التحليل العضلى الكهربي لبعض عضلات الجسم الاساسية المساهمة في اداء دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى للاعبات الجمباز الايقاعى

م.د/ كريمان وليد محمد
مدرس بقسم الدريب الرياضى و علوم الحركة – كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية – جمهورية مصر العربية

المقدمة ومشكلة البحث:

يمر العصر الحالى بثورة تكنولوجية كبيرة وتطور رفيع المستوى فى جميع مجالات الحياة ، ويعتبر الإنجاز الرياضي من المجالات التى شملها هذا التطور باعتباره مجالا تطبيقيا لكافة إفادات العلوم والنظريات التى أفرزتها ثورة المعلومات ؛ و تعد رياضة الجمبازالايقاعى واحدة من أكثر الرياضات حظاً فى استغلال التطبيقات الحديثة لتحقيق أعلى درجات التطور والتقدم ، باعتباره رياضة اوليمبية لها أولوياتها فى اهتمامات دول العالم المتقدم ، فالجمبازالايقاعي إحدى الرياضات التنافسية الفردية والجماعية التى تتمتع بكم هائل من المهارات المختلفة باختلاف الأدوات والتى تتطلب مواصفات ومتطلبات بدنية و مهارية خاصة والتى تؤدى في صورة جملة حركية مكونة من مهارات عناصر الجسم الأساسية التي تتمثل في الوثبات والفجوات، التوازنات، الدورانات بالإرتكاز مع مصاحبة الموسيقى بالأدوات الخمسة ؛ وقد حظيت رياضة الجمباز الايقاعى بأهتمام كبير من علماء علوم الحركه بعد التطور الملحوظ فى البطولات العالمية والاوليمبية واستحداث عدد كبير من المهارات الحركية ذات الصعوبة العالية ، مما ادى إلى ضرورة التحليل العضلي لهذه المهارات **(محمد احمد محمد الشامي ،٢٠٠٥: ١،ياسمين البحار و سوزان طنطاوى،٢٠٠٤: ٣)**

أشارة كلا من **محمد جواد كاظم وغادة مؤيد شهاب٢٠١٣** أن دخول الأجهزة العلمية الحديثة وبشكل خاص جهاز (EMG) وبرامجه في قياس وتحليل النشاط الكهربائي للعضلة، الذى يقوم بتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات الهيكلية وتحليله يعد مهماً للعديد من الالعاب الرياضية لحاجتها الى جهاز عضلي عصبي لتقيم سلامة انتقال الاشارات العصبية من العضلات وسرعتها فضلاً عن معرفة وتخمين الوحدات الحركية العاملة في العضلات الهيكلية وهو الذي يدرس ويصور ويسجل التردد والمدى خلال الانقباض العضلي. **(محمد جواد كاظم ،غادة مؤيد شهاب٢٠١٣: ١١٣)**

في هذا الصدد ذكر **EmamElnegmy إمام النجمي (٢٠٠٧)** أن جهاز (EMG) يستخدم كوسيلة للتشخيص الكهربي والتقييم الموضوعي في المجال الرياضي حيث تعتبر اشارة (EMG) مؤشر على نشاط الوحدة الحركية وتساعد في معرفة مدى أشتراك كل عضلة من العضلات العاملة في الحركة ودراسة توقيت كل من هذه العضلات، مما يقود إلى معرفة كيف يتم التوافق العضلي العصبي بين هذه العضلات وكذلك دراسة كيفية أداء اللاعبين الممتازين للمهارة الحركية بدرجه عالية من الدقة والأتقان والتغيرات التي تحدث في العضلات خلال عملية إكتساب المهارات الحركية، كما أنه يعتبر وسيلة موضوعية للتقييم يمكن الأعتماد عليها. **(ElnegmyEmam٢٠٠٧: ٣،٤)**

حيث اتفق كلا من **محمد يوسف الشيخ 1986 و جمال محمد علاء الدين١٩٨٩ وعادل عبد البصير١٩٩٨** أن أتقان وتحسين الأداء المهاري يتعلق بمدى صحة تفصيلات الحركة الجزئية وكيفية إتحادها، وأثناء تأدية الحركات يقوم الفرد بتوجيهها والتحكم فيها، وعليه يمكن القول أن حركات مختلف أجزاء الجسم تنضم وتتوحد في منظومة كلية موجهة للحركات لتكون أداءات أو سلوكيات حركية مكتملة الأداءالحركي، ففهم مسببات الحركة والقدرة على تحليلها أمراً ضرورياً للمدرب، حيث يشكل التحليل العضلي الكهربي جانباً أساسياً في التشخيص العلمي لتوظيف الأداءالفني للمهارات الحركية من خلال تطبيق القوانين والأسس العلمية التي تحكم الأداءالبشري، وتطبيق هذه الأسس بشكل جيد يجعل التدريب فعالاً من جميع النواحي. **(محمد يوسف الشيخ 1986: ١٦)،(جمال محمد علاء الدين١٩٨٩: ٣، ٥)، (عادل عبد البصير١٩٩٨: ١١)** .

وتلعب مهارات الدوران بالارتكاز دوراً هاما في الجمباز الإيقاعى وهي إحدى مجموعات صعوبات الجسم الثلاث (الوثبات والفجوات، التوازنات، الدورانات) التي يجب أن تشملها الجمل الحركية في رياضة الجمباز الإيقاعي وذلك بواقع صعوبة من كل مجموعة من مجموعات صعوبات الجسم كحد أدنى و ٩ صعوبات من كل المجموعات كحد أقصى وذلك وفقا للقانون الدولي للجمباز الإيقاعي ٢٠٢٤-٢٠٢٢

تعتبر مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى Side split without help and trunk side horizontal من أكثرالتوازنات شيوعاً وأستخداماً في معظم جمل الجمباز الإيقاعي، ويتطلب أداءها الدقة العالية وتوافر صفات بدنية خاصة، وقد أشار القانون الدولي إلى أن أداء صعوبات الدوران لابد أن يتميز بالشكل الواضح، الثابت والمحدد، ويجب أن يكون الحد الأدنى للدوران ٣٦٠°، ماعدا بعض المهارات التي نص عليها القانون الدولي للجمباز

الإيقاعي والتي يكون فيها الدوران ١٨٠° ، وأداء هذه الصعوبة يجب أن يتم على مشط رجل الإرتكازمع رفع الكعب عالياً حتى يتم إحتساب الدرجة كاملة دون أي خصومات، وتبلغ قيمة تلك الصعوبة(0.5) درجة (٢٠٢٢-٢٠٢٤ **Federation international de gymnastique**)

فتأتي أهمية البحث في معرفة النشاط الكهربائي للعضلات الاساسية المساهمة خلال المراحل الفنية لاداء مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعي كدراسة وصفية في هذا المجال.

لذلك قامت الباحثة بدراسة استطلاعية تحليلية لبطولة العالم للجمباز الايقاعى (٢٠٢٢) التى أقيمت في بالغاريا فى الفترة من ١٤ إلي ١٨ سبتمبر والتي شارك فيها المنتخب المصرى فى المنافسات الفردية و الجماعية بهدف تحديد نسبة أداء هذه المهارة في كل من المل الفردية والجماعية من إجمالى عدد الجمل ويوضح جدول (١) نسبة تكرار هذه المهارة.

