Girls
Alexandria University

Dr. Amira Ahmed Mohmed Ibrahim
Assistant Professor, Department Of Sports Trainaing
and Movement Sciences
Faculty of Physical Education for Girls
Alexandria University

The research aims to identify the electrical analysis to activate the muscles of the shoulder girdle around the transverse axis while performing the skill of the crushing blow as a basis for developing preventive exercises for table tennis players, and the two researchers followed the descriptive approach by the survey method, and the researchers chose the research sample of table tennis players in an intentional manner and their ages range between (15-) 18 years old), and their number reached (17) players (12) injured players, and (5) healthy players, and the two researchers made anthropometric measurements (height - weight - body mass index), and physical measurements [the range of motion of the shoulder joint (grip / extension) / Approximation / divergence) - the muscle strength of the muscles working on the shoulder joint (grip / extension / approximation / distraction)] and measure the intensity of pain sensation and electrophoresis of the muscles working on the shoulder girdle, and the research concluded that shoulder joint pain is one of the effective variables that affect and are affected by the shoulder girdle During the performance of the crushing blow, it may exacerbate the degree of pain sensation, in addition to that there are fundamental differences in the electrical analysis of the muscles operating on the shoulder girdle between healthy and injured table tennis players in favor of healthy players. Put compensatory programs on scientific foundations within the training plans for table tennis players to achieve the required muscle balance, as there is severe pressure on the shoulder joint when performing skills in order to avoid injuries to younger women and avoid feeling severe pain, and they also recommend focusing on measuring the electrophoresis of muscles to determine the most important working muscles While performing the various skills of table tennis sport and training these muscles in order to function well and sparingly for the effort expended.