تسلسل العمل العضلى لعضلات الطرف العلوى لمهارة ضربة التخليص الأمامية كمؤشر لتوجيه الاحمال التدريبية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

[*]د / سمير شعبان عبد الحميد حوته

[**]د/ محمد محمد عبد الهادى دومة

ملخص البحث:

وتهدف الدراسة إلى تحديد تسلسل العمل العضلى لعضلات الطرف العلوى لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي باستخدام تحليل النشاط الكهربى للعضلات على عينة عمدية من لاعبى المنتخب المصرى للريشة الطائرة للكراسى المتحركة ذوى المستوى العالى من فئة (Wh2) Wheelchairs وتم اجراء القياسات وتحليليها وإستخراج البيانات لتسجيل النشاط الكهربى للعضلات، وكانت أهم النتائج ارتفاع نسبة مساهمة النشاط الكهربى العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية للذراع الضارب ثم العضلة الظهرية الكبرى اليمنى ثم العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب لحظة الأداء الكلى لمهارة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة، وقد أوصى الباحثان بضرورة توجيه الاحمال التدريبية أثناء وضع البرامج التدريبية طبقا لتسلسل العمل العضلى للعضلات العاملة اثناء أداء مهارة ضربة التخليص الامامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة.

الكلمات الإفتتاحية: النشاط الكهربى، ضربة التخليص الامامية، الريشة الطائرة، الكراسى المتحركة

[*] أستاذ مساعد بقسم تدريب الألعاب الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الأسكندرية.

[**] مدرس بقسم اصول التربية الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الأسكندرية

المقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر لعبة الريشة الطائرة من الألعاب الرياضية التى شهدت تطورا كبيرا في الفتـــرة الأخيرة ويعد دخولها للأولمبياد عام ١٩٩٢ أكبر دليل على مدى أهميتها عالميا فهى واحدة من أسرع رياضات المضرب وأكثرها إثارة وتشويقاً نظراً لسرعة إيقاع اللعب نتيجـــة التفاعـــل المستمر بين الضربات الهجومية والدفاعية خلال اللعب، ولكثرة عدد النقاط فى المباراة يظـــل اللاعبون فى تنافس مستمر من أجل الفوز بأكبرعدد من النقاط طوال المباراة حيـــث يعتبـــر الفوز بالنقطة هو المحصلة النهائية التى يسعى إلى تحقيقها كل اللاعبين. (٢: ٧٤) (٤: ٣٥) (٣٥: ٦٣)

وأصبحت الريشة الطائرة رياضة تنافسية سريعة يمارسها الكثير من الناس في جميع أنحاء العالم، والتي يمكن لعبها في جميع الفئات العمرية للترفيه أو البطولة، ممـــا كـــان لـــه الأثرفى انتشارريشة الطائرة البارالمبية وهي رياضـــة للأشـــخاص ذوي الإعاقـــات الجسدية وإحدى الرياضات التي ستنطلق لأول مرة في دورة الألعاب الأولمبية للمعاقين فـــي طوكيو/ ٢٠٢١.

وطبقا لتصنيف الإعاقة الخاص بالاتحاد الدولي للعبة للمعاقين جسديًا يصنف اللاعبون إلى ست فئات هى تصنيف الكراسى المتحركة وينقسم إلى (فئة الكراسى المتحركـــة WH-1، فئة الكراسى المتحركة WH-2)، تصنيف الوقوف وينقسم إلى فئة الوقـــوف (SL-3،SL-4، SU5)، تصنيف قصار القامة (SH6) ولكل فئة لها صفاتها التى تميزها عن غيرها سواء فى الأداء أو فى طريقة اللعب. (٥: ٢١) (١٠: ٦٩) (٢٠: ٧٠٢)

وتعد رياضات الكراسي المتحركة هي الأقدم والأكثر مشاركة فى رياضة ذوى الهمم، تحظى رياضة الكراسي المتحركة باهتمام متزايد، ليس فقط كوسيلة لتسهيل إعـــادة التأهيـــل والاعتماد على الذات ولكن أيضًا كأحداث رياضية تنافسية مستقلة. (٨: ٤٣٠) (١٥: ٦٦٤)

وتحتاج هذه الرياضة العديد من المهارات الحركية الهجومية والدفاعية وتعد (الضربة الساحقة الأمامية– الضربة المسقطة– ضربة التخليص الهجومية– الضربة المقوسة– ضـــربة الشبكة السريعة– الارسال) من أهم المهارات الهجومية بينما تعد (الضربة المرفوعة– الضربة المدفوعة– ضربة الصد– ضـــربة التخلـــيص الدفاعيـــة) مـــن أهـــم المهـــارات الدفاعيـــة. (١: ٨٠) (٤: ٣) (١٢: ٤٧) (٩: ٣٧)

وتعتبر ضربات الريشة الطائرة من أعلى حركات الضرب من حيث السرعة – بـــين حركات الضرب فى رياضات المضرب، حيث تتطلب فى أدائها السرعة العالية والقـــوة فـــى

الأداء، فهي تتطلب من اللاعبين السرعة في التخطيط وأداء الحركات والدقة الزمنية والمكانية في لحظة اعتراض المضرب للريشة. (١٦ : ٤٩٦) (١٧: ٢٠٥)

وتعد الضربات الأمامية من فوق الرأس (**Overhead strokes**) من الضربات الأساسية والهامة فى الريشة الطائرة، وتنقسم الضربات المؤداه من فوق الرأس إلى ثلاث ضربات رئيسية هى (ضربة التخليص– الضربة الساحقة– الضربة المسقطة). (٢٩: ٩٠٥) (٩: ٢٠٠-٢٠٢)

وتعتبر ضربة التخليص من بين الضربات الأكثر شيوعًا في الريشة الطائرة والتي تمثل ١٤-١٦٪ من إجمالي الضربات المؤاداه من فوق الرأس والتى تؤدى بضرب الريشة من فوق الرأس من الخط الخلفي للملعب. (٢١: ٢١٧)

ويأخذ مسار الريشة فى ضربة التخليص الأمامية قوس طيران عالى لتصل إلى أطول مسافة وذلك لإجبار الخصم للرجوع للجزء الخلفى من الملعب، وتجعله يتحرك بسرعة أكبر من المعتاد فيؤدى ذلك الى بذل مستوى أكبر من القوة ويعرض اللاعب للإرهاق. (٧: ٤٨٨) (١٢: ٣٧)

ويجب الاهتمام بدراسة وتحليل أداء المهارات المختلفة في الريشة أثناء تدريب اللاعبين عليها، ويتمثل هذا التحليل فى معرفة المجموعات العضلية العاملة فى كل مهارة، حيث يعتمد الأداء الرئيسى للمهارات على الذراع الماسكه للمضرب ومع ذلك فإن الأداء الأمثل لأغلب الضربات فى الريشة يستلزم تشغيل الذراع بأكمله والكتف والجذع.