جدول (١) نسبة أداء المهارة قيد البحث

الجمل الفردية		الجمل الجماعية	
الأداة	نسبة أداء المهارة	الأداة	نسبة أداء المهارة
طوق	%٥٥.١٢	طوق	%١٧
كرة	%٤٠.٣٣		
شريط	%٣٥	شريط و كرة	%١٥
صولجان	%٤٥		

وبالرغم من أهمية تلك المهارة والمستوى العالي الذي وصلت اليه لاعبات الجمباز الإيقاعي في البطولات العالمية وكذا دخولها في تركيب بعض مهارات الدورانات و التوازن ،إلا أنه يوجد تذبذب واضح في أداء اللاعبات المصريات لها،وأتضح ذلك من خلال ملاحظة أداء تلك المهارة في البطولات المحلية،ومن خلال البحث المرجعي للعديد من الدراسات العربية والأجنبية والمجلات والدوريات العلمية ومواقع شبكة المعلومات تبين أن هناك ندرة في الأبحاث التي تناولت دراسة النشاط الكهربي للعضلات الأكثر مساهمة خلال مراحل أداء مهارات الجمباز الإيقاعي عامة والمهارة قيد البحث خاصة، مما دفع الباحثة إلى اجراء تلك الدراسة للتعرف على النشاط الكهربي للعضلات الاساسية المساهمة في تلك المهارة ومحاولة أمداد المدربات بالمعلومات ليصلن لفهم أعمق عن أداء مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى والعضلات

العاملة فيها وبالتالي القدرة على تحسين وتوجيه العملية التدريبية للوصول إلى المثالية في الأداء لتحقيق أفضل الأنجازات الرياضية.

مصطلحات البحث:

النشاط الكهربي للعضلات: هو قياس وتسجيل النشاط الكهربي للعضلات وهو الإمكانية الكهربائية للخلية العضلية وذلك عند الأستثارة الكهربائية أو العصبية لهذه الخلايا، وعندها يمكن تحليل هذا النشاط لبيان ميكانيكية الحركة وكذلك لتوضيح أى خلل ناتج عن الحالات المرضية. وتتراوح الإمكانية الكهربائية لغشاء الخلية العضلية بين ٥٠ ميكروفولت و ٣٠ مللي فولت حسب العضلة المراد اختبارها، بينما يبلغ معدل إمكانية تكرار الأنقباض العضلي ٧-٢٠ مرة كل ثانية حسب حجم العضلة وعدة عوامل أخرى. **(ElnegmyEmam٢٠٠٧: ٢٠،٤)**

هدف البحث:

التعرف علي النشاط الكهربائي للعضلات الاساسية المساهمة خلال المراحل الفنية لاداء مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعي كدراسة وصفية في هذا المجال. **وذلك من خلال:**

١- التعرف على أهم عضلات الطرف العلوى والسفلى الاساسية المساهمة خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى.

٢- درجة واتجاه معامل الأرتباط بين متغيرات النشاط الكهربى خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) ومستوى الأداء الفنى لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى.

٣- التعرف على نسب مساهمه اهم عضلات الطرف العلوى والسفلى الاساسية خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى.

٤- ترتيب العضلات الاساسية المساهمة خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى.

فروض البحث:

١- ما هى أهم عضلات الطرف العلوى والسفلى الاساسية المساهمة خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

٢- ما هى درجة واتجاه معامل الأرتباط بين متغيرات النشاط الكهربى خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) ومستوى الأداء الفنى لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

٣- ما هى نسب مساهمه اهم عضلات الطرف العلوى والسفلى الاساسية خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

٤- ما هو ترتيب العضلات الاساسية المساهمة خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

❖ **إجراءات البحث:.**

- منهج البحث:

أستخدمت الباحثة المنهج الوصفي القائم على النشاط الكهربائي للعضلات العاملة بأستخدام جهاز EMG لمناسبته لطبيعة البحث.

- مجتمع البحث:

لاعبات منتخب مصر للجمباز الإيقاعى مرحلة فوق ١٦ سنة.

- العينة:

تم أختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبات منتخب مصر القومى للجمباز الإيقاعى مرحلة فوق ١٦ سنة.،وأشتملت العينة على لاعبة واحدة شاركت اللاعبة فى العديد من البطولات المحلية والدولية و أوليمبياد الشباب

جدول (٢) توصيف عينة البحث

القياسات الأنثروبومترية													
السن	العمر التدريبي	الوزن	الأطوال (سم)										
			الطول الكلى للجسم	طول الذراع	طول الساعد	طول العضد	طول الكف	طول السفلى الطرف	طول الرجل	طول الساق	طول الفخذ	طول ارتفاع رسغ القدم	طول القدم	الطرف العلوى (طول الجذع من
١٧	١٤	٥٠	١٦٥	٧٢	٢٧	٢٦	١٩	٩٥	٩٥	٤٣	٥٢	٨	٢٥	٨٣

الاعراض(سم)				المحيطات(سم)									
عرض المنكبين	عرض الصدر	عرض الحوض	عرض اليد رسغ	عرض المرفق	عرض القدم رسغ	عرض الركبة	محيط الصدر	محيط الوسط	محيط الحوض	محيط العضد	محيط الساعد	محيط الفخذ	محيط الساق سمانة	محيط البطن
٣٤	٢٤	٢٢	٤.٥	٦	٦	٧.٥	٨١	٦٤	٧٤	٢٢	٢٠	٤٣	٣١	٦٦

❖ **مجالات البحث:**

- **المجال الزمنى:**

طبقت اجراءات هذه الدراسة فى الفترة من٢٠- ١٠-٢٠٢٢ الى 10- 3 - ٢٠٢٣ وذلك وفقا للترتيب الزمنى التالى:

١- **الدراسة الاستطلاعية:** فى الفترة من 20-10-2022 إلى 25-10-2022

٢- **الدراسة الاساسية:** فى الفترة من 28-10-2022 الي 10- 3 -2023 **وجدول (3)** يوضح التسلسل الزمنى لخطوات تطبيق الدراسة الاساسية للمهارة قيد البحث.

جدول (٣) التسلسل الزمنى لخطوات تطبيق الدراسات الاستطلاعية

خطوات الدراسة الأساسية	التاريخ
١ـ تحديد أهم العضلات العاملة خلال مراحل الأداء المهاري	٢٨-١٠-٢٠٢٢
٢ـ التعرف على أماكن وضع الالكترودات علي العضلات السطحية	١٠-١-٢٠٢٣
اجراء القياسات الانثروبومترية	
التصوير وتسجيل النشاط الكهربى للعضلات	
تحليل النشاط الكهربى للعضلات والتحليل الإحصائى	٢٣-١-٢٠٢٣ حتى ١٠- 3 -2023

المجال الجغرافي:

- تم إجراء القياسات الأنثروبومترية وقياس النشاط الكهربائي للعضلات والتصوير بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين بأبي قير جامعة الإسكندرية حيث تسمح طبيعة المكان ومساحتة بالقيام بأداء المهارة قيد البحث وتطبيق الإجراءات الفنية لعملية التصوير والأجهزة المستخدمة فيها.

❖ **ادوات جمع البيانات:**

- القياسات الانثروبومترية
- استمارة تقييم مستوى الأداء الفنى للمهارة قيد البحث **مرفق (١)**
- تحليل النشاط الكهربي للعضلات. **مرفق(٢)**
- قياس الحد الأقصى للعضلات الإرادية (MVC) مرفق(٣)
- التصوير بالفديو

١- الأجهزة و الأدوات المستخدمة فى القياسات الأنثروومترية مرفق (٤)

- جهاز رستاميتر لقياس الطول (لاقرب سم)
- ميزان طبى معاير لقياس الوزن (لاقرب كجم)
- - شريط قياس معتمدMeasure Tape طوله (٢) متر لقياس أطوال الوصلات .
- - جهاز بلفوميتر لقياس الاعراض .
- - استمارة تسجيل البيانات .

