

تحليل النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة لتكنيك الخطوة الأخيرة لمهارة الشقلبة الأمامية على اليدين على طاولة الففز لناشئي الجمباز

*د/ وليد صالح عبدالجواد عيد

المقدمة ومشكلة البحث :

إن القياس ظاهرة واسعة الانتشار حيث يوظف في مختلف الميادين والمجالات الرياضية التى تتطلب التعرف بدقة على أبعاد معينة أو تحديد خصائص مميزة التعرف على محددات سلوكية وما إلى ذلك وعلى الرغم أن لكل مجال من المجالات وسائل خاصة بالقياس كأسلوب علمى له خصائص عامة لاتختلف باختلاف الميادين التى توظفه هذه الخصائص التى نبعت أساساً من علم القياس.

وقد تمكن العديد من العلماء والخبراء في المجال الرياضي من بناء عدد كبير من أدوات القياس ثبت صلاحيتها للتطبيق في كثير من المجالات ولعل من أبرز هذه الأجهزة جهاز (EMG) Electromyography رسام العضلات الكهربى الذى يعتبر من الوسائل المهمة لدراسة خصائص نشاط الجهاز العصبى العضلى، حيث يعتمد هذا الأسلوب أساساً على تسجل النشاط الكهربائى للعضلات في حالة انقباضها. (١٩٨:١)

وقد أمكن ببناء فكرة جهاز (EMG) Electromyography تسجيل النشاط الكهربى للعضلات المنقبضة بواسطته إما سطحية Surface Electrodes توضع على الجسم فوق العضلة وإما أقطاب إبرية Needle Electrodes تدخل مباشرة في الألياف العضلية. (٢٨:١٠)

و دراسة النشاط الكهربائى للعضلات أثناء حركة معينة يساعد في التعرف على أهم العضلات العاملة عند أداء تلك الحركة وطبيعة هذا العمل العضلى بالإضافة للعضلات المشاركة والمساندة والمكافئة. (٣:٥)

وتكمن أهمية التحليل الكهربائى للعضلات في تسجيل التغيرات الكهربائىة التى تحدث بالعضلات أثناء الانقباض العضلى خلال فترة الأداء المهارى. (١١٦:٤)

فطريقة رسم العضلات الكهربائىة تعتمد على تسجيل العلاقة بين عمل كلاً من الجهاز العصبى والجهاز العضلى من خلال تسجيل التغيرات الكهربائىة التى تحدث للعضلات أثناء الانقباض. (١٩٨:١)

* مدرس بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة - كلية التربية الرياضية - جامعة أسيوط.

لذا فإن تحديد العضلات العاملة في النشاط الرياضي الممارس يساعد المدربين كثيراً علي وضع البرامج التدريبية السليمة، والتي تهدف إلي تنمية الحالة الوظيفية لهذه العضلات دون غيرها. (٢:٣)

وتعتبر القوة العضلية من أهم العناصر البدني لما لها من تأثير ايجابي بصفة عامة وفي المجال الرياضي بصفة خاصة فالأداء في كل نشاط رياضي يعتمد على كيفية تحرك الجسم والعضلات هي التي تتحكم في حركة

الجسم بالانقباض والانبساط لجذب الأطراف من موضع الأخر وكلما كانت العضلات قوية كلما كان هذا الانقباض والانبساط أكثر فاعلية. (٢: ٦٥)

وأن القوة العضلية لها أهميتها بالنسبة للاعبين الجمباز حيث أن عملية الدفع تبني أساسا على مقدرة العضلات من حيث الانقباض والانبساط وكذلك العمل بتناوب الانقباض والانبساط. (٧: ٥١)

والسرعة تلعب دورا كبيرا في أداء لاعبي الجمباز ويقصد بها سرعة انقباض عضلة أو مجموعة عضلية معينة عند أداء الحركات المهارية المطلوبة في رياضة الجمباز لتساعد اللاعب على سرعة أداء الدفع المختلفة القفزات المتنوعة في أقل زمن ممكن كما أن السرعة الحركية تتأسس على تنمية القوة العضلية بما يتناسب وطبيعة المقاومة التي تحاول العضلات التغلب عليها. (٢: ١٥٣)

وأن الممارسة المنتظمة للعديد من الأنشطة الرياضية مع التركيز على المجموعات العضلية التي تتطلبها طبيعة الأداء في النشاط الممارس وإهمال تدريب المجموعات العضلية المقابلة لها تؤدي إلى زيادة قوة العضلات العاملة بدون زيادة مماثلة في قوة المجموعات العضلية المقابلة لها مما يعرضها لإجهاد متزايد ويجعلها عرضة للإصابة نتيجة لاختلال التوازن في القوة بين العضلة أو مجموعة العضلات العاملة وبين العضلة أو مجموعة العضلات المقابلة لها. (٩ : ٦٥٤)

إن المعالجة في ضوء وجود أدوات قياس حديثة وهي تحليل النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) قد يعطينا تفاصيل كمية لعمل أجزاء الجسم بالعضلات المختلفة المشاركة فيه، ويمكننا من خلال توصيف الإشارات العصبية، والتي بدورهم قد نستخلص عدداً من التمرينات على مدار مراحل الأداء المختلفة مما قد يعطينا تفاصيل أدق في تطوير عمل تحركات الرجلين والقياسات المتزامنة المقترحة نستخلص منها الإشارات الكهربائية التي تتيح لنا عمل العضلات وتتم مقارنتها بوضع الجسم الذي يساعد على ذلك ومقارنته الناتج على الرجلين مما يعطينا توصيفاً دقيقاً للعمل العضلي والشكل الحركي الناتجة عن ذلك.