وحيث أن العضلات هى المحرك الرئيسى لجميع الحركات بالقوة والسرعة المطلوبة لوصلات الطرف العلوى خاصة فى الريشة الطائرة للاعبى الكراسى المتحركة التى تتطلب الكثير من حركات الطرف العلوى، خاصة العضلات العاملة على مفصل الكتف وعضلات الذراع والرسغ. (٦ :٣٣-٣٦) (٣٠: ١٥٧)

وتتميز الريشة بقلة عدد الإصابات بالنسبة لباقى ألعاب المضرب الأخرى لكن مع المهارة التي تؤدى من فوق الرأس تجعل اللاعب أكثر عرضه للإصابة من المهارات الأخرى نظرا لأهميتها وكثرة تكرارها فى المباريات الدولية خاصة عند لاعبى الكراسى المتحركة لذا تتوقف درجة الخطورة بناءا على التعب العضلى ومقدار كفاءة العضلات العاملة على المهارة حيث لوحظ أن هناك زيادة فى النشاط العضلى فى الطرف العلوى كلما زادت سرعة أداء المهارة. (٢٦: ٢٩٥) (٢٧:٩٠٠)

وقد أظهرت الكثير من الدراسات أنه أثناء الضربات السريعة فى الريشة تحدث حركة إستدارة في مفصل الكتف ولف الزند أو الرسغ تؤثرهذه الحركة فى سرعة الكرة بنسبة ٥٣% مما يمكن لاعبى المستوى العالى من توليد قوة عالية لأداء الضربات الأمامية من خلال تدوير العضد ولف الساعد، خاصة وأن رياضة الريشة الطائرة هي رياضة ديناميكية للغاية سرعة الريشة فيها تزيد عن ٣٠٠ كم / ساعة، وقد يستمر التداول(Rally) للفوز بنقطة واحدة إلى دقيقتين و١٠ ثوانٍ للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة. (١٥: ٦٦٤) (١٨: ٥٢) (١٩: ٢) (٣٣: ٩٠١)

لذا يجب أن تكون عضلات الطرف العلوى عند لاعبى الكراسى المتحركة قادرة على انتاج النشاط والقوة بالقدر الكافى لأداء المهارة وبكفاءة عالية من خلال تأدية المهارة بتسلسل حركى متناسق بين عمل العضلات مع توفير الحماية الضرورية للحفاظ على المفاصل من الأصابة الناتجة عن تعب أوضعف إحدى العضلات. (١١: ٤٧٣) (٢٣: ١٠٩)

وأحد النقاط الأساسية لأداء المهارات من فوق الرأس هى قدرة اللاعب على تحقيق التوافق العضلى بين العضلات العاملة والمساعده لذلك تحديد تسلسل العمل العضلى لعضلات الطرف العلوى هو عامل هام للاعبين والمدربين وأطباء التأهيل الحركى للأصابات الرياضية على حد سواء لبناء برامج التدريب والتأهيل وتطويرها فى ضوء نتائج تلك الدراسة لتجنب حدوث الأصابة وتطوير الأداء الرياضى. (٢٥: ٧٧٠) (٣٢ :١٠٢٥) (٣٤ :١٢٩)

وبالرغم من هيمنة الحركات العلوية على ألعاب المضرب نجد أن هناك نقص فى المعلومات حول تسلسل العمل العضلى للطرف العلوى وخاصة عند لاعبى الكراسى المتحركة حيث أنها العضلات الأساسية لأداء جميع المهارات لديهم خاصة الحركات القوية والحاسمة فى المباريات كضربة التخليص الأمامية ومع تطور وتنوع الطرق والأساليب التدريبية المستخدمة خلال السنوات الأخيرة وبعد ما أصبحت الرياضة إقتصاد وصناعة تتنافس عليها الدول لتحقيق أكبر إستفادة ممكنة أصبح التقدم المستقبلي ليس مرتبطًا بارتفاع الأحجام التدريبية فقط بل بكيفية التركيزعلى توليف الجرعات التدريبية التي تحقق أفضل النتائج بأقصر الطرق وبأقل قدر من المجهود والإمكانات وبالإعتماد على وسائل قياس متطورة، لذا يجب توجيه الاحمال التدريبية مباشرة بما يتناسب مع تحقيق أفضل النتائج طبقا لطبيعة عمل المجموعات العضلية فى المهارات المختلفة، السبب الذى دفع الباحثان لإجراء تلك الدراسة لتحديد تسلسل العمل العضلى لعضلات الطرف العلوى لمهارة ضربة التخليص الامامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة كمؤشر لتوجيه الأحمال التدريبية ولتطوير مستوى الأداء لدى اللاعبين وكذلك تجنبا لحدوث الأصابة.

هدف البحث :

تحديد تسلسل العمل العضلى لعضلات الطرف العلوى لمهارة ضـــربة التخلـــيص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة.

تساؤلات البحث :

ما هو تسلسل العمل العضلى لعضلات الطرف العلوى لمهـــارة ضـــربة التخلـــيص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة؟

إجراءات البحث:

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي باستخدام تحليل النشاط الكهربـــى للعضلات.

مجالات البحث :

المجال المكاني: تم التصوير والقياس باالصالة المغطاة بمركز شباب حلوان.

المجال الزماني: ٢٠٢٠/٩/١ إلى ٢٠٢٠/٩/٣٠م.

المجال البشري: تم إختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبى المنتخـــب المصـــرى للريشـــة الطائرة للكراسى المتحركة Wheelchairs (Wh2) ذوى المستوى العالى كما يتضح مـــن جدول (١)

جدول (١)

التوصيف الأحصائى لعينة البحث من لاعبى الريشة الطائرة للكراسى من فئة (Wh2)

المتغيرات / المعالجات الاحصائية	المتوسط	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح
الوزن	٨٠.٠٠	٥.٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
الطول	١٧٣.٦٧	٢.٠٨	١.٢٩	٠.٠٠٠
العمر التدريبى	١٣.٠٠٠٠	٢.٦٤	١.٤٥	٠.٠٠٠

يتضح من جدول (1) أن الدلالات الأحصائية لمتغيرات التوصيف الإحصائى لعينـــة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مـــن (٠.٠٠٠ إلى ١.٤٥) مما يؤكد إعتدالية البيانات.

أدوات البحث:

الأدوات والأجهزة الخاصة بالقياسات الجسمية:

- ميزان طبى لقياس الوزن.
- جهاز لقياس الطول.

الأدوات الخاصة بقياس النشاط الكهربى للعضلات:

- جهـــاز الإلكتروميـــوجراف (Myon Simply 8 Channels wireless devic 2.0) سويسرى الصنع.
- الكترودات من نوع skin tact، كحول، قطن، ماكينات حلاقة، شريط طبى لاصق.