٢-الأجهزة والأدوات المستخدمة فى قياس وتحليل النشاط الكهربي للعضلات مرفق (٥)

- عدد(٨) كاميرات رقمية تردد (١٠٠ كادر/الثانية) ، عدد(٨) حامل كاميرا.

سويسرى الصنع.)Myon ١٦-٣٢٠channelمن نوع ((EMG) - جهاز الإلكتروميوجرافم

، كحول، قطن، شريط طبى لاصق.(skin tact-FS-521)- إلكترودات من نوع

.٢SIMI 3D motion analyses system V. - برنامج التحليل الحركى ٩.٠

❖ **الدراسة الاستطلاعية:**

اجريت هذه الدراسة في الفترة من 20-10-2022 إلى 25-10-2022

- **هدف الدراسة:**

التعرف على الدورانات الاكثر تكرارا وشيوعا في الجمل الفردية والجماعية فى الجمباز الايقاعى.

- **أجراءات الدراسة:**

تحليل بطولة العالم للجمباز الايقاعى (٢٠٢٢) التى أقيمت في بالغاريا فى الفترة من ١٤ إلي ١٨ سبتمبر والتي شارك فيها المنتخب المصرى فى المنافسات الفردية و الجماعية

- **نتائج الدراسة:**

المهارة الاكثر شيوعا هى مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى. كما هو موضح جدول (١) شكل (١)

شكل (١)

الدراسة الاساسية:

اجريت هذه الدراسة في فى الفترة من 28-10-2022 الي 10- 3 -2023

- **أجراءات الدراسة:**

- قامت الباحثة بتحديد أهم عضلات الطرف العلوى Muscles Of Upper Limb وكذلك عضلات الطرف السفلىThe Muscles Of Lower Limb الاساسية المساهمة خلال مراحل الأداء الفنى لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى عن طريق: المسح المرجعى لعدد من الدراسات التى تناولت المسارالحركى للمهارات المختلفة بأستخدام جهاز تحليل النشاط الكهربى للعضلات التى أستخدمت جهاز تحليل النشاط الكهربى للعضلات (EMG). (**أحمد صبرى أحمد محمد:٢٠١٥**) ،(**تغريد محمد سالم رمضان:٢٠١٤**)، (**شيماء محمد أبوزيد:٢٠١٤**) (**كريمان وليد محمد:٢٠١٨**) وكذلك عدد من المراجع الاجنبية (**Ahamed, N.U., Atlas of**)،(**٢٠١٤:Sundaraj, K., Ahmad, B., Rahman, M., Ali, M.A., & Islam,M.A**)،(**Kalyni**)،(**٢٠١٤: Brett Sears**)،(**٢٠٠٩:anatomy, twelfth edition, Newyourk**)،(**Marta, S., Silva, L., Vaz, J.R., Castro, M.A., Reinaldo, G., &**)،(**٢٠١٢:Premkeumar**)

(**٢٠١٥:Pezarat-Correia, P**)

- قامت الباحثه بأجراء القياسات الانثروبومترية للعينة الاساسية والتى تمثل في(

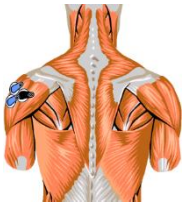
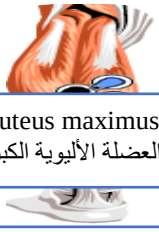
الوزن – الطول الكلي – اطوال وصلات الجسم – الاعراض – المحيطات)

– تم تسجيل النشاط الكهربي للعضلات الاساسية المساهمة اثناء اداء مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى لثلاث محاولات و اختيار افضل محاولة منهم لاستخراج النتائج.

– نتائج الدراسة:

ولقد أسفرت نتائج الدراسة عن اهم العضلات الاساسية المساهمة واماكن وضع الالكتروتدات السطحية اثناء اداء المهارة قيد البحث شكل (٢)

شكل(٢) يوضح أهم العضلات الاساسية المساهمة خلال مراحل الأداءالفنى للمهارة قيد البحث

اسم العضلة / مكان وضع الالكترود				
Rectus abdominis العضلة المستقيمة البطنية				Soleus العضلة النعلية
Rectus femoris العضلة الفخذية المستقيمة	Erector spinae العضلة الناصبة للعمود الفقرى	Anterior deltoid العضلة الدالية الامامية	 Gluteus maximus العضلة الأليوية الكبرى	Gastrocnemius العضلة التوأمية

Tibialis anterior العضلة القصبية الأمامية

Biceps femoirs العضلة ذات الرأسين الفخذية

❖ **المعالجات الإحصائية:**

أجريت المعالجات الإحصائية التى تتناسب مع طبيعة هذا البحث بإستخدام برنامج SPSS 21.0وذلك عند مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠.٠٥ يقابلها مستوى ثقة (٠.٩٥) وهى كالتالى :-

- المتوسط الحسابى average
- الانحراف المعيارى stander deviation
- معامل الالتواء skewness
- الوسيط median

- النسبة المئوية%percentage
- معامل ارتباط بيرسون pearson correlation coefficient

❖ عرض ومناقشة النتائج:

اولاً المرحلة التمهيدية

جدول (٤)

معاملات الارتباط للمتغيرات الخاصة بالنشاط الكهربى (للمرحلة التمهيدية) لعينة البحث وتقييم الأداء الفنى