من خلال ما سبق فقد لاحظ الباحث من خلال ممارسته رياضة الجمباز وعملة في مجال تعليم وتدريب الجمباز ومتابعته لأكثر المهارات استخداما وشيوعا في رياضة الجمباز وهي القفزات المتنوعة على العديد من الأجهزة والتي يعتمد عليها معظم اللاعبين لتحقيق الفوز يتم عمل تدريبات القوة العضلية أولا بدون معرفة معظم العضلات العاملة في المهارة الحركية المؤداة وثانيا الاعتماد في تدريبات القوة العضلية والسرعة والقوة المميزة بالسرعة على التنمية في اتجاه الأداء سواء باستخدام الأثقال أو الأساتيك وما إلى ذلك فجاءت فكرة هذا البحث للمعرفة الدقيقة بالعضلات العاملة للجذع والرجلين وعدم الاقتصار على عضلات الرجلين فقط لأن أداء القفزات يشمل الرجلين والجذع والذراعين في الدفع ونسبة عمل هذه العضلات وبالتالي الأهمية النسبية لكل عضلة حتى يبني التدريب على تنمية هذه العضلات طبقا لوزنها النسبي في الأداء والتركيز على العضلة المراد تنميتها بنسبة كبيرة أفضل من التركيز على كل العضلات بنسبة واحدة وهذا غير دقيق وأيضا الاهتمام بالعضلات المقابلة للعضلات العاملة لأهميتها في اتمام الأداء لأنه لو افترضنا أن اللاعب يؤدي القفزة اليمنى في نصف جزء من الثانية فينقسم الأداء إلى جزئين الأول بطول الخطوة وارتفاع الخطوة الاخيرة، فإذا قسم زمن الأداء على جزئ اثناء الاداء فكل جزء يساوي ربع الثانية وبالتالي الاهتمام بالعضلات العاملة أثناء الاداء فهو الاهتمام بجزء من الأداء وتحسين زمن هذا الجزء فقط يحسن جزء من الأداء وليس الكل ومن هنا أيضا يظهر الاهتمام بالعضلات العاملة (أثناء الارتقاء على سلم القفز) والعضلات المقابلة (أثناء الدفع) ولكي يتحسن زمن أداء القفزة ومستوى الاداء يجب تحسين الجزئين معا فداء القفزة بدلا من أن تؤدي في نصف الثانية سوف تؤدي في ثلث الثانية، بالتالي أداء القفز وتباعا يحسن زمن أداء القفزات المباشرة والغير مباشرة اليويوشينكو .

لذا فإن الباحث من خلال إطلاع على الدراسات السابقة (٨)(١٠)(١١)(١٢)(١٣) (١٤) يحاول التعرف على الصورة الغائبة للأداء، والتي لم تلقى اهتماماً جدياً من الباحثين والمتخصصين - علي حد علم الباحث - حتى الآن، والمتمثلة في النشاط الكهربى للعضلات العاملة والمشاركة في دفع الرجلين ، حيث أن التعرف على مقادير النشاط الكهربى العضلى يعتبر مؤشراً لإيجاد العلاقة بين العضلات العاملة والمهارات الاساسية والتي قد تساعدنا للتعرف علي نقاط القوة والضعف وبعد ذلك يتم معالجة لنقاط الضعف من خلال مجموعة تدريبات نوعية.

أهمية البحث والحاجة إليه:

١- تحديد نسب المشاركة للعضلات العاملة عن طريق جهاز E.M.G في المرحلة الفنية للمهارة قيد البحث حتى يتثني للمدربين وضع برامج تدريبية علي أسس علمية.

٢- الاستفادة من نتائج الدراسة في عمليات التخطيط الجيد لبرامج التدريب الرياضي لإعداد اللاعبين في رياضة الجمباز الفني.

هدف البحث:

يهدف البحث الي التعرف علي النشاط الكهربى العضلى العصبى المساهم فى أداء المرحلة الثانية من مراحل القفز على طاولة القفز وهى الخطوة الأخيرة والإرتقاء من خلال ما يأتي:

- توصيف النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة للرجلين والجذع أثناء أداء الخطوة الأخيرة للإرتقاء للقفز على طاولة القفز لناشئى الجمباز.
- تحديد أهم العضلات العاملة للرجلين والجذع أثناء أداء الخطوة الأخيرة للإرتقاء للقفز على طاولة القفز لناشئى الجمباز .

تساؤلات البحث:

- ١- ما مواصفات النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة للرجلين والجذع أثناء أداء الخطوة الأخيرة للإرتقاء للقفز على طاولة القفز لناشئى الجمباز
- ٢- ما نسب المساهمة للعضلات العاملة للرجلين والجذع أثناء أداء الخطوة الأخيرة للإرتقاء للقفز على طاولة القفز لناشئى الجمباز .

بعض المصطلحات الواردة فى البحث:

- التخطيط الكهربى العضلى:

هو ذلك النشاط الناتج عن توارد الإشارات العصبية بين الجهاز العصبى المركزى إلى غشاء العضلة والتي تحدث فرقا في جهد جدار الخلية العضلية ينتج عنه تبادل الشحنات الكهربائية على هذا الجدار ويتوقف مدى تبادل الشحنة على مدى قوة الإشارة العصبية الواردة من الجهاز العصبى. (٦ : ٨)

- جهاز الالكترومايوجراف (E.M.G) Electromyography :

هو جهاز تقييم وقياس مدى فاعلية وكفاءة العضلات بتحليل شدة الجهد الكهربائى عن طريق رسم التغيرات الكهربائية الحاصلة فى العضلة. (١٥)

طرق وإجراءات البحث :**منهج البحث:**

إستخدم الباحث المنهج الوصفي "The Descriptive Method" باستخدام جهاز قياس النشاط الكهربائي للعضلات "Electromyograph" وذلك لمناسبته وطبيعة البحث.

مجتمع البحث:

يمثل مجتمع البحث ناشئ الجمباز بمحافظة أسيوط وعددهم (٧) ناشئين للعام ٢٠٢١/٢٠٢٢ م.

عينة البحث:

تم اختيار لاعب واحد بالطريقة العمدية لأداء عدد ٣ محاولات واختيار أفضل محاولة منها عن طريق عرض المحاولات علي أحد الخبراء المتخصصين يعمل مسئولاً عن وحدة التحليل الحركي بكلية التربية الرياضية بالاسكندرية وتم تحليل محاولة واحدة.

جدول (١)**توصيف العينة قيد البحث**

الاسم	السن	الوزن	الطول	اهم البطولات
محمد مصطفى سعيد	١١ سنة	٤٩ ك	١٥٢ سم	-المستوى الأول في بطولة كأس مصر للجمباز الفني رجال تحت ١١ سنة ٢٠٢٢ م. -المستوى الأول في بطولة الجمهورية للجمباز الفني رجال تحت ١١ سنة ٢٠٢٢ م.

يتضح من الجدول (١) التوصيف الانثروبومتري وبعض متغيرات النمو للاعب

النموذج قيد البحث.

أدوات جمع البيانات:

إستخدم الباحث وسائل متعددة لجمع البيانات بما يتناسب مع البيانات المراد الحصول عليها:

- تحليل المراجع العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث:

قام الباحث بالإطلاع علي بعض المراجع العلمية والدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة موضوع النشاط الكهربائي للعضلات وكذلك التي اهتمت بالأداء المهاري على جهاز طاولة القفز.

- أجهزة وأدوات البحث :

استخدم الباحث الأجهزة والأدوات التالية :

- رستامتر لقياس الطول بالسنتيمتر.