أدوات التصوير:

- ميزان طبى لقياس الوزن.
- جهاز لقياس الطول.
- عدد (١) كاميرا رقمية (Gopro8) تردد (١٢٠ كادر/الثانية).
- عدد (١) حامل كاميرا.
- أسلاك كهربائية لتوصيل مصدر التيار الكهربي.
- شريط قياس بالمتر.

الأدوات الخاصة بالأداء المهارى:

- ملعب كرة ريشة خاص بلاعبى (Wheelchairs 2)
- عدد (١٠٠) كرة ريشة طبيعى.
- قاذف كرات الريشة الطائرة (Badminton Machine) ماركة (S I BOAS)
- عدد ٣ مضارب (Racket)
- عدد ٢ كرسى متحرك (2) ماركة (Karma).

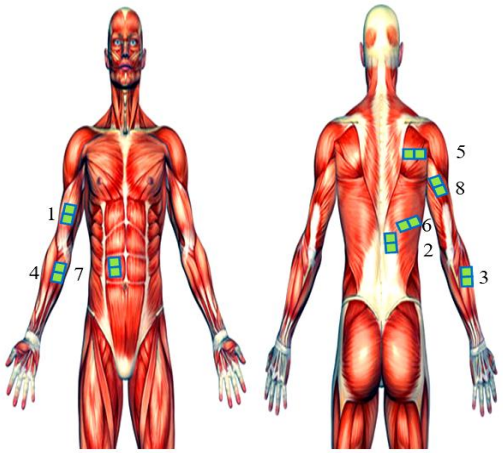
الدراسة الأساسية :

خطوات إجراء الدراسة :

تم اجراء الدراسة على ثلاثة مراحل رئيسية:

مرحلة التجهيز:

- تم تحديد العضلات المراد قياسها بناء على حركة المفاصل المشاركة فـــى أداء مهـــارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة وهى كما يوضـــحها الشكل التالى :

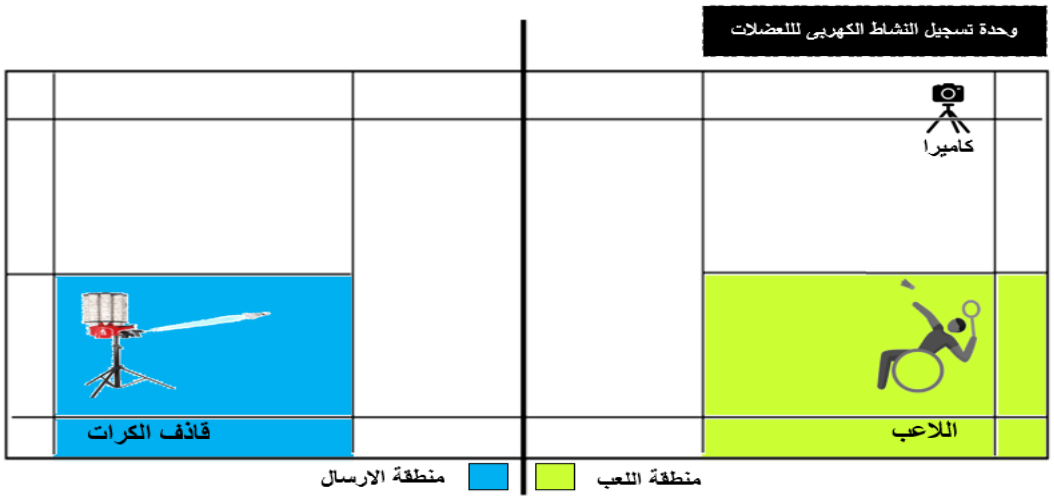


1. العضلة ذات الرأسين العضدية اليمنى
2. العضلة الباسطة للفقرات اليمنى
3. العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب
4. العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب
5. العضلة الشوكية اليمنى
6. العضلة الظهرية الكبرى اليمنى
7. العضلة المستقيمة البطنية اليمنى
8. العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية

شكل (١)

يوضح العضلات المشاركة فى أداء مهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

- تم تجهيز الملعب لأداء مهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة من خلال مراعاة الأبعاد القانونية تم وضع قاذف الكرات على بعد مسافة ٦ متر من اللاعب وبإرتفاع ١٧٥ سم وتم ضبطه على سرعة قذف ١٠٠ كيلو متر * الساعة وبزاوية قذف ٤٥ درجه كما يوضح الشكل رقم (٢)



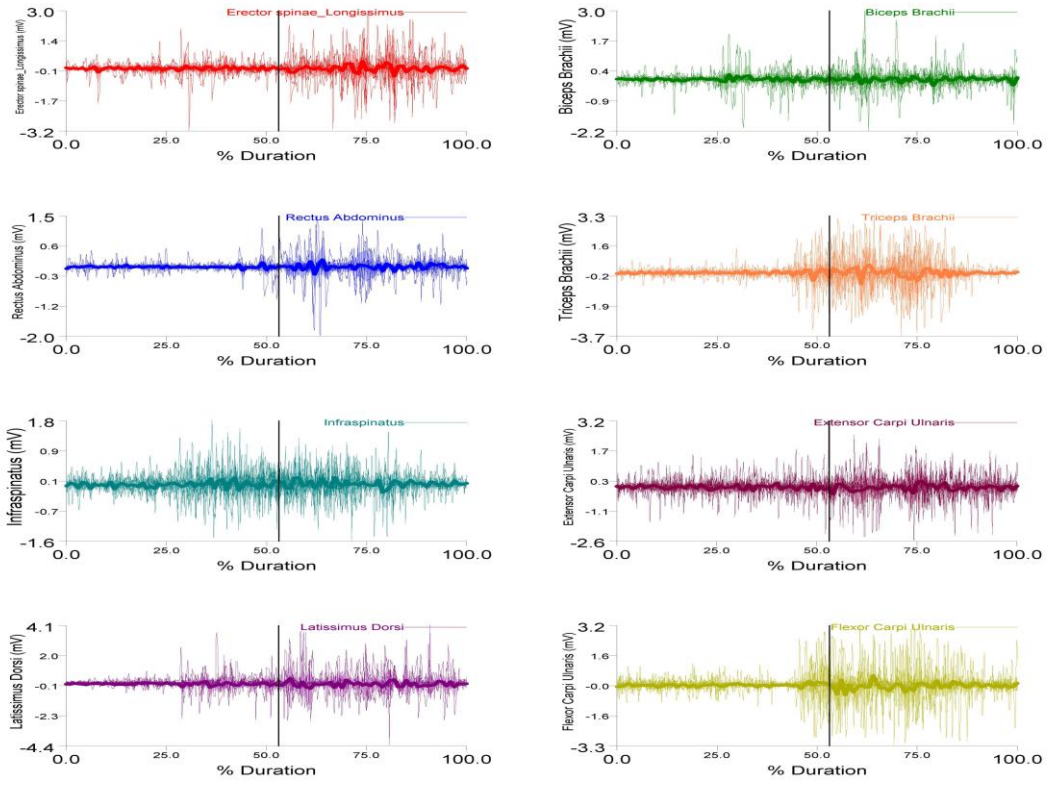
شكل (٢)

يوضح ميدان القياس وأماكن وضع الأجهزة بالنسبة للاعب

- تم تجهيزالأدوات من خلال وضع الكاميرات فى أماكنها وضبطها ثم تم تجهيز اللاعبين عن طريق وضع الإلكترودات فى أماكنها المحددة على العضلات قيد البحث عن طريق حلاقة الشعر ووضع الكحول قبل وضع الإلكترودات على العضلات وذلك لضمان جودة الأشارة ودقتها.
- تم ضبط جهاز EMG والتأكد من تزامنه مع الكاميرا مع التأكد من إستقبال الإشارة من الجهازين بصورة جيدة.