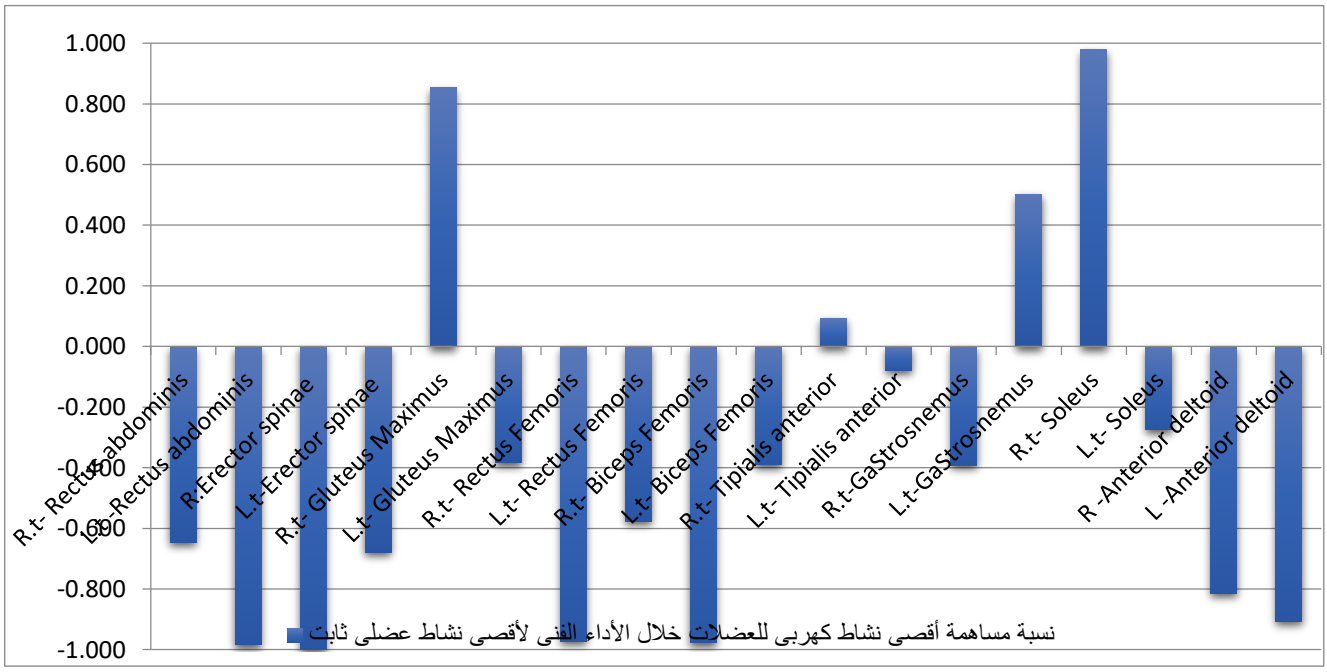
ن = ٣

الدلالات الإحصائية / العضلات	Mvc (فولت)	نسبة مساهمةmvc لأقصى نشاط عضلى ثابت (%)	AREA (فولت)	نسبة المساهمة (%)
العضلة الدالية الامامية اليمني R -Anterior deltoid	0.891	٠.٨١٤-	0.433-	0.519
العضلة الدالية الامامية اليسرى L -Anterior deltoid	*0.901	٠.٩٠٦-	0.030	0.899
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى R.t- Rectus abdominis	0.662-	-50.٦٤	٠.٧٤٠-	-10.٤٩
العضلة المستقيمة البطنية اليسرى L.t- Rectus abdominis	-90٠.٩*	*٠.٩٨٤-	*٠.٩٢٨-	٠.٠٠٤
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى R.t- Erector spinae	*٠.٩٩٠-	*٠.٩٩٨-	٠.٧٩١-	٠.٨٣٥
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى L.t- Erector spinae	٠.٦٧٣-	٠.٦٧٨-	٠.٨٦٩-	٠.٥٢٩
العضلة الاليوية الكبرى اليمنى R.t- Gluteus Maximus	*٠.٩٢٥	٠.٨٥٤	٠.٥٠٠-	*٠.٩٩٦
العضلة الاليوية الكبرى اليسرى L.t- Gluteus Maximus	٠.٣٦٥-	٠.٣٨٣-	*٠.٩٧٦-	٠.٢٣٩-
العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى R.t- Rects Femoris	*٠.٩٧٧-	*٠.٩٧٢-	٠.٣٩٤-	٠.١٤٤
العضلة الفخذية المستقيمة اليسرى L.t- Rects Femoris	٠.٥٨٣-	٠.٥٧٨-	*٠.٩٨٨-	٠.١١١
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى R.t- Biceps Femoris	*٠.٩٧٨-	*٠.٩٧٦-	*٠.٩٠١-	*٠.٩٨٨-
العضلة ذات الرأسين الفخذيةاليسرى L.t- Biceps Femoris	٠.٦١١-	٠.٣٩٠-	٠.٨٤٨-	*٠.٩٠٣-
العضلة القصبية الأمامية اليمنى R.t- Tipialis anterior	٠.٠٩١	٠.٠٩٤	٠.٦٥٩-	٠.٢٠٦
العضلة القصبية الأمامية اليسرى L.t- Tipialis anterior	٠.٠٩٧-	٠.٠٧٨-	*٠.٩١٠-	٠.٣٩٧
العضلة التوأمية اليمنى R.t-GaStrosnemus	٠.٤٢٧-	٠.٣٩١-	٠.٦٧٩-	٠.٦١٣-
العضلة التوأمية اليسرى L.t-GaStrosnemus	٠.٥٠٣	٠.٥٠٢	٠.٤٧٢-	٠.٤٤٠-
العضلة النعلية اليمنى R.t- Soleus	*٠.٩٧٢	*٠.٩٨٠	٠.٦٦٠-	*٠.٩٩٦
العضلة النعلية اليسرى L.t-Soleus	٠.٢٥٥-	٠.٢٧٤-	٠.٥٠٦-	٠.٠٨٠-

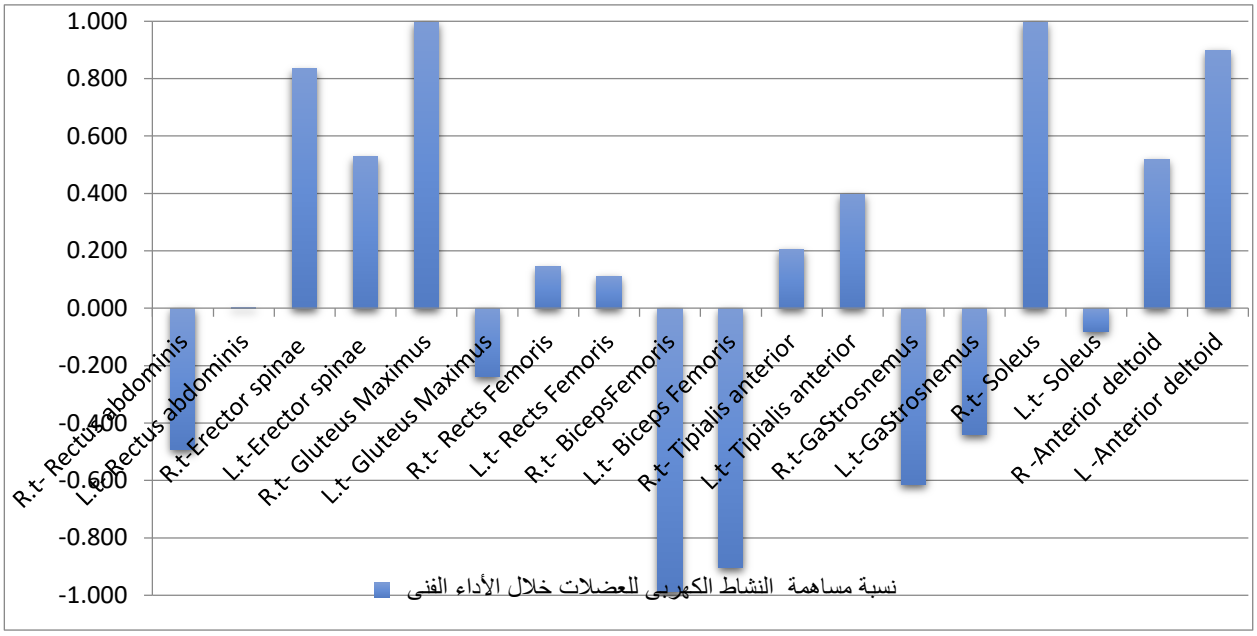
معنوية قيمة (ر) عند مستوي ٠.٠٥ = (٠.٩٠٠)

يتضح من جدول (٤) الخاص بمعاملات الإرتباط بين متغيرات النشاط الكهربى وتقييم الأداءالفنى مايلي :-

- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين "تقييم الأداء الفنى "ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات.



شكل بيانى (٣) يوضح الارتباط بين متغيرات النشاط الكهربى للمرحلة التمهيدية (نسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى للعضلات MVC خلال الأداء الفنى لأقصى نشاط عضلى ثابت) وتقييم الأداء الفنى



شكل بيانى (٤) يوضح الارتباط بين متغيرات النشاط الكهربى للمرحلة التمهيدية (نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى) وتقييم الأداء الفنى

يتضح من نتائج جدول (٤) وشكل(٣) واللذان يوضحان نسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت للعضلات المختارة على التوالى ،العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى(٠.٩٩٨%) ، العضلة المستقيمة البطنية اليسرى،(٠.٩٨٤%) العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٨٠%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى(٠.٩٧٦%) ، العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى(٠.٩٧٢%) وكذلك يتضح ايضا من نتائج جدول (٤) و شكل (٤) اللذان يوضحان نسبة مساهمه النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات المختارة خلال الأداء الفنى على التوالى ،العضلة الاليوية الكبرى اليمنى (٠.٩٩٦%) ،العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٩٦%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى (٠.٩٨٨%) واليسرى(٠.٩٠٣%).