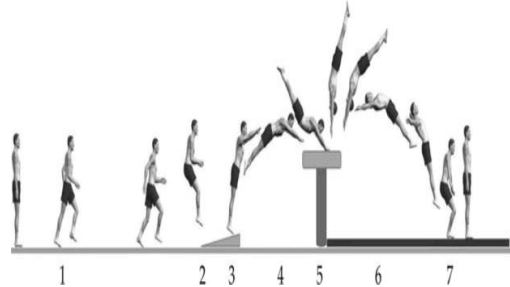
- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- برنامج رسم النشاط الكهربائي للعضلات (EMG).
- جهاز قياس فرق الجهد الكهربائي للعضلات :
- يتصف جهاز رسم النشاط الكهربائي للعضلات اللاسلكي (EMG) بما يلي:
- يتميز باستخدام ٨ قناة قابلة للزيادة الي ١٦ قناة.
- يوجد به وحدتي ارسال واستقبال مع هوائي.
- جهاز الاستقبال به شاشة أمامية (LCD) لعرض الإشارات لكل قناة مع وجود انزار مرئي عند انقطاع التوصيل.
- الجهاز يعمل ببطارية جافة يمكن اعادة شحنها.
- إمكانية تغيير كل من المرشح ومعامل التكبير ومساحة عرض الإشارة.
- إمكانية التكبير والتصغير للإشارة.
- إمكانية استخراج العديد من المتغيرات من خلال تحليل الإشارات الحرة للنشاط الكهربائي للعضلات العاملة وهذه المتغيرات هي :
- ترتيب العضلات من حيث العمل (التفعيل أو التنشيط). Activation Order.
- الشغل/التحميل Work / Loading.
- التعب العضلي. Fatigue.
- التردد المتوسط (MF) Median Frequency.
- متوسط تردد القدره Mean power Frequency (MPF).
- القمم. Peaks.
- إمكانية الحركة باستخدام جهاز الارسال في حدود مسافة تصل الي ٥٠٠ متر، حيث ان الاقطاب موصلة بجهاز الارسال عن طريق كابل مزدوج ثلاثي، يمكن التحكم في تشغيل جهاز الارسال عن طريق اللاعب قبل بدء القياس مباشرة.
- عرض قائمة بأسماء العضلات المختارة قيد البحث مع توضيح الشكل التشريحي وإماكن وضع الاقطاب عليها.
- إمكانية تحليل البيانات واستخدامها بالقيم والرسم.
- طرق معالجة البيانات المستخرجة من جهاز قياس النشاط الكهربائي العضلي (بيانات أولية Row، ومتوسط الجذر التربيعي Rms، المتوسطات A.V).

خطوات إجراء البحث :

- حصر المراجع العلمية المرتبطة بمتغيرات الدراسة.
 - تحليل الدراسات المرجعية السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة .
 - اجراء المعاملات العلمية للمقاييس المستخدمة في الدراسة .
 - اجراء القياس الفعلي لعينة الدراسة.
 - معالجة البيانات إحصائياً
 - تفسير ومناقشة النتائج.
 - التوصل إلي الاستنتاجات واهم التوصيات في ضوء أهداف وتساؤلات الدراسة.
- المعالجات الإحصائية المستخدمة:**

وفقاً لطبيعة البحث وأهدافه استخدم الباحث المعالجات الاحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي.
 - الأهمية النسبية .
 - معامل (نسبة التغير في المتوسطات).
 - تحديد النشاط الكهربى للعضلات العاملة في الخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز:
- إن الفهم الدقيق لوظائف العضلات المختلفة ودور كل عضلة بالنسبة للمفصل الذي تعمل عليه هو التجميع التطبيقي لكافة الأسس والمفاهيم العصبية العضلية لحركة الجسم البشري ولهذا فقد قام الباحث بإجراء تجربة استطلاعية مستخدماً جهاز رسم النشاط الكهربائي العضلي للعديد من عضلات الطرف العلوى وعضلات الطرف السفلي السطحية والتي يري الخبراء في مجال الفسيولوجي والميكانيكا الحيوية فاعليتها في اداء مهارة الدراسة؛ واستنتج الباحث من خلال نتائج هذه التجربة الاستطلاعية ان اكثر العضلات نشاطاً في مهارة الدراسة هي :



جدول (٢)

التحليل التشريحي للعضلات العاملة أثناء اداء مرحلة الخطوة الأخيرة للقفز على طاولة القفز

عضلات الطرف العلوي	عضلات الطرف السفلي	م
Left Biceps brachii	العضلة المتسعة الأنسية اليمنى	١
Right Biceps brachii	العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى	٢
Left Triceps brachii	العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسري	٣
Right Triceps brachii	العضلة القصبية الأمامية اليسري	٤
Left Deltoideus P. clavicularis	العضلة القصبية الأمامية اليمنى	٥
Right Deltoideus P. clavicularis	العضلة التوأمية الخلفية اليسري	٦
Left Deltoideus P. Scapularis	العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى	٧
Right Deltoideus P. Scapularis	العضلة المتسعة الأنسية اليسري	٨
Left Pectoralis major	العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسري	٩
Right Pectoralis major	العضلة المتسعة الوحتشية اليمنى	١٠
Left Infraspinatus	العضلة التوأمية الخلفية اليمنى	١١
Right Infraspinatus	العضلة المتسعة الوحتشية اليسري	١٢
Left Erector spinae	العضلة النعلية اليسري	١٣
Right Erector spinae	العضلة النعلية اليمنى	١٤
Left Rectus abdominis	العضلة الآلية العظيمة اليمنى	١٥
Right Rectus abdominis	العضلة الآلية العظيمة اليسري	١٦

الإجراءات التنفيذية للبحث :

الدراسة الاستطلاعية :

تم اجراء الدراسة الاستطلاعية علي جهاز قياس فرق الجهد الكهربى EMG للتعرف علي اهم العضلات العاملة ونسبة مشاركة كل عضلة لتحديد العضلات التي سوف يقوم الباحث بقياسها لعينة البحث، وقد استهدفت الدراسة ما يلي:

١- التعرف على امكانات الجهاز من حيث عدد العضلات التي يمكن قياس وتسجيل نشاطها الكهربائي فى نفس الوقت.

٢- تحديد موضع تثبيت الاقطاب السطحية لكل عضلة من خلال الجهاز حيث يثبت قطبين على كل عضلة وبالتالي يكون مجموع الاقطاب المستخدمة للطرف العلوي (١٦) قطب للاعب بالإضافة إلى قطب أرضى.