مرحلة القياس :

قام اللاعبين بعمل إحماء لمدة ١٥ دقيقة قبل إجراء القياسات ثم عمل محاولة تجريبية ثم تسجيل عدد ٣ محاولات لكل لاعب كما يتضح من الشكل (٣).

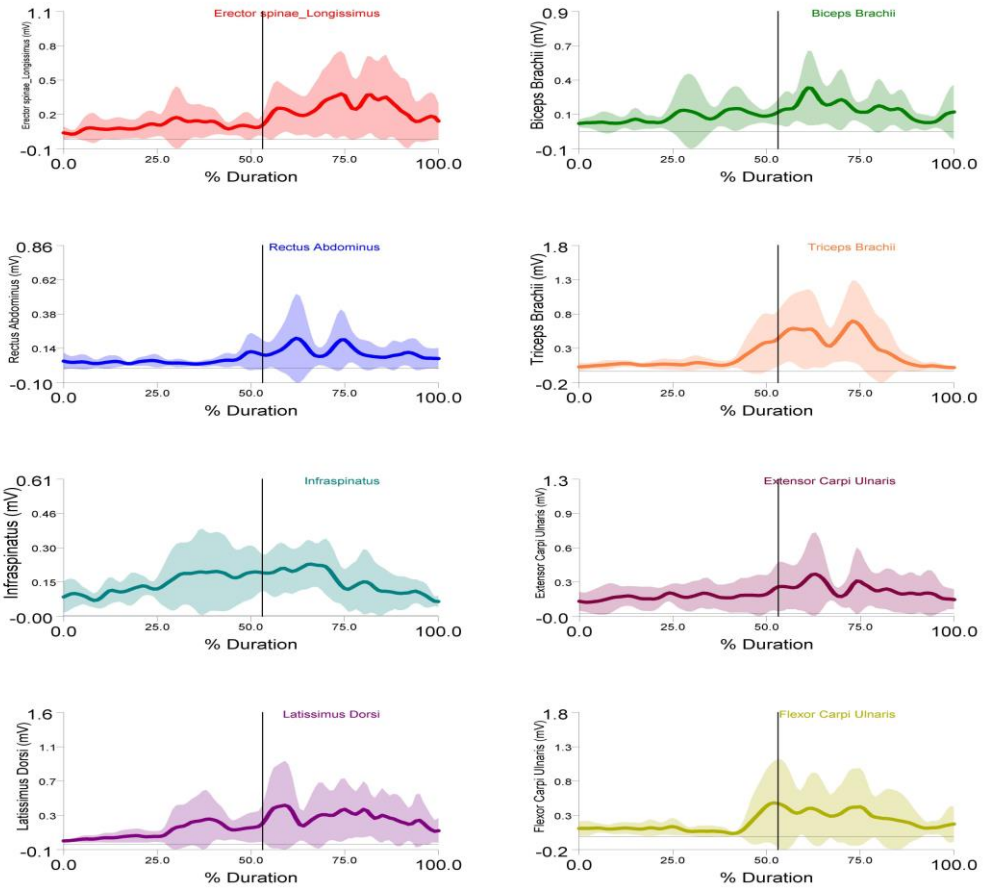


شكل (٣)

تسجيل النشاط الكهربى للعضلات للمراحل الفنية لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

مرحلة التحليل :

تم تحليل القياسات وإستخراج البيانات لتسجيل النشاط الكهربى للعضـــلات للمراحـــل الفنية من بداية تحريك المضرب من جانب الكرسى حتى أقصى مرجحة (مرحلـــة تمهيديـــة) ومن أقصى مرجحة حتى ضرب الكرة (مرحلة أساسية) و(المهـــارة كاملـــة) مـــن تحريـــك المضرب من جانب الكرسى حتى ضرب الكرة وتم تحليل القياسات وإســـتخراج المتغيـــرات الخاصة بتحليل النشاط الكهربى للعضلات على تـــردد ١٠٠٠ هرتـــز ومعالجـــة القياســـات المستخرجة بإستخدام برنامج (EMG Myon Simply Wireless) لإجراء المعالجات التالية كما يوضح الشكل رقم (٤).



شكل (٤)

معالجة النشاط الكهربى للعضلات للمراحل الفنية لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

لحساب نسبة مساهمة العضلات:

$$RMSvalue[I] = \sqrt{\frac{\sum_{i=n}^{n+N-1} |Data_{Raw}[i]|^2}{N}}$$

- Where: I = index of RMS data مؤشر جذر متوسط مربع البيانات
- i = index of raw data مؤشر البيانات الخام
- N = number of data points in RMS calculation n = [1, N+l, 2N+l,...]

عدد نقاط البيانات في حساب مربع متوسط الجذر. (٣١ : ٧٩)

المعالجات الإحصائية :

أجريت المعالجات الأحصائية التى تتناسب مع طبيعة هذا البحث باستخدام برنامج SPSS version 2020 حيث تم تطبيق الطرق الإحصائية باستخدام :

- المتوسط الحسابى. – معامل التفلطح.
- الأنحراف المعيارى. – معامل الالتواء.

عرض ومناقشة النتائج :

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية لمتغيرات النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة التمهيدية من بداية تحريك المضرب حتى أقصى مرجحة لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

الدلالات الأحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	ن = ٩			
		المتوسط	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح
العضلة ذات الرأسين العضدية اليمنى	ميلى فولت	٠.١١	٠.٠٥	١.٢١	١.٧٤
العضلة الباسطة للفقرات اليمنى		٠.١٢	٠.٠٨	٠.٣٣	١.١٨–
العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب		٠.١٦	٠.٠٩	٠.٦٥	٠.٩٧–
العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب		٠.١٣	٠.٠٧	٠.٨٥	١.٣٢
العضلة الشوكية اليمنى		٠.١٥	٠.٠٧	٠.٦٢	٠.٤٩–
العضلة الظهرية الكبرى اليمنى		٠.١٣	٠.٠٧	٠.٥٣	٠.٦٣–
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى		٠.٠٤	٠.٠٢	٠.٤٩	٠.٣٨
العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		٠.١٥	٠.٠٩	١.١٠	٠.٣٠

يتضح من جدول (٢) أن الدلالات الإحصائية لمتغيرات النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة التمهيدية من بداية تحريك المضرب حتى أقصى مرجحة لمهارة ضربة التخليص الأمامية لعينة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة، حيث بلغ معامل

الإلتواء فيها من (٠.٣٣ إلى ١.٢١) مما يؤكد إعتدالية البيانات الخاصة بالمتغيرات الأساسية للبحث.