و يتماشي ذلك مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث اشارت النتائج الى ان العضلة الناصبة للعمود الفقرى(اليمنى)كانت اكثر نشاطا خلال المرحلة التمهيدية وذلك للحفاظ على انتصاب الجسم وتهيئة الرجل الحره (اليسرى) ورجل الإرتكاز(اليمنى) وباقى اجزاء الجسم للعمل بكفاءة عالية لتحقيق هدف الأداءبينما اشارت النتائج الى ان العضلة المستقيمة البطنية (اليسرى) كانت اكثر نشاطا

لما لها من دور مؤثرفي بداية هذه المرحلة فهي تعمل على قبض الجذع مما يساعد علي ميل الجذع للجانب للمساعدة على نقل الحركة الى الرجل الحرة جانبا وصولا لوضع الفجوة وتتفق هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث ومع ما اشاره **اليه ريتشارد دراك, ايه. واين فوجل,ادم و. م. ميتشل Richard Drake, A. Wayne Vogle, AdamW. M. Mitchell(٢٠٠٩)**

ولا تقل اهمية عضلات الطرف السفلي عن عضلات الطرف العلوي اثناء اداء المهارة حيث تُعد من العضلات الاساسية التى تقود اتجاه المهارة ويتوقف عليها سير المهارة بصورتها الصحيحة حيث سجلت العضلة النعلية (اليمنى) اعلى نسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) واعلى نسبة مساهمة (%) و يتفق ذلك مع العمل الوظيفي للعضلة والذى ينحصرفى القبض الأخمصى plantar (flexion) لمفصل رسغ القدم والركبة والكاحل فهى تساعد فى تثبيت الساق على القدم خلال الوقوف وحتي وضع القدم على الأرض كليا فعملها الاساسى ينحصر فى قبض القدم اى شده وتحريكه الى اسفل وهذا ما اكده **كالاينى بريمكيومار Kalyni Premkeumar ٢٠١٢: P259)** بينما اضاف كل من **نيجيل بلاستنجا،ديريك فيلد،روجر سوماس Nigel Palastanga, Derek Field, Roger Soames P350:1998)** ان العضلة النعلية تعتبر عضلة هامة لاستقامه الجسم حيث تمنع سقوط الجسم للجانب عند مفصل رسغ القدم والمحافظة علي الأتزان خلال الدوران

ثم تاتى دور العضلة ذات الرأسين الفخذية (اليمنى واليسري) حيث تعمل على استقامة الركبة على كامل امتدادها نتيجة للأنقباض الكامل التى تقوم به هذه العضلة وتساعد ايضا العضلات الامامية للفخذ على استقامه الركبة بدون توتر ، وتتفق هذه النتائج مع ما اشارة اليه **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (٢٠٠٧)** ان العضلات عادة تعمل فى ازدواج حول المفاصل فعندما تنقبض عضلة او مجموعة عضلية فان العضلة او المجموعة العضلية المقابلة Antagonistic M تسترخى لكى لا تعوق الحركة .وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائى لمدى حركة المفصل فإن العضلة أوالمجموعة العضلية المضادة تنقبض أنقباضاً لحظياً يتناسب مع قوة أنقباض العضلة أو العضلات المحركة الأساسية Prime-Mover M وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته وذلك لحماية المفصل من الإصابة ،وتتفق هذه النتائج مع نتائج **بياشات سوتثاجيندا(٢٠٠٩)**، وتعمل ايضا فى تثبيت الحوض على عظم الفخذ عند ثبوت عظم الفخذ اضافة الى ادارة الساق للجهة الوحشية وتتمشى هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث ومع ما اشار اليه كل من **ريتشارد دراك, ايه. واين فوجل,ادم و. م. ميتشل(٢٠٠٩) وكالاينى بريمكيومار (٢٠١٢) يوداس,ج. و., فولى, ب.م.,كروجر, ب.ل., مانجس ,ج.م., تورتوريللى ,أ.م,مادسون,ت.ج. ,&هولمان,ج.ه**

Youdas, J.W., Foley, B.M., Kruger, B.L., Mangus, J.M., Tortorelli, A.M., Madson, T.J., & Hollman, J.H (2013)

وتليهم العضلة الفخذية المستقيمة (اليمنى) نسبة أنقباض عالية حيث تنشأ تلك العضلة من عظم الحرقفة (الورك) (Ilium) واكتسبت اسمها من مسارها المستقيم ولذلك فهى ايضا عضلة مُثنية للورك ويتمثل العمل الوظيفى لهذه العضلة فى بسط مفصل الركبه حيث انها تعمل بقوة خاصة عندما تندمج حركتى ثنى مفصل الفخذ وبسط مفصل الركبة ويتفق هذا مع ماذكرته **سوزان صلاح الدين (١٩٩٤)** أن مهمة مفصلي الفخذ والركبة في المرحلة التمهدية هو الثني لجعل العضلات الباسطة للطرف السفلي في وضع الاستعداد المناسب لنقل القوة المطلوبة مما يسمح بزيادة قوة انقباض العضلة وهذا ما يتوقف عنه الوصول للعمق المناسب للحركة بالنسبة الى قوة عضلات الرجلين ويتفق هذا ايضا مع ما اشارت اليه **كالاينى بريمكيومار kalyine premkeumrar(٢٠١٢)** وهذا يتفق مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث.

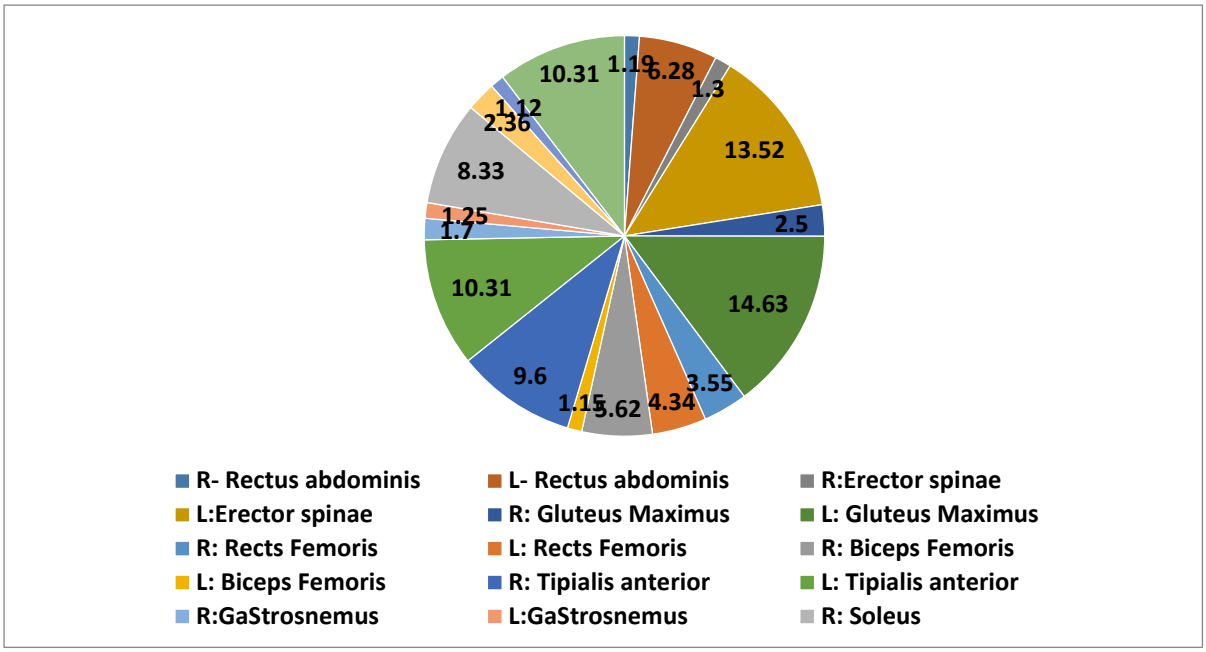
ولا تقل أهمية العضلة الاليوية الكبرى (اليمنى) عن العضلة السابقة (المستقيمة الفخذية) حيث سجلت نسبة مساهمة كبيرة خلال الاداء الفنى فى هذه المرحلة حيث تعمل على توازن الحوض وياتى ذلك من بسط الفخذ على الحوض (فى حالة ثبوت الحوض) وبذلك تجعل الفخذ فى خط راسى مع الجذع ثم الميل جانبا فى المستوى الافقى مما يؤدى الى حفظ توازن الجسم مع العضلات الباسطه الاخرة كما تساعد على تثبيت الفخذ على الساق عن طريق أتصالها بالصفاق الفخذى القصبى وتعمل ايضا على جعل الجذع فى الوضع الافقى بعد حركة الميل جانبا وذلك بشد الحوض للخلف ، يتفق هذا مع ما اشار اليه القانون الدولى للجمباز الايقاعى(٢٠٢٤-٢٠٢٢) فى تقييم الاداء الفنى للدوران والذى ينص على ان يكون للدوران شكل ثابت و محدد من البداية حتى النهايه ومع ما اشار اليه **ريتشارد دراك ،ايه. واين فوجل ،ادم و.م.ميشيل Richard Drake, A. Wayne Vogle, AdamW. M. Mitchell(2009)**