٣- اعداد الادوات الخاصة بتسجيل النشاط الكهربائي؛ هذا وقد تم تجهيز المكان لإجراء تجربة البحث داخل معمل كلية التربية الرياضية بالاسكندرية بحيث بدأ تسجيل نشاط العضلات بالتزامن مع اجراء عملية التصوير للقيام بعملية التحليل الحركي لمهارة الدراسة.

٤- ترتيب العضلات المراد تسجيل نشاطها الكهربى لوضع البروتوكول الخاص بالنسبة لكل طرف عن إدخالها وتخزينها في الجهاز قبل بدء القياس.

٥- تحديد موضع الأقطاب السطحية بالنسبة لكل عضلة وطريقة تثبيتها.

٦- التأكد من عمل الاقطاب بعد تثبيتها عن طريق اداء أي حركة تظهر نشاطاً كهربياً في العضلة المعنية ويمكن ملاحظته علي الجهاز.

٧- مراعاة توصيل الكابل المزدوج الثلاثي في المكان المخصص له في جهاز الارسال وبنفس ترتيب العضلات المراد تسجيل نشاطها الكهربى وتخزينه وفقاً للبروتوكول المستخدم.

وكانت من أهم نتائج الدراسة الاستطلاعية :

١- تم التعرف على امكانات الجهاز من حيث عدد العضلات التي يمكن قياس وتسجيل نشاطها الكهربائي فى نفس الوقت.

٢- تم تحديد موضع تثبيت الاقطاب السطحية لكل عضلة من خلال الجهاز حيث يثبت قطبين على كل عضلة وبالتالي يكون مجموع الاقطاب المستخدمة للطرف العلوي (١٦) قطب للاعب.

٣- تم إعداد الأدوات الخاصة بتسجيل النشاط الكهربائي؛ هذا وقد تم تجهيز المكان لإجراء تجربة البحث داخل معمل كلية التربية الرياضية بالاسكندرية بحيث بدأ تسجيل نشاط العضلات بالتزامن مع اجراء عملية التصوير للقيام بعملية التحليل الحركي لمهارة الدراسة.

٤- تم ترتيب العضلات المراد تسجيل نشاطها الكهربائي لوضع البروتوكول الخاص بالنسبة لكل طرف عن إدخالها وتخزينها في الجهاز قبل بدء القياس.

٥- تم تحديد موضع الأقطاب السطحية بالنسبة لكل عضلة وطريقة تثبيتها.

٦- تم التأكد من عمل الأقطاب بعد تثبيتها عن طريق اداء أي حركة تظهر نشاطاً كهربياً في العضلة المعنية ويمكن ملاحظته علي الجهاز.

• تجربة البحث الأساسية :

١- تم اجراء تجربة البحث الاساسية على عينة البحث بمعمل كلية التربية الرياضية للبنين بأبوقير بالاسكندرية يوم ١٩/١٠/٢٠٢٢م.

٢- تم قياس النشاط الكهربائي لمجموعة عضلات الطرف العلوي وذلك بعد تحديد اماكن تثبيت الأقطاب السطحية على العضلات كما حددها البرنامج الخاص بالجهاز من الدراسة الاستطلاعية.

٣- قام اللاعب بأداء مهارة البحث بحيث يبدأ تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات الثمانية المختارة للطرف العلوي موضع البحث في وقت واحد ومع بدء الاداء حتي نهايته.

٤- قام اللاعب بأداء عدد ٣ محاولات واختيار أفضل محاولة منها مع احتساب افضل محاولة في الاداء من وجهة نظر النظم الميكانيكية والنشاط الكهربائي للعضلات خلال تلك المحاولة في المعالجات الإحصائية بناء علي نتائج التجربة الاستطلاعية حيث أثبتت زيادة نشاط العضلات المختارة للتحليل.

٥- بعد الانتهاء من قياس النشاط الكهربائي لعضلات الطرف العلوي لعينة البحث النموذج.

٦- بعد الانتهاء من اجراء الدراسة علي عينة البحث، وتخزين النتائج، تمت المعالجة وذلك باتتباع الإجراءات الخاصة بالبرنامج والتي اعتمدت علي أساليب معالجة النشاط الكهربى للعضلات والسابق الإشارة إليها في الاطار النظري، واستخراج نتائج البحث.

وصف الأداء:

- بعد وقوف المختبر في بداية الإقتراب، يطلب منه الجري وأداء الإرتقاء.
- يبدأ تشغيل الجهاز مع بداية الإقتراب حتى نهاية مرحلة الهبوط على سلم القفز.
- يكرر الأداء ثلاث مرات وأخذ أفضل محاولة.

عرض وناقشة النتائج:

أولاً: عضلات الطرف العلوي:

قام الباحث بترتيب عضلات الطرف العلوى في الخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز حسب نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات العاملة كما هي موضحة بجدول (١)

جدول (١)

نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز بترتيب النسبة (عضلات الطرف العلوي)

cha	عضلات الطرف الأيمن	النسبة %	الترتيب	Cha	عضلات الطرف الأيسر	النسبة %	الترتيب
١	Right Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى	١١	١	٩	Left Infraspinus العضلة فوق الشوكية اليسرى	٩	١
٢	Right Infraspinus العضلة فوق الشوكية اليمنى	٩	٢	١٠	Left Deltoideus P.Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسرى	٨	٢
٣	Right Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليمنى	٧	٣	١١	Left Deltoideus P.clavicularis العضلة الدالية اليسرى (الجزء الترقوي)	٧	٣
٤	Right Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى	٦	٤	١٢	Left Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليسرى	٧	٤
٥	Right Pectorialis major العضلة الصدرية العظمية اليمنى	٥	٥	١٣	Left Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليسرى	٦	٥

تابع جدول (١)
نسبة مساهمة النشاط الكهربائي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز بترتيب النسبة (عضلات الطرف العلوي)

cha	عضلات الطرف الأيمن	النسبة %	الترتيب	Cha	عضلات الطرف الأيسر	النسبة %	الترتيب
٦	Right Deltoides P. clavicularis العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي)	٤	٦	١٤	Left Pectoralis major العضلة الصدرية العظيمة اليسرى	٥	٦
٧	Right Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٤	٧	١٥	Left Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٤	٧
٨	Right Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليمنى	٤	٨	١٦	Left Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليسرى	٣	٨
Total	٩٩	٥٠				٤٩	

يتضح من جدول (١) ما يلي بلغت أكبر نسبة مساهمة لعضلات الطرف العلوي لصالح العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى وبلغت (١١%)، تليها العضلة فوق الشوكية اليمنى واليسرى وبلغت (٩%)، تليها العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسرى وبلغت (٨%) وهكذا حسب ترتيب الجدول حيث بلغت أقل نسبة مساهمة للعضلة الناصبة الشوكية اليسرى بنسبة (٣%).