جدول (٣)

الدلالات الإحصائية لمتغيرات النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة الأساسية من أقصى مرجحة للمضرب حتى ضرب الكرة لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

الدلالات الأحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	ن = ٩			
		المتوسط	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح
العضلة ذات الرأسين العضدية اليمنى	ميلى فولت	0.18	0.06	-0.27	-1.01
العضلة الباسطة للفقرات اليمنى		0.26	0.18	-0.10	-1.37
العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب		0.23	0.10	1.23	0.48
العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب		0.33	0.08	-0.18	-1.53
العضلة الشوكية اليمنى		0.14	0.04	-0.39	-0.57
العضلة الظهرية الكبرى اليمنى		0.33	0.21	-0.67	-1.74
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى		0.13	0.08	0.37	-1.56
العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		0.38	0.17	0.26	-1.47

يتضح من جدول (٣) أن الدلالات الأحصائية لمتغيرات النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة الأساسية من أقصى مرجحة للمضرب حتى ضرب الكرة لمهارة ضربة التخليص الأمامية لعينة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها من (-٠.٦٧ إلى ١.٢٣) مما يؤكد إعتدالية البيانات الخاصة بالمتغيرات الأساسية للبحث.

جدول (٤)

الدلالات الإحصائية لمتغيرات النشاط الكهربى للعضلات للمهارة ككل من لحظة تحريك المضرب حتى ضرب الكرة لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة

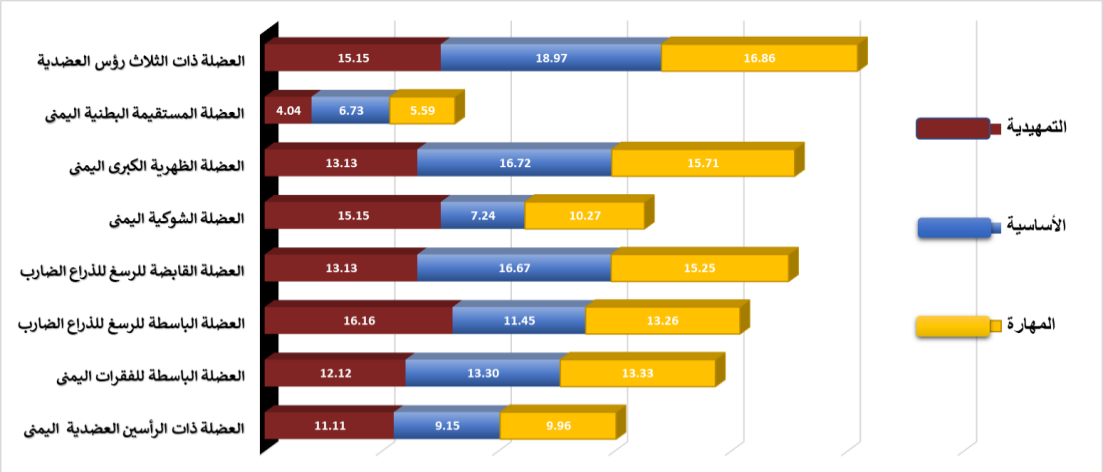
الدلالات الأحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	ن = ٩			
		المتوسط	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح
العضلة ذات الرأسين العضدية اليمنى	ميلى فولت	0.14	0.05	0.03	-1.08
العضلة الباسطة للفقرات اليمنى		0.19	0.13	-0.04	-1.24
العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب		0.19	0.05	-0.66	-1.34
العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب		0.22	0.04	0.36	-1.29
العضلة الشوكية اليمنى		0.15	0.05	0.20	-0.33
العضلة الظهرية الكبرى اليمنى		0.23	0.14	-0.28	-1.87
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى		0.08	0.04	0.08	-1.15
العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		0.24	0.10	0.23	-0.84

يتضح من جدول (٤) أن الدلالات الأحصائية لمتغيرات النشاط الكهربى للعضـــلات للمهارة ككل من لحظة تحريك المضرب حتى ضرب الكرة لمهارة ضربة التخليص الأماميـــة لعينة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها من (-٠.٦٦ إلى 0.36) مما يؤكد إعتدالية البيانات الخاصة بالمتغيرات الأساسية للبحث.

جدول (٥)

ترتيب متوسط ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة الفنية لأداء مهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة ن=٩

الدلالات الأحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المرحلة التمهيدية		المرحلة الأساسية		المهارة كاملة	
		متوسط النشاط الكهربى للعضلات	نسبة مساهمة العضلات	متوسط النشاط الكهربى للعضلات	نسبة مساهمة العضلات	متوسط النشاط الكهربى للعضلات	نسبة مساهمة العضلات
العضـــــلة ذات الرأسين العضدية للذراع الضارب	ميلى فولت	0.11	١١.١١ %	0.18	%٩.١٥	0.14	%٩.٩٦
العضلة الباســطة للفقرات اليمنى		0.12	%١٢.١٢	0.26	%١٣.٣٠	0.19	%١٣.٣٣
العضلة الباســطة للرســغ للــذراع الضارب		0.16	%١٦.١٦	0.23	%١١.٤٥	0.19	%١٣.٢٦
العضلة القابضــة للرســغ للــذراع الضارب		0.13	%١٣.١٣	0.33	%١٦.٦٧	0.22	% ١٥.٢٥
العضلة الشــوكية اليمنى		0.15	%١٥.١٥	0.14	%٧.٢٤	0.15	% ١٠.٢٧
العضلة الظهريــة الكبرى اليمنى		0.13	%١٣.١٣	0.33	%١٦.٧٢	0.23	% ١٥.٧١
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى		0.04	%٤.٠٤	0.13	%٦.٧٣	0.08	% ٥.٥٩
العضـــــلة ذات الـــــثلاث رؤس العضدية للــذراع الضارب		0.15	%١٥.١٥	0.38	%١٨.٩٧	0.24	% ١٦.٨٦



شكل (٥)

نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة التمهيدية والاساسية والمهارة كاملة