جدول (5)
المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة التمهيدية لعينة البحث

ن = ٣

الدلالات الإحصائية / العضلات	المتوسط الحسابي	الترتيب
العضلة الاليوية الكبرى اليسرى L: Gluteus Maximus	١٤.٦٣	١
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى L. Erector spinae	١٣.٥٢	٢
العضلة القصبية الامامية اليسرى L: Tipialis anterior	١١.٢٥	٣
العضلة الدالية الامامية اليسرى L -Anterior deltoid	٣١.١٠	٤
العضلة القصبية الامامية اليمنى R: Tipialis anterior	٩.٦٠	٥
العضلة النعلية اليمنى R: Soleus	٨.٣٣	٦
العضلة المستقيمة البطنية اليسرى L- Rectus abdominis	٦.٢٨	٧
العضلة ذات الراسين الفخذية اليمنى R: Biceps Femoris	٥.٦٢	٨
العضلة الفخذية المستقيمة اليسرى L: Rects Femoris	٤.٣٤	٩
العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى R: Rects Femoris	٣.٥٥	١٠
العضلة الاليوية الكبرى اليمنى R: Gluteus Maximus	٢.٥٠	١١
العضلة نعلية اليسرى L: Soleus	٢.٣٦	١٢
العضلة التؤامية اليمنى R:GaStrosnemus	١.٧٠	١٣
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى R: Erector spinae	١.٣٠	١٤
العضلة التؤامية اليسرى L:GaStrosnemus	١.٢٥	١٥
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى R- Rectus abdominis	١.١٩	١٦
العضلة ذات الراسين الفخذية اليسرى L: Biceps Femoris	١.١٥	١٧
العضلة الدالية الامامية اليمني R -Anterior deltoid	١.١٢	١٨

شكل (٥)المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة التمهيدية لعينة البحث



يتضح من جدول (٥) والشكل(٥)، الخاص بعرض المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة التمهيدية لعينة البحث ان العضلة الاليويه الكبرى اليسرى جاءت فى الترتيب الاول حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٤.٦٣%) وهذا يتماشى مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث تساعد هذه العضلة على وصول الرجل الحرة لاقصى مدى وتتفق هذه النتائج ايضا مع العمل الوظيفى لهذه العضلة حيث تنقبض انقباض ايزومتري اثناء ثني رجل الارتكاز (الرجل اليمني) مع الدفع ومرجحة الرجل الحرة (الرجل اليسرى) وهذا ما اكدته نتائج **ندا عبد الوهاب (٢٠١٩)** ومع ما اشار اليه كل من **يوداس,ج. و., فولى, ب.م. ;, كروجرر, ب.ل., مانجس,ج.م.,تورتوريللى,أ.م,مادسون,ت.ج.,&هولمان,ج.هـ(٢٠١٣).**

ثم جاءت العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى فى الترتيب الثانى حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٣.٥٢%) وهذا يتماشى مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث تساعد هذه العضلة فى الحفاظ على انتصاب الجسم وتهيئة الرجل الحره(اليسرى) ورجل الإرتكاز(اليمني) وباقى اجزاء الجسم للعمل بكفاءة عالية لتحقيق هدف الأداء ، ويتفق هذا مع ما اشاره اليه **ريتشارد دراك, ايه. واين فوجل,ادم و. م. ميتشل (٢٠٠٩)**

وجاءت العضلة القصبيه الامامية اليسرى فى الترتيب الثالث حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١١.٢٥%) وهذا يتماشى مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث يبدا عمل هذه العضله من وضع القدمين على الارض وبداية مرجحة الرجل الحرة (اليسري) جانبا ويتفق ذلك مع عمل العضلة الوظيفى فمن خلال تحليل المراحل الفنية للمهارة قيد البحث نجد ان هناك حركة قبض لاعلى Dorsiflexion لمفصل رسغ قدم رجل الإرتكاز(اليمنى) ويتم في هذا القبض تجميع القوة الازمة لتحميل رجل الارتكاز و يصل المفصل الى زاوية ١٨٠ درجه في هذا الجزء من المرحلة التمهيدية الى شكل المهارة (وضع الفجوة) فى نهاية هذة المرحلة قبل المرحلة الرئيسة ويتفق ذلك مع ماشار اليه كل من **كالايني بريمكيومار kalyine premkeumrar(٢٠١٢)** و **نيجيل فيلد بلاستتنجا،ديريك ،روجر سوماس Nigel field,palastanga Derek roger Soames (١٩٩٨)** ان العضلة القصبية الامامية معنية باتزان الجسم على القدم وكذلك مشاركتها مع العضلات المحيطة للحفاظ على اتزان الجسم خلال تغيير توزيع الوزن على القدم اثناء اداء المهارة .

واحتلت العضلة الدالية الامامية اليسرى الترتيب الرابع حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٠.٣١%) وهذا يتماشى مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث فعضلات الكتف من العضلات الاساسية من بداية المرحلة التمهيدية فتنقبض انقباض ايزومترى ثابت لأنتاج القوة والوصول بمرجحة الذراع للخلف حيث يكون مفصل الكتف فى حالة تبعيد و قبض وهذه النتائج منطقية ومتماشية مع الأداء الفنى لهذه المرحلة.**(ندا عبدالوهاب، ١٩:٢٠١٧)**

جدول (٦)

معاملات الارتباط للمتغيرات الخاصة بالنشاط الكهربى (المرحلة الرئيسية) لعينة البحث وتقييم الأداء الفنى