جدول (٢)
مقادير قمع النشاط الكهربائي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز (عضلات الطرف العلوي)

cha	عضلات الطرف الأيمن	Peak Count	الترتيب	مجموع	Cha	عضلات الطرف الأيسر	Peak Count	الترتيب	مجموع
١	Right Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى	٢٩٣	٧	٢١٦٢ ميكرو فولت	٩	Left Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليسرى	٣٦٠	٢	٢٢٨٠ ميكرو فولت
٢	Right Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٣٩٩	١		١٠	Left Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٣٢٤	٥	

تابع جدول (٢)
مقادير قمم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز
(عضلات الطرف العلوي)

cha	عضلات الطرف الأيمن	Peak Count	الترتيب	مجموع	Cha	عضلات الطرف الأيسر	Peak Count	الترتيب	مجموع	
٣	Right Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي)	٢٧٢	١٠		١١	Left Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليسرى (الجزء الترقوي)	٢٤٧	١١		
٤	Right Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى	٣٠٧	٦		١٢	Left Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسرى	٢٧٥	٨		
٥	Right Pectorialis major العضلة الصدرية العظمية اليمنى	٢٢٠	١٤		١٣	Left Pectoralis major العضلة الصدرية العظمية اليسرى	٢٧٤	٩		
٦	Right Infraspinalis العضلة فوق الشوكية اليمنى	١٩٣	١٥		١٤	Left Infraspinalis العضلة فوق الشوكية اليسرى	٣٣٥	٤		
٧	Right Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليمنى	٢٣١	١٢		١٥	Left Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليسرى	٢٢٥	١٣		
٨	Right Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليمنى	٢٤٧	١١		١٦	Left Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليسرى	٣٤٠	٣		
		٤٥٤٢ ميكروفولت	المجموع الكلي لقمم النشاط الكهربائي لعضلات الطرف الأيسر والأيمن							
		٢١٦ ميكرو فولت	فرق قمم النشاط الكهربائي بين مجموع عضلات الطرف الأيسر والأيمن							

يتضح من جدول (٢) ما يلي بلغت أكبر قيمة للنشاط الكهربائي لعضلات الطرف العلوي في الخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز لصالح العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسري وبلغت (٣٩٩)، ثم العضلة العضدية ذات الرأسين اليسري وبلغت (٣٦٠)، ثم العضلة البطنية المستقيمة اليسري وبلغت (٣٤٠)، العضلة فوق الشوكية اليسري وبلغت (٣٣٥)، ثم العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسري وبلغت (٣٢٤)، ثم العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسري وبلغت (٣٢٤) الشوكية اليسري وبلغت (٣٣٥)، ثم العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسري وبلغت (٣٢٤)، ثم العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى وبلغت (٣٠٤)، ثم العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى وبلغت (٢٩٣)، ثم العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسري وبلغت (٢٧٥)، ثم العضلة الصدرية العظيمة اليسري وبلغت (٢٧٤)، ثم العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي) وبلغت (٢٧٢)، ثم العضلة البطنية المستقيمة اليمنى والعضلة الدالية اليسري (الجزء الترقوي) وبلغت (٢٤٧)، ثم العضلة الناصبة الشوكية اليمنى وبلغت (٢٣١)، ثم العضلة الناصبة الشوكية اليسري وبلغت (٢٢٥)، ثم العضلة الصدرية العظمية اليمنى (٢٢٠)، ثم العضلة فوق الشوكية اليمنى وبلغت (١٩٣) أقل قيمة.

جدول (٣)

مقادير أقصى قيم إنقباض عضلي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز (الطرف العلوي)

cha	عضلات الطرف الأيمن	Max	Cha	عضلات الطرف الأيسر	Max	الفارق %
١	Right Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى	٢.٠٠٤	٩	Left Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليسري	١.٩٨	٠.٠٦
٢	Right Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسري	١.١٧	١٠	Left Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسري	١.٥٩	٠.٤٢
٣	Right Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي)	١.٥١	١١	Left Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليسري (الجزء الترقوي)	١.٨١	٠.٣
٤	Right Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى	٢.٠٩	١٢	Left Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسري	١.٦٩	٠.٤
٥	Right Pectorialis major العضلة الصدرية العظمية اليمنى	١.٨٦	١٣	Left Pectorialis major العضلة الصدرية العظمية اليسري	٢.٠٢	٠.١٦

تابع جدول (٣)
مقادير أقصى قيم إنقباض عضلي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز
(الطرف العلوي)

cha	عضلات الطرف الأيمن	Max	Cha	عضلات الطرف الأيسر	Max	الفارق %
٦	Right Infraspinaus العضلة فوق الشوكية اليمنى	١.٨٩	١٤	Left Infraspinaus العضلة فوق الشوكية اليسرى	٢.٠٢	٠.١٣
٧	Right Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليمنى	١.١٩	١٥	Left Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليسرى	١.١٧	٠.٠٢
٨	Right Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليمنى	١.٩٥	١٦	Left Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليسرى	٢.٠١	٠.٠٦
Total		١٣.٧	Total		١٤.٣	

يتضح من جدول (٣) ما يلي بلغت مقادير أقصى قيم إنقباض عضلي لعضلات الطرف العلوي لصالح العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى وبلغت (٢.٠٩)، ثم العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى وبلغت (٢.٠٤)، ثم العضلة فوق الشوكية اليسرى والعضلة الصدرية العظمية اليسرى وبلغت (٢.٠٢)، ثم العضلة البطنية المستقيمة اليسرى وبلغت (٢.٠١)، ثم العضلة العضدية ذات الرأسين اليسرى وبلغت (١.٩٨)، ثم العضلة البطنية المستقيمة اليمنى وبلغت (١.٩٥)، ثم العضلة فوق الشوكية اليمنى (١.٨٩)، ثم العضلة الصدرية العظمية اليمنى (١.٨٦)، ثم العضلة الدالية اليسرى (الجزء الترقوي) (١.٨١)، ثم العضلة الصدرية العظمية اليسرى وبلغت (١.٦٩)، ثم بلغت العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى وبلغت (١.٥٩)، ثم العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي) وبلغت (١.٥١)، ثم العضلة الناصبة الشوكية اليمنى وبلغت (١.١٩)، ثم العضلة الناصبة الشوكية اليسرى والعضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى وبلغت (١.١٧).