يوضح جدول (٥) وشكل (٥) ترتيب متوسط والنسبة المئوية لمساهمة النشاط الكهربى للعضلات حيث جائت ترتيب نسب مساهمة العضلات للمرحلة التمهيدية على التوالى (العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب، العضلة الشوكية اليمنى، العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية للذراع الضارب، العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب، العضلة الظهرية الكبرى اليمنى، العضلة الباسطة للفقرات اليمنى، العضلة ذات الرأسين العضدية للذراع الضارب، العضلة المستقيمة البطنية اليمنى) بنسبة مساهمة على التوالى (١٦.١٦%، ١٥.١٥%، ١٥.١٥%، ١٣.١٣%، ١٣.١٣%، ١٢.١٢%، ١١.١١%، ٤.٠٤%)

يوضح جدول (٥) وشكل (٥) ترتيب متوسط ونسب مساهمة النشاط الكهربى للعضلات العاملة خلال هذه المرحلة حيث جائت ترتيب نسب مساهمة العضلات للمرحلة الأساسية على التوالى (العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية للذراع الضارب، العضلة الظهرية الكبرى اليمنى، العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب، العضلة الباسطة للفقرات اليمنى، العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب، العضلة ذات الرأسين العضدية للذراع الضارب، العضلة الشوكية اليمنى، العضلة المستقيمة البطنية اليمنى) بنسبة مساهمة على التوالى (١٨.٩٧%،١٦.٧٢%،١٦.٦٧%، ١٣.٣٠%، ١١.٤٥%، ٩.١٥%، ٧.٢٤%، ٦.٧٣%)

يوضح جدول (٥) وشكل (٥) ترتيب متوسط ونسب مساهمة النشاط الكهربى للعضلات حيث جاء تسلسل العمل العضلى للمهارة على التوالى (العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية للذراع الضارب، العضلة الظهرية الكبرى اليمنى، العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب، العضلة

الباسطة للفقرات اليمنى، العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب، العضلة الشوكية اليمنى، العضلة ذات الرأسين العضدية للذراع الضارب، العضلة المستقيمة البطنية اليمنى) بنسبة مساهمة على التوالى (١٦.٨٦ %، ١٥.٧١ %، ١٥.٢٥ %، ١٣.٣٣%،١٣.٢٦%، ١٠.٢٧%، ٩.٩٦%،٥.٥٩ %).

ثانياً: مناقشة النتائج

يتضح من نتائج جدول (٥) والشكل (٥) أن أهم العضلات العاملة فى المرحلة التمهيدية التى تبدأ بتحريك المضرب من جانب اللاعب حتى أقصى مرجحة هى العضلات العاملة على تحريك وتدوير الساعد والعضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب ثم يليها العضلة الشوكية اليمنى المسؤلة عن تحريك مفصل الكتف لأعلى وفى نفس المرتبة العضلة العاملة على تحريك العضد لأعلى وللخلف ذات الثلاث رؤوس العضدية ثم يليها العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب التي تعمل على تحريك وتدوير الساعد وفى نفس المرتبة العضلة الظهرية الكبرى وهى العضلة المسؤلة عن تقوس العمود الفقرى وتوتره للخلف يليها العضلة الباسطة للفقرات اليمنى ثم العضلة ذات الرأسين العضدية وهى المسؤلة عن تثبيت مفصل المرفق فى وضع ثابت وبسطه للحصول على أقصى مرجحة ثم العضلة المستقيمة البطنية القريبة من الجذع (المركز) فى المرتبة الأخيرة.

ويرى الباحثان أن هذه المهاره تعتمد بشكل رئيسى على تحريك مفصل الكتف وتدوير الساعد وتقوس الجذع للخلف للعمل في وضع تحدبى لإنتاج أكبر قوة ممكنة تسمح للريشة بالإنتقال الى أطول مسافة ممكنه لذلك جاءت العضلات العاملة عليهما الأعلى نشاطا إلى جانب العضلة الظهرية الكبرى نظرا لأنها المسؤلة عن تقوس الظهر (المركز) خلفا للحصول على أكبر قدر من الإزاحة والتوتر العضلى تمهيدا لتحريك الجسم وذراع اللاعب فى الإتجاه العكسى للحصول على أكبر دفع للجذع ليكتسب كمية حركة وقوة كبيرة يتم نقلها للذراع الضاربة فى المرحلة الأساسية وهى مرحلة مؤثرة جدا في الأداء الفني.

ويتفق مع ذلك دراسة كل من "**وادل واخرون waddell** (٢٠٠٠)، **وروتا وأخرون Rota** (٢٠١٢)، **وروسيدي وأخرون Rusydi**" (٢٠١٥) أن لاعبى الريشة الطائرة ينتجون قوة عالية لأداء الضربات الأمامية فى الريشة الطائرة من خلال تدوير العضد ولف الساعد. (٢٦: ٢٩٨) (٢٧: ٩٠١) (٣٣: ٩١١)

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كلاً من **Joey Rive & Scott ,C.williams (2012)**، **محمد بريقع، عبدالرحمن عقل**" (٢٠١٤) أنه يكون هناك تقوس فى الجذع عند

وصول المضرب لأقصى مرجحة للخلف والمسئول عن بسط الجذع العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري. (٣ :٥٢،٦١) (٢٤ :٩١)

وأشارت نتائج الجدول (٥) والشكل (٥) أن أعلى العضلات نشاطا فى المرحلة الأساسية هى العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية العاملة على تحريك العضد لأعلى وللخلف ثم العضلة الظهرية الكبرى والقابضة للرسغ للذراع الضارب وهما مسئولتين عن تقوس العمود الفقرى وتحريك وتدوير الساعد وثنى الرسغ والعضلة الباسطة للفقرات اليمنى ثم العضلة الباسطة للرسغ للذراع الضارب ثم العضلة ذات الرأسين العضدية للذراع الضارب ثم فى المرتبة الأخيرة العضلة الشوكية اليمنى والعضلة المستقيمة البطنية اليمنى.