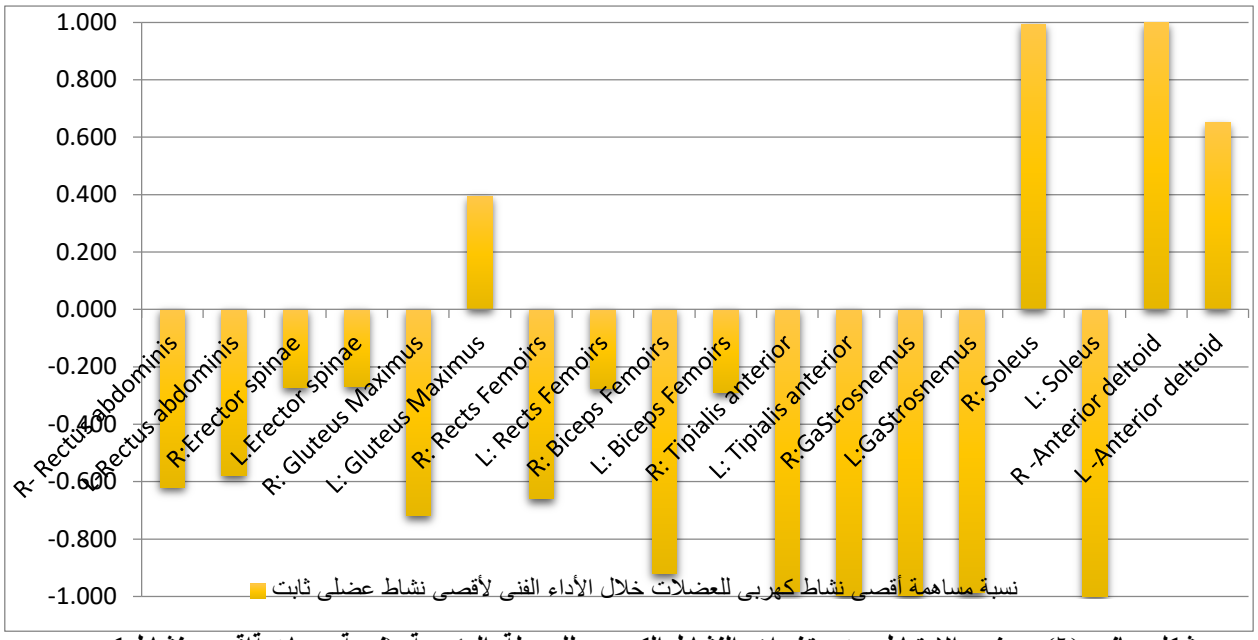
ن = ٣

الدلالات الإحصائية / العضلات	Mvc (فولت)	نسبة مساهمةmvc لأقصى نشاط عضلى ثابت (%)	AREA (فولت)	نسبة المساهمة (%)
العضلة الدالية الامامية اليمني R -Anterior deltoid	0.127	*٠.٩٩٨	0.127	0.457
العضلة الدالية الامامية اليسرى L -Anterior deltoid	0.178	٠.٦٥١	0.210-	0.165
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى R.t- Rectus abdominis	٠.٦١٩-	٠.٦١٩-	٠.١٨٩-	*٠.٩١٢-
العضلة المستقيمة البطنيةاليسرى L.t- Rectus abdominis	٠.٥٨٠-	٠.٥٨٠-	٠.٠٠٣-	٠.٤٢١-
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى R.t-Erector spinae	٠.٢٧٢-	٠.٢٧٤-	٠.٠١٢	*٠.٩٩٢-
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى L.t-Erector spinae	٠.٢٧١-	٠.٢٧٠-	٠.٢١٦	٠.٢٩٨
العضلة الاليوية الكبرى اليمنى R.t- Gluteus Maximus	٠.٧١٨-	٠.٧١٩-	٠.٠٨٥-	*٠.٩٢٢-
العضلة الاليوية الكبرى اليسرى L.t- Gluteus Maximus	٠.٣٩٣	٠.٣٩٣	٠.١٤٦-	٠.٨٦٢-
العضلة الفخذية المستقيمةاليمنى R.t- Rects Femoris	٠.٦٦٠-	٠.٦٦٠-	٠.٣٤٥-	٠.٥٨٥-
العضلة الفخذية المستقيمةاليسرى L.t- Rects Femoris	٠.٢٧٦-	٠.٢٧٧-	٠.٢٩٥-	٠.٧٧٩-
العضلة ذات الرأسين الفخذيةاليمنى R.t- Biceps Femoris	*٠.٩٢٠-	*٠.٩٢٠-	٠.٠٢٧	٠.٠٨٥
العضلة ذات الرأسين الفخذيةاليسرى L.t- Biceps Femoris	٠.٢٨٩-	٠.٢٩٠-	٠.٠٥٨-	٠.١١٧-
العضلة القصبية الأمامية اليمنى R.t- Tipialis anterior	*٠.٩٨٤-	*٠.٩٨٤-	٠.٠١١	٠.٣٢٦-
العضلة القصبية الأمامية اليسرى L.t- Tipialis anterior	*٠.٩٩٨-	*٠.٩٩٨-	٠.٣٠١	٠.٥٣٦
العضلة التوأمية اليمنى R.t-GaStrosnemus	*٠.٩٩٧-	*٠.٩٩٧-	٠.٣٥٩-	٠.٨٩١-
العضلة التوأمية اليسرى L.t-GaStrosnemus	*٠.٩٨٧-	*٠.٩٨٨-	٠.٥٢٨-	٠.٨٨٦-
العضلة النعلية اليمنى R.t- Soleus	*٠.٩٩٤	*٠.٩٩٤	٠.٢٧١	٠.٧٧٤
العضلة النعلية اليسرى L.t- Soleus	*٠.٩٩٩-	*٠.٩٩٩-	٠.٢٢٢-	٠.٤٩٧-

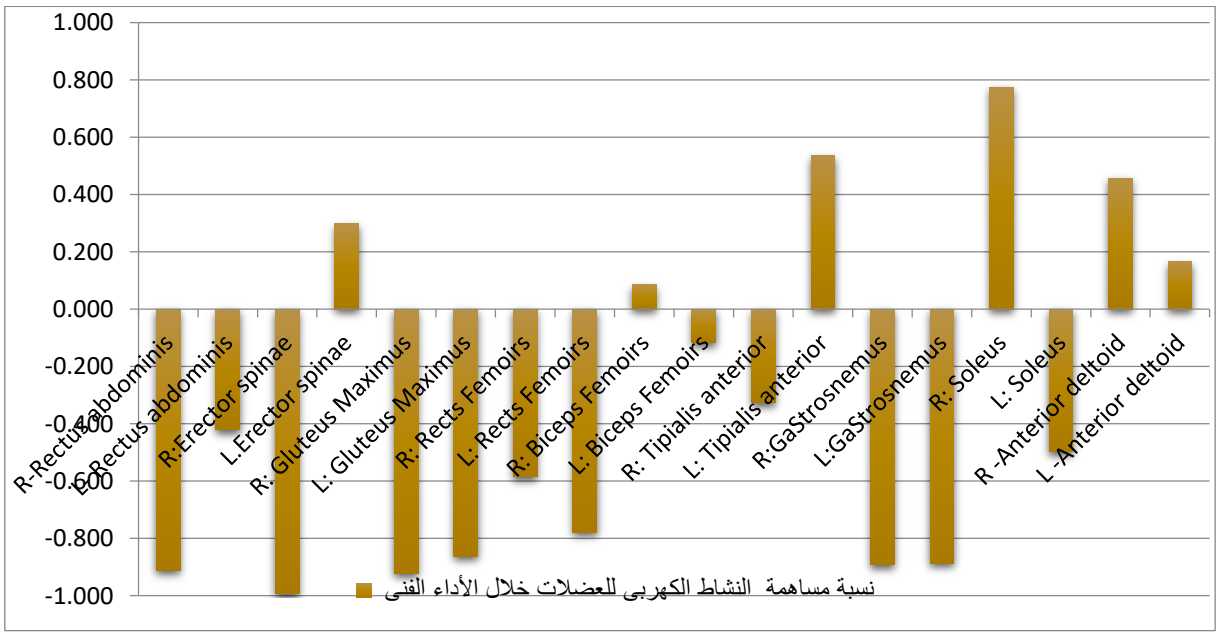
معنوية قيمة (ر) عند مستوي ٠.٠٥ = (٠.٩٠٠)

يتضح من جدول (٦) الخاص بمعاملات الإرتباط بين متغيرات النشاط الكهربى وتقييم الأداءالفنى مايلي :-

- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداءالفنى" ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات .



شكل بيانى (٦) يوضح الارتباط بين متغيرات النشاط الكهربى للمرحلة الرئيسية (نسبة مساهمةاقصى نشاط كهربى للعضلاتMVC خلال الأداء الفنى لأقصى نشاط عضلى ثابت) وتقييم الأداء الفنى



شكل بيانى (٧) يوضح الارتباط بين متغيرات النشاط الكهربى للمرحلة الرئيسية (نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى) وتقييم الأداء المهارى

يتضح من نتائج جدول (٦) والشكل (6)، واللذان يوضحان نسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت للعضلات المختارة على التوالى العضلة الدالية الامامية

اليمني (٠.٩٩٨%)، العضلة القصبية الامامية اليسرى (٠.٩٩٩%) ، العضلة النعلية اليسرى (٠.٩٩٩%) العضلة التؤامية اليمنى،(٠.٩٩٧%) و العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٩٥)،العضلة التؤامية اليسرى(٠.٩٨٨%) ، العضلة القصبية الامامية اليمنى (٠.٩٨٤%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى (٠.٩٢٠%) . وكذلك يتضح ايضا من نتائج جدول (6) والشكل (7) اللذان يوضحان نسبة مساهمه النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى. وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات المختارة خلال الأداء الفنى على التوالى ، العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى (٠.٩٩٢%) ،العضلة الاليوية الكبرى اليمنى (٠.٩٢٢%) ،العضلة االمستقيمة البطنية اليمنى (٠.٩١٢%).

وتتفق هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث اشارت النتائج الى ان العضلة الدالية الامامية اليمني حققت نسبة مساهمة عالية وكانت أكثر إنقباضا وأكثر نشاطا ومن خلال التحليل الفني للمهاره يتضح أهميه عضلات الطرف العلوي وعضلات الكتف في المساعدة علي الدوران للوصول للسرعه المطلوبه خلال الأداء حيث لها دور أساسي في هذه المرحلة فتعتبرمن العضلات الأساسية التي تقود إتجاة المهارة ويتوقف عليها سير المهارة بصورتها الصحيحة ويتفق ذلك مع عمل العضله الوظيفي الذى يتمثل في إنقباض العضلة الدالية فيعمل على تكملة الدوران من خلال تحريك الذراعين وتكملة الدوران ويتفق هذا مع ما ذكرته **(ياسمين البحار وسوزان صلاح الدين، ٢٠٠٤)** أنه كلما زادالتحكم الجيد في حركه الطرف العلوي كلما أدى ذلك إلى إنهاء الدوران بشكل صحيح ويتفق ذلك مع متطلبات الأداء الفني للمهارة قيد البحث وهذا ما اكدة **(محمد حامد محمد شداد، ٢٠١١)** من أهمية دور العضلة الدالية. **(ياسمين البحار وسوزان صلاح الدين، ٢٠٠٤)، (محمد حامد محمد شداد،٢٠١١).**

ثم جأت العضلة القصبية الاماميه (اليسرى واليمنى) لهما دورهما الفعال فى الوصول بالأنقباض الى الدرجه الاقصى فى عضلات الرجل الاخرى خلال هذه المرحلة ويتفق ذلك مع عملهما الوظيفى فمن خلال تحليل المراحل الفنية للمهارة نجد أن عمل هذه العضلة يبدأ من وضع القدمين على الأرض مع فرد الركبتين وشد مشط القدم وبداية مرجحة الرجل الحرة (اليسرى) جانبا حيث نجد أن هناك حركة قبض لمفصل رسغ قدم رجل الإرتكاز(اليمنى) ويتم في هذا القبض تجميع القوة اللازمة لتحميل رجل الإرتكاز وهي مسؤولة أيضا عن عمليه إتزان الجسم اثناء الدوران ويتفق هذا مع كلا من **(كريستينا زونغ هاو ما، أورسيد، يان تو لينغ، ٢٠١٨)، (هيروياسو أكاتسو، توشي مانابي، يوشيهيرو كوادي، يوشيوكي ماساكي، ٢٠٢٢).**

ثم تاتى العضلتان النعليه (اليسرى واليمنى) و المسؤلتان عن قبض مفصل رسغ القدم لاسفل وبدء الحركة حيث يستمر الثبات النسبى لمفصل الفخذ لانها تعبر مفصل الركبه وقد لاحظت الباحثة اهمية العضلات العاملة على رسغ القدم خلال أداء المرحلة الرئيسية للمهارة لما لها من دور رئيسى فى ثبات اللاعبة فى الوضع الصحيح اثناء الدوران مما يستدل منه انه عند وجود ضعف فى العضلات العاملة على رسغ القدم تبدأ اللاعبة فى ثنى مفصل الركبة لا أراديا وذلك تعويضا لضعف هذه العضلات مما يعوق هذا الثني دوران اللاعبة وتتفق هذه النتائج مع نتائج **حمدي محمد عليوة (٢٠١٠)** .

ويلى تلك العضلتان ،العضلة التؤامية (اليمنى واليسرى) حيث تعمل هاتان العضلتان على اقصى أنقباض مقارنة بباقى عضلات الرجل اليمنى المساهمة خلال هذه المرحلة و يتفق ذلك مع عمل العضلة الوظيفي حيث يقع عليها العبء الاكبر في اداء المهارة حيث تنقبض انقباضا كاملا لتزيد قوة دفع الجسم اثناء الدوران وتتفق هذه النتائج مع ما اكدته **Johagen S,Ericson Mo Nemeth G,Eriksson E جوهاجن واركسون واخرون(١٩٩٦)** حيث ترجع اهمية تلك العضلات لدورها المحورى فى ثنى مفصل رسغ القدم والساق ورفع الكعب لاعلى وهو دور رئيسى لأداء الدوران حيث تنشأ العضلة التؤامية براسين من السطحين الخلفيين لقمة عظم الفخذ وتعبر مفصل الركبة لتلتقى بالعضلة النعلية وتختلف العضلة التؤاميه عن النعلية فى انها تستطيع ان تقبض مفصل الركبة وكذلك مفصل رسغ القدم وهذا ما يتفق مع متطلبات الأداء الفنى لهذه المهارة حتى تحسب المهارة للاعبة طبقا لما ورد فى القانون الدولى للجمباز الايقاعى.

وتتفق عمل العضلات الاربعة السابقة مع بعضهن البعض حيث هن المسؤلات عن رفع الكعب عاليا ووالوقوف على مشط القدم والثبات اثناء الدوران حتى تتحقق متطلبات الأداء الامثل لهذه المهارة .

ولا تقل أهميه العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى والعضلة الاليوية الكبرى اليمنى والعضلة االمستقيمة البطنية اليمنى عن العضلات السابقة حيث حققت نسب مساهمة عالية وتتفق هذه النتائج مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث تعمل العضلة الناصبة للعمود الفقرى(اليمنى)على الحفاظ على انتصاب الجسم فوجد ان هناك انقباض عضلى ثابت (ايزومترى) حيث تعتمد سرعة الدوران على استقامة جذع اللاعبة و الوصول بالمرجحة للرجل الحرة جانبا الى المستوى المطلوب (١٨٠ درجه)، والذى يساعد فى انتصاب الجذع ورفعه لاعلى نقطة فى هذة المرحلة ، بينما اشارت النتائج الى ان العضلة المستقيمة البطنية (اليمنى) تعمل على قبض الجذع للجانب للمساعدة فى