جدول (٤)

قيم الجذر التربيعي (MRS) لعضلات الطرف العلوي العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز

cha	عضلات الطرف الأيمن	MRS	Cha	عضلات الطرف الأيسر	MRS	الفارق %
١	Right Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى	١.٠٠	٩	Left Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليسرى	٠.٩٩	٠.٠١
٢	Right Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٠.٥٣	١٠	Left Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٠.٦١	٠.٠٨

تابع جدول (٤)

قيم الجذر التربيعي (MRS) لعضلات الطرف العلوي العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز

cha	عضلات الطرف الأيمن	MRS	Cha	عضلات الطرف الأيسر	MRS	الفارق %
٣	Right Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي)	٠.٧٢	١١	Left Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليسرى (الجزء الترقوي)	١.٠٤	٠.٣٢
٤	Right Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى	١.٤٦	١٢	Left Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسرى	١.٠٤	٠.٤٢
٥	Right Pectorialis major العضلة الصدرية العظمية اليمنى	٠.٨٤	١٣	Left Pectoralis major العضلة الصدرية العظمية اليسرى	٠.٨٨	٠.٠٤
٦	Right Infraspinatus العضلة فوق الشوكية اليمنى	١.٢٦	١٤	Left Infraspinatus العضلة فوق الشوكية اليسرى	١.٢٨	٠.٠٢
٧	Right Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليمنى	٠.٥٧	١٥	Left Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليسرى	٠.٥٠	٠.٠٧
٨	Right Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليمنى	١.٠٥	١٦	Left Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليسرى	١.٠٨	٠.٠٣
Total		٧.٤٣			٧.٤٢	

يتضح من جدول (٤) مايلي بلغت قيم معالجة الجذر التربيعي لعضلات الطرف العلوي في الخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز لصالح العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى (١.٤٦)، بينما بلغت أقل قيمة لصالح العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى (٠.٠٥).

جدول (٥)

متوسط النشاط الكهربائي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز بترتيب النسبة (عضلات الطرف العلوي)

Cha	عضلات الطرف الأيمن	النسبة %	الترتيب	Cha	عضلات الطرف الأيسر	النسبة %	الترتيب
١	Right Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى	١.٤١	١	٩	Left Infraspinatus العضلة فوق الشوكية اليسرى	١.١٨	١

تابع جدول (٥)
متوسط النشاط الكهربائي للعضلات العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز بترتيب النسبة
(عضلات الطرف العلوي)

Cha	عضلات الطرف الأيمن	النسبة %	الترتيب	Cha	عضلات الطرف الأيسر	النسبة %	الترتيب
٢	Right Infraspinalis العضلة فوق الشوكية اليمنى	١.٢١	٢	١٠	Left Deltoideus P. Scapularis العضلة الدالية الترقوية السطحية اليسرى	٠.٩٨	٢
٣	Right Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليمنى	٠.٩٠	٣	١١	Left Rectus abdominis العضلة البطنية المستقيمة اليسرى	٠.٩٣	٣
٤	Right Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليمنى	٠.٨١	٤	١٢	Left Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليسرى (الجزء الترقوي)	٠.٩١	٤
٥	Right Pectorialis major العضلة الصدرية العظمية اليمنى	٠.٦٥	٥	١٣	Left Biceps brachii العضلة العضدية ذات الرأسين اليسرى	٠.٨٠	٥
٦	Right Deltoideus P. clavicularis العضلة الدالية اليمنى (الجزء الترقوي)	٠.٥٧	٦	١٤	Left Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٠.٥٠	٦
٧	Right Triceps brachii العضلة العضدية ثلاثية الرؤوس اليسرى	٠.٤٨	٧	١٥	Left Pectoralis major العضلة الصدرية العظمية اليسرى	٠.٦٠	٧
٨	Right Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليمنى	٠.٤٧	٨	١٦	Left Erector spinae العضلة الناصبة الشوكية اليسرى	٠.٤١	٨
Total		٦.٥		Total			

يتضح من جدول (٥) ما يلي بلغت أكبر قيمة لمتوسط النشاط الكهربائي لعضلات الطرف العلوي لصالح العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى وبلغ (١.٤١)، وبلغت أقل قيمة لمتوسط النشاط الكهربائي لعضلات الطرف العلوي لصالح العضلة الناصبة الشوكية اليسرى (٠.٤١).

ثانياً: عضلات الطرف السفلي:

جدول (٦)

نسبة مساهمة النشاط الكهربائي لعضلات الطرف السفلي العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز (بترتيب النسب)

Cha	عضلات الطرف الأيمن	النسبة %	الترتيب	Cha	عضلات الطرف الأيسر	النسبة %	الترتيب
١	Right Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليمنى	١٣	١	٩	Left Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى	١٠	١
٢	Right Quadriceps العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى	١١	٢	١٠	Left Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليسرى	١٠	٢
٣	Right Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليمنى	٩	٣	١١	Left Gastrocnemius lat العضلة التوأمية الخلفية اليسرى	٦	٣
٤	Right Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى	٥	٤	١٢	Left Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليسرى	٥	٤
٥	Right Biceps femoris العضلة المتسعة الوحشية اليمنى	٥	٥	١٣	Left Quadriceps Rectus femoris العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسرى	٥	٥
٦	Right Gastrocnemius lat العضلة التوأمية الخلفية اليمنى	٤	٦	١٤	Left Vastus lateralis العضلة المتسعة الوحشية اليسرى	٤	٦
٧	Right Soleus العضلة النعلية اليمنى	٣	٧	١٥	Left Soleus العضلة النعلية اليسرى	٣	٧
٨	Right Gluteus maximus العضلة الآلية العظيمة اليمنى	٢	٨	١٦	Left Gluteus maximus العضلة الآلية العظيمة اليسرى	٣	٨
Total	٩٨	٥٢				٤٦	

يتضح من جدول (٦) ما يلي بلغت أكبر نسبة مساهمة لعضلات الطرف السفلى لصالح العضلة المتسعة الأنسية اليمنى وبلغت (١٣%)، تليها العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى وبلغت (١١%) وهكذا كما هو موضح بالجدول حيث بلغت أقل نسبة مساهمة في العضلة الآلية العظيمة اليمنى وبلغت (٢%).