ويرجع الباحثان ذلك إلى أهمية العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية فى بسط مفصل المرفق بأقصى سرعة للحصول على أقصى قوة لضرب الريشة يليها عضلتى الظهرية الكبرى والقابضة للرسغ كمسؤلتين عن تقوس العمود الفقرى وثنى الرسغ فى لحظة الضرب وذلك لخفة وزن مضرب الريشة عن باقى مضارب ألعاب المضرب مما يتيح سهولة تحريكه من مفصل الرسغ ويتفق ذلك مع ما ذكره ساكراى واتوسكى على زيادة القوة الناتجة لتلك العضلات أثناء المرحلة الرئيسية وهى مرحلة ضرب الريشة وهذا ماكده ساكراى واتوسكى (٢٠٠٠) S. Sakurai وOhtsukl . (٢٨: ٩٠٣) (٣٦)

ويوضح "**بول روتر**" أنه نتيجة لبداية حركة المرجحة الأمامية للذرراع الضاربه تحدث انقباضات مركزيه فى العضلات الرئيسية للذراع والكتف و الجزء الأمامى لعضلات الصدر ويتم من خلالها تحقيق الحركة الأمامية للذراع وتحريكه لأعلى من خلال انقباض العضله الدالية الوسطى العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية وتدوير للظهر من خلال العضلة العريضة الظهرية. (٢٢ :١٥)

وأشارت نتائج الجدول (٥) والشكل (٥) أن أكثر عضلة حققت نشاطا فى الأداء الكلى لمهارة ضربة التخليص الأمامية فى الريشة الطائرة العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية للذراع الضارب وهذا يؤكد أهميتها فى جميع مراحل أداء المهارة ويعزو الباحثان ذلك إلى الأهمية العالية لتلك العضلة كمحرك رئيسى لمفصل المرفق وصولا لأقصى مرجحة فى المرحلة التمهيدية وبسطه بأقصى قوة لضرب الكرة، كما تساهم أيضا فى تثبيت المفصل لمنع حدوث أي إصابات أثناء الأنقباضات السريعة لحظة ضرب الريشة، ويتفق فى ذلك كلا من ذلك ساكراى وكوجى على أن ٨٠% من ذروة النشاط الكهربى للعضلات العاملة للذراع أثناء لحظة ضرب الريشة مباشرة. (١٩: ٦) (٢٩: ٩٠٩)

ثم يليها العضلة الظهرية الكبرى اليمنى والعضلة القابضة للرسغ للـذراع الضـاربه وهى العضلتان المسؤلتان عن تقوس الجذع خلفا وتحريك الساعد وثنى الرسغ ويرجع الباحثان ذلك إلى أهمية تلك العضلة كمحرك رئيسى لوصول جسم اللاعب فى مرحلة المرجحة لأقصى مدى ويرجع ذلك إلى زيادة أهمية المجموعات العضلية العاملة على الذراع والجـذع فـى أن واحد فى أداء تلك المهارة التى تتطلب أقصى قوة لضرب الريشة لأعلى لتأخذ قوس طيـران عالى للوصول الى الجزء الخلفى من الملعب.

ويتفق ذلك مع ما ذكره "**فيريرا**" أن الضربات الأمامية من فوق الرأس فـى الريشـة الطائرة للاعبى الكراسى المتحركة ومنها ضربة التخليص الأمامية تتطلب تسلسل حركى ناتج عن الأنقباض العضلى من العضلات البعيدة إبتداءاً بعضلات الجذع يليهـا الكتـف إنتهـاءاً بعضلات الذراع الضارب للحصول على أكبر مقدار من القوة اللازمة لتوليد سـرعة عاليـة للمضرب لإكساب الكرة سرعة عالية. (٣٢ : ١٠٢٨)

وبذلك تمت الاجابة على التساؤل الخاص بالبحث بتحديد تسلسـل العمـل العضـلى لعضلات الطرف العلوى لمهارة ضربة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسـى المتحركة- والتى يجب التركيز عليها أثناء توجيه الاحمال التدريبية فى البـرامج التدريبيـة للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة طبقا للفترة والهدف من البرنامج التدريبى وهذا ما أشار اليه هاف وويتلى وهاكنين الى الاهتمام بذلك خلال البرامج الفردية للاعبـى الريشـة الطائرة للكراسى المتحركة لبناء السرعة والرشاقة لعضلات الطرف العلوى وهناك حاجة إلى دراسات مستقبلية تستند إلى النتائج المبنية على دراسة تسلسل العمل العضلى للعضلات لإثبات آثار برامج التدريب بمستويات شدة مختلفة. (١٣: ١٨) (١٤: ٢١٣)

الإستنتاجات :

من خلال ما تم عرضه ومناقشته استنتج الباحثان ما يأتي:

١- احتلت نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ للـذراع الضـاربة المرتبة الاولى تلاها العضلتين الشوكية اليمنى و ذات الثلاث رؤس العضـدية للـذراع الضارب لحظة اداء المرحلة التمهيدية لمهارة التخليص الامامية للاعبى الريشة الطـائرة للكراسى المتحركة.

٢- أعلى متوسط نسبة مساهمة للعضلات لأداء مهارة التخليص الأماميـة للاعبـى الريشـة الطائرة للكراسى المتحركة كانت لمتوسط نشاط العضـلة العضـلة ذات الـثلاث رؤس

العضدية للذراع الضارب ثم العضلة الظهرية الكبرى اليمنى ثم العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب أثناء أداء المرحلة الاساسية.

٣- احتلت نسبة مساهمة النشاط الكهربى العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية للذراع الضارب ثم العضلة الظهرية الكبرى اليمنى ثم العضلة القابضة للرسغ للذراع الضارب لحظة الأداء الكلى لمهارة التخليص الأمامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة.

توصيات البحث :

فى حدود ما أشتمل عليه البحث من إجراءات وما تم التوصل اليه من استنتاجات يوصى الباحثان بما يلى:

١- توجيه الاحمال التدريبية أثناء وضع البرامج التدريبية طبقا لنسب مساهمة النشاط الكهربى للعضلات العاملة اثناء أداء مهارة التخليص الامامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة.

٢- التأكيد على تدريب العضلات العاملة والعضلات المقابلة لها والتى أظهرت نسب مساهمة عالية خاصة العضلات القابضة والباسطة للرسغ ذوات الثلاث رؤس العضدية والظهرية اثناء أداء مهارة التخليص الامامية للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة والتى لها الأثر فى أداء المهارة بشكل فعال.

٣- اجراء بحوث مشابهة تتناول العضلات العاملة على المهارات الأخرى للاعبى الريشة الطائرة للكراسى المتحركة والفئات الاخرى.

٤- إجراء دراسات مقارنة الأسوياء وفئات الإعاقة المختلفة فى تسلسل العمل العضلى للعضلات العاملة على المهارات الأخرى فى رياضة الريشة الطائرة.

((المراجـــــــــــع))

أولا: المراجع العربية :

١- **أحمد صبحى سالم، هلال حسن الجيزاوى (٢٠١٤):** فعالية الأداء الخططي الدفاعي للاعبى المستويات العالية فى الريشة الطائرة، العدد ٨٠، نظريات وتطبيقات المجلد الاول مجلة كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الأسكندرية.

٢- **أمين أنور الخولي (٢٠٠١):** سلسلة ألعاب المضرب المصورة، الريشة الطائرة تاريخ- المهارات والخطط- قواعد اللعب، الطبعة الثالثة، دار الفكر العربى، القاهرة.

٣- **محمد جابر بريقع، عبد الرحمن إبراهيم عقل (٢٠١٤):**المبادىء الأساسية لقياس النشاط الكهربى للعضلات، منشأة المعارف، الأسكندرية.