جدول (٧)

مقادير قمم النشاط الكهربائي لعضلات الطرف السفلى العاملة بالخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز

cha	عضلات الطرف الأيمن	Peak Count	مجموع	Cha	عضلات الطرف الأيسر	Peak Count	مجموع
١	Right Glutaeus maxlmus العضلة الآلية العظيمة اليمنى	١١٢	٧٩٤ ميكرو فولت	٩	Left Glutaeus maximus العضلة الآلية العظيمة اليسرى	٧٣	٦٦٢ ميكرو فولت
٢	Right Quadricepies العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى	٨٣		١٠	Left Quadriceples Rectus femoris العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسرى	٧٧	
٣	Right Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى	٦٨		١١	Left Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى	٤٧	
٤	Right Biceps femoris العضلة المتسعة الوحشية اليمنى	١٠٥		١٢	Left Vastus lateralls العضلة المتسعة الوحشية اليسرى	٩٥	
٥	Right Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليمنى	٧٣		١٣	Left Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليسرى	٥٦	
٦	Right Tibialls anterior العضلة القصبية الأمامية اليمنى	١٤٧		١٤	Left Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليسرى	١٤٢	
٧	Right Gastrocnemlus lat العضلة التوأمية الخلفية اليمنى	١١٠		١٥	Left Gastrocnemlus lat العضلة التوأمية الخلفية اليسرى	١٠٨	
٨	Right Soleus العضلة النعلية اليمنى	٩٦		١٦	Left Soleus العضلة النعلية اليسرى	٦٤	
		١٤٥٦ ميكرو فولت	المجموع الكلي لقمم النشاط الكهربائي لعضلات الطرف الأيسر والأيمن				
		١٣٢ ميكرو فولت	فرق قمم النشاط الكهربائي بين مجموع عضلات الطرف الأيسر والأيمن				

يتضح من جدول (٧) ما يلي بلغت مقادير قمم النشاط الكهربائي لعضلات الطرف السفلي لصالح العضلة القصبية الأمامية اليمنى وبلغت (١٤٧)، ثم العضلة القصبية الأمامية اليسرى وبلغت (١٤٢)، ثم العضلة الآلية العظيمة اليمنى (١١٢)، ثم العضلة التوأمية الخلفية اليمنى (١١٠)، ثم العضلة التوأمية الخلفية اليسرى وبلغت (١٠٨)، ثم العضلة المتسعة الوحشية اليسرى وبلغت (١٠٥)، ثم العضلة النعلية اليمنى وبلغت (٩٦)، ثم العضلة المتسعة الوحشية اليسرى وبلغت (٩٥)، ثم العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى (٨٣)، ثم العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسرى وبلغت (٧٧)، ثم العضلة المتسعة الأنسية اليمنى وبلغت (٧٣)، ثم العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى (٦٨)، ثم العضلة النعلية اليسرى (٦٤)، ثم اليسرى العضلة المتسعة الأنسية (٥٦)، ثم جاء أقل مقدار من قمم النشاط الكهربائي لعضلات الطرف السفلي لصالح العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى (٤٧).

جدول (٨)

مقادير أقصى قيم إنقباض عضلي لعضلات الطرف السفلي العاملة للخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز

cha	عضلات الطرف الأيمن	Max	Cha	عضلات الطرف الأيسر	Max	الفارق %
١	Right Gluteus maximus العضلة الآلية العظيمة اليمنى	٠.٤٥	٩	Left Gluteus maximus العضلة الآلية العظيمة اليسرى	٠.٤١	٠.٠٤
٢	Right Quadriceps العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى	١.٦٦	١٠	Left Quadriceps Rectus femoris العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسرى	١.٦٩	٠.٠٣
٣	Right Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى	١.٤١	١١	Left Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى	١.٣٢	٠.٠٩
٤	Right Biceps femoris العضلة المتسعة الوحشية اليمنى	١.٥٥	١٢	Left Vastus lateralis العضلة المتسعة الوحشية اليسرى	١.٢٨	٠.٢٧
٥	Right Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليمنى	١.٦٨	١٣	Left Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليسرى	١.٧٥	٠.٠٧
٦	Right Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليمنى	١.٥٩	١٤	Left Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليسرى	١.٦٣	٠.٠٤
٧	Right Gastrocnemius lat العضلة التوأمية الخلفية اليمنى	١.٢٣	١٥	Left Gastrocnemius lat العضلة التوأمية الخلفية اليسرى	٠.٩٩	٠.٢٤
٨	Right Soleus العضلة النعلية اليمنى	١.١٥	١٦	Left Soleus العضلة النعلية اليسرى	١.٤١	٠.٢٦
Total		١٠.٧٢			١٠.٤٨	

يتضح من جدول (٨) ما يلي بلغت مقادير أقصى قيم إنقباض عضلي لعضلات الطرف السفلي لصالح العضلة المتسعة الأنسية اليسرى وبلغت (١.٧٥)، ثم العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسرى وبلغت (١.٦٩)، ثم العضلة المتسعة الأنسية اليمنى وبلغت (١.٦٨)، ثم العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى (١.٦٦)، ثم العضلة القصبية الأمامية اليسرى بلغت (١.٦٣)، ثم العضلة القصبية الأمامية اليمنى وبلغت (١.٥٩)، ثم العضلة المتسعة الوحشية اليمنى وبلغت (١.٥٥)، العضلة المتسعة الوحشية اليمنى وبلغت (١.٥٥)، ثم العضلة النعلية اليسرى والعضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى وبلغت (١.٤١)، ثم العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى وبلغت (١.٣٢)، العضلة التوأمية الخلفية اليمنى وبلغت (١.٣٣)، ثم العضلة النعلية اليمنى (١.١٥)، العضلة التوأمية الخلفية اليسرى وبلغت (٠.٩٩)، ثم العضلة الألية العظيمة اليمنى (٠.٤٥)، العضلة الألية العظيمة اليسرى (٠.٤١).

جدول (٩)

قيم الجذر التربيعي (MRS) لعضلات الطرف السفلي العاملة بالخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز

cha	عضلات الطرف الأيمن	MRS	Cha	عضلات الطرف الأيسر	MRS
١	Right Glutaeus maxlmus العضلة الألية العظيمة اليمنى	٠.١٩	٩	Left Glutaeus maximus العضلة الألية العظيمة اليسرى	٠.٢٣
٢	Right Quadricepies العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى	٠.١٩	١٠	Left Quadriceples Rectus femoris العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسرى	٠.٥٥
٣	Right Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمنى	٠.٥٣	١١	Left Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى	٠.٨١
٤	Right Biceps femoris العضلة المتسعة الوحشية اليمنى	٠.٥٣	١٢	Left Vastus lataralls العضلة المتسعة الوحشية اليسرى	٠.٤٣
٥	Right Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليمنى	١.٠٣	١٣	Left Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليسرى	٠.٥٨
٦	Right Tibialls anterior العضلة القصبية الأمامية اليمنى	٠.٦٩	١٤	Left Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليسرى	٠.٨١
٧	Right Gastrocnemlus lat العضلة التوأمية الخلفية اليمنى	٠.٤٣	١٥	Left Gastrocnemlus lat العضلة التوأمية الخلفية اليسرى	٠.٤٦
٨	Right Soleus العضلة النعلية اليمنى	٠.٣٨	١٦	Left Soleus العضلة النعلية اليسرى	٠.٤٣
Total	٨.٢٧	٣.٩٧			٤.٣

يتضح من جدول (٩) ما يلي بلغت قيم معالجة الجذر التربيعي لعضلات الطرف السفلي في الخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز لصالح العضلة المتسعة الأنسية اليمنى وبلغت

(١.٠٣)، بينما بلغت أقل قيمة لصالح العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليميني والعضلة الآلية العظيمة اليميني (٠.١٩).

جدول (١٠)

متوسط النشاط الكهربائي لعضلات الطرف السفلي العاملة بالخطوة الأخيرة لجهاز طاولة القفز (بترتيب النسب)

cha	عضلات الطرف الأيمن	النسبة %	الترتيب	Cha	عضلات الطرف الأيسر	النسبة %	الترتيب
١	Right Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليميني	٠.٩٤	١	٩	Left Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسري	٠.٧٤	١
٢	Right Quadricpies العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليميني	٠.٨٠	٢	١٠	Left Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية اليسري	٠.٧٢	٢
٣	Right Tibialls anterior العضلة القصبية الأمامية اليميني	٠.٦٣	٣	١١	Left Gastrocnemlus lat العضلة التوأمية الخلفية اليسري	٠.٤٢	٣
٤	Right Biceps femoris العضلة الفخذية ذات الرأسين اليميني	٠.٣٩	٤	١٢	Left Vastus medialis العضلة المتسعة الأنسية اليسري	٠.٣٨	٤
٥	Right Biceps femoris العضلة المتسعة الوحشية اليميني	٠.٣٧	٥	١٣	Left Quadricples Rectus femoris العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليسري	٠.٣٤	٥
٦	Right Gastrocnemlus lat العضلة التوأمية الخلفية اليميني	٠.٢٧	٦	١٤	Left Vastus lateralls العضلة المتسعة الوحشية اليسري	٠.٣٠	٦
٧	Right Soleus العضلة النعلية اليميني	٠.٢٤	٧	١٥	Left Soleus العضلة النعلية اليسري	٠.٢٤	٧
٨	Right Glutaeus maxlmus العضلة الآلية العظيمة اليميني	٠.١٤	٨	١٦	Left Glutaeus maximus العضلة الآلية العظيمة اليسري	٠.٢١	٨
Total	٧.١١	٣.٧٨				٣.٢٥	

يتضح من جدول (١٠) ما يلي بلغت أكبر قيمة لمتوسط النشاط الكهربى لعضلات الطرف السفلى لصالح العضلة المتسعة الأنسية اليمنى (٠.٩٤)، وبلغت أقل قيمة لمتوسط النشاط الكهربى لعضلات الطرف السفلى لصالح العضلة الآلية العظيمة اليمنى (٠.١٤).

الاستنتاجات:

- إن النشاط الكهربى للعضلات يختلف من عضلة الى اخرى أثناء أداء مراحل الأداء حيث ظهر الاختلاف في متوسط انقباض العضلات الطرف السفلى والطرف العلوى أثناء أداء الخطوة الأخيرة للقفز على طاولة القفز.
- ظهور ترتيب لأهمية العضلات العاملة طبقاً لأهمية النسبية لمتوسط انقباض العضلات أثناء أداء الخطوة الأخيرة حيث جاءت العضلة المتسعة الأنسية اليمنى تليها العضلة الفخذية المستقيمة رباعية الرؤوس اليمنى بالترتيب نهاية العضلة الآلية العظيمة اليمنى أما بالنسبة للطرف الأيسر العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى تليها العضلة القصبية الأمامية اليسرى ونهاية العضلة الآلية العظيمة اليسرى.
- كانت أعلى قيم للنشاط الكهربى العضلى الكلى المبذول لصالح عضلات البحث المختارة أثناء الأداء للطرف السفلى العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى لعضلات الطرف الأيسر بينما جاءت العضلة العظيمة المتسعة الأنسية اليمنى بأعلى قيم الانقباض العضلى للطرف الايمن.
- شاركت العضلات المختارة في الأداء بنسب مختلفة حيث كانت مشاركة العضلة " العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسرى " والعضلة العظيمة المتسعة الأنسية اليمنى " الأكثر ايجابية في الأداء.
- كانت أعلى قيم للنشاط الكهربى العضلى الكلى المبذول لصالح عضلات البحث المختارة أثناء الأداء للطرف العلوى العضلة فوق الشوكية اليسرى لعضلات الطرف الأيسر بينما جاءت العضلة الدالية الترقوية السطحية اليمنى بأعلى قيم الانقباض العضلى للطرف الايمن.

التوصيات:

- أثناء التدريب على العضلات العاملة لمرحلة الخطوة الأخيرة للأداء المهارى للقفز على طاولة القفز يجب التركيز على العضلات التى ظهرت لها الأولوية فى الأهمية النسبية للمهارة وطبقاً لوزنها النسبى أثناء الأداء.

- ٦- **ميادة محمد عبد الحميد (٢٠٠٣م):** "برنامج تدريبي مقترح لتنمية القدرة العضلية العاملة فى مهارة الركلة الجانبية للاعبى الكاراتيه"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.
- ٧- **وليد صالح عبدالجواد (٢٠١٧م):** الأسس النظرية والتطبيقية فى رياضة الجمباز، مكتبة بدارى بأسىوط، القاهرة.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

- 8- **Bosco C, Cardinale M:** Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles ,1999.
- 9- **Dan Wathen :** Muscle Balance Essentials of strengthtraining and conditioning association, human kinetics , 1994
- 10- **Davied R. Lamb :** Physiology of Exercisees Responses and Adaptations ٢nd Ed. Macmillan Publishing Co. New York, 1994.
- 11- **Karpovich, P. V Sining W.F :** Physiology of muscular Activity the Ed saunders company, philadelphia, 1991. .
- 12- **Oliveira AdeS. Goncalves M:** Lumbar muscles recruitment during resistance exercise for upper limbs, 2009.
- 13- **ValentinoB.Esposito Le:** Electromyographic activity of a muscular group in movements specific to boxing, 1990.
- 14- **Zhang RH, Kang ZX :** Women boxing athletes' EMG of upper limbs and lumbar muscles in the training of air striking of straight punch], 2011.

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات الدولية (الانترنت):

- 15- <http://www.arab-eng.org/vb/t73129.html> 2008.