٤- **هلال حسن الجيزاوى (٢٠٠٧):** فعالية الأداء الخططى للضربة الساحقة الأمامية وعلاقتها بنتائج المباريات للاعبى المستويات العالية فى الريشة الطائرة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين جامعة الأسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

5- **Aline.M.S,Edison. D (2016)**: Iniciação ao Para-Badminton: proposta de atividades baseada no programa de ensino “Shuttle Time”. [Tese de Doutorado]. Campinas: Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas

6- **Arora.M, Shetty.S. , Khedekar. R. and Kale S (2015)** : Over half of badminton players suffer from shoulder pain: is impinge-ment to blame?,” Journal of Arthroscopy and Joint Surgery, vol. 2, no. 1, pp. 33–36.

7- **Benu. M.P, Onima. R, and Singh.V (2019)**: Kinematical analysis of forehand overhead clear stroke at the time of contact phase in badminton, International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education; 4(1): 488-490

8- **Brittain I.(2004)**: Perceptions of disability and their impact upon involvement in sport for people with disabilities at all levels. J Sport Soc Issues; 28:429-452

9- **El-Gizawy H(2015)**: Effect of Visual Training on Accuracy of Attack Shots Performance in Badminton. J Journal of Applied Sports Science.;5(4):36-45.

10- **Erdal. T, Senay. L, Muhammet. B, Ali.S, Metin.o, Fatih. Y, Ozlem. B And Ela. A (2020)**: Notational Analysis Of Wheelchair Women's Badminton Matches In The International Badminton Tournament ,Turkish Journal of

Sport and Exercise /Türk Spor ve Egzersiz Dergisi, 22(1): 67-71

11- Frère. J, Göpfert. B, Slawinski.J, and Tourny C (2012): Shoulder muscles recruitment during a power backward giant swing on high bar: a wavelet-EMG-analysis," Human Movement Science, vol. 31, no. 2, pp. 472–485

12- Grice ,T (2008): Badminton Steps to Success, 2nd Edition,Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

13- Haff GG, Whitley A, Potteiger JA. (2001) : A brief review: explosive exercises and sports performance. Strength Cond J;23:13-20.

14- Häkkinen K. (1994) : Neuromuscular fatigue in males and females during strenuous heavy resistance loading. Electromyogr Clin Neurophysiol 34:205-214.

15- Ji-Tae Kim , Yun-A Shin , Keun-Ho Lee , Hyun-Seung Rhyu (2019) : Comparison of performance-related physical fitness and anaerobic power between Korean wheelchair badminton national and backup players, Journal of Exercise Rehabilitation 2019;15(5):663-666

16- Koike.S and Hashiguchi. T(2014): Dynamic contribution analysis of badminton-smash-motion with consideration of racket shaft deformation (a model consisted of racket-side upper limb and a racket)," Procedia Engineering, vol. 72, pp. 496– 501

17- Loureiro.B.L , Freitas P. B.(2012): Influence of the performance level of badminton players in neuromotor aspects during a target-pointing task,Rev Bras Med Esporte – Vol. 18, No 3 – Mai/Jun, ,203-207

18- Mansec.Y, Perez.J, Rouault.Q, Doron.J, and Jubeau M (2020): Impaired Performance of the Smash Stroke in Badminton Induced by Muscle Fatigue. International Journal of Sports Physiology and Performance, Human Kinetics, 15 (1), pp.52-59

19- Matsunaga. N, Kaneoka. K (2018): Comparison of Modular Control during Smash Shot between Advanced and Beginner Badminton Players,Applied Bionics and Biomechanics, 1-7

20- Mehmet.F.Y(2018): Effects of Badminton on Physical Developments of Males with Physical Disability,Universal Journal of Educational Research 6(4): 701-709, 2018

21- Ming, C ; Keong, C and Ghosh, A (2008): Time Motion and Notational Analysis of 21 Point and 15 Point Badminton Match Play, International Journal of Sports Science and Engineering, Vol. 2, No. 04, 216-222

22- Paul Roetert.E and Kovaces.M (2011): Tennis anatomy, 2nd Edition.Human Kinetics, USA

23- Plummer H. A. and Oliver G. D (2016) : Descriptive analysis of kinematics and kinetics of catchers throwing to second base from their knees," Journal of Electromyography and Kinesi-ology, vol. 29, pp. 107–112.

24- Rive. J and Scottc (2012): Tennis skills & Drills, human kinetics, United States.

25- Roh.J, Rymer. W. Z, Perreault. E. J, Yoo S. , and Beer.R. F.(2013): Alterations in upper limb muscle synergy structure in chronic stroke survivors," Journal of Neurophysiology, vol. 109, no. 3, pp. 768–781.

26- Rota.S,Hautier. C, Creveaux. T, Champely. S, Guillot. A, and Rogowski.I (2012): Relationship between muscle coordination and forehand drive velocity in tennis," Journal of Electromyography and Kinesiology, vol. 22, no. 2, pp. 294–300

27- Rusydi. M. I, Sasaki. M, Sucipto M. H. , Zaini, and Windasari. N. 2015: Local Euler angle pattern recognition for smash and backhand in badminton based on arm position," Procedia Manufacturing, vol. 3, pp. 898–903.

28- Sakurai. S and Ohtsuki. T (2000): Effects of Timing Feint on the Muscle Activity in Badminton Smash Stroke J Sports Sci. Nov; 18 (11): 901- 914

29- Sakurai. S and Ohtsuki.T (2000): Muscle activity and accuracy of performance of the smash stroke in badminton with reference to skill and practice," Journal of Sports Sciences, vol. 18, no. 11,pp. 901–914.

30- Serrien B. and Baeyens. J.P (2017): The proximal-to-distal sequence in upper-limb motions on multiple levels and time scales," Human Movement Science, vol. 55, pp. 156–171.

31- Taha. S.A, Akl.I.A, Zayed.M. A(2015): Electromyographic Analysis of Selected Upper Extremity Muscles during Jump Throwing in Handball. American Journal of Sports Science.

32-VencesBrito A.,Ferreira.m,Cortes.N,Fernandes.O,and Pezarat.P (2001): Kinematic and electro-myographic analyses of a karate punch," Journal of Electromy-ography and Kinesiology, vol. 21, no. 6, pp. 1023–1029.

33- Waddell D. B, Gowitzke B.A. (2000): Biomechanical Principles Applied To Badminton Power Strokes, 18 International Symposium on Biomechanics in Sports,901-914

34- Wojtara.T, Alnajjar. F, Shimoda S, and Kimura.H (2014) : Muscle synergy stability and human balance maintenance," Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, vol. 11, no. 1, pp. 129–129,.

35- Yousif. B.F, and Yeh.K.S(2011): Badminton Training machine with impact mechanism. Journal of Engineering Science and Technology, 2011; 61-68.

ثالثاً: المراجع الخاصة بالشبكة الدولية للمعلومات

36-https://www.badmintonpassion.com/what-muscles-does-badminton-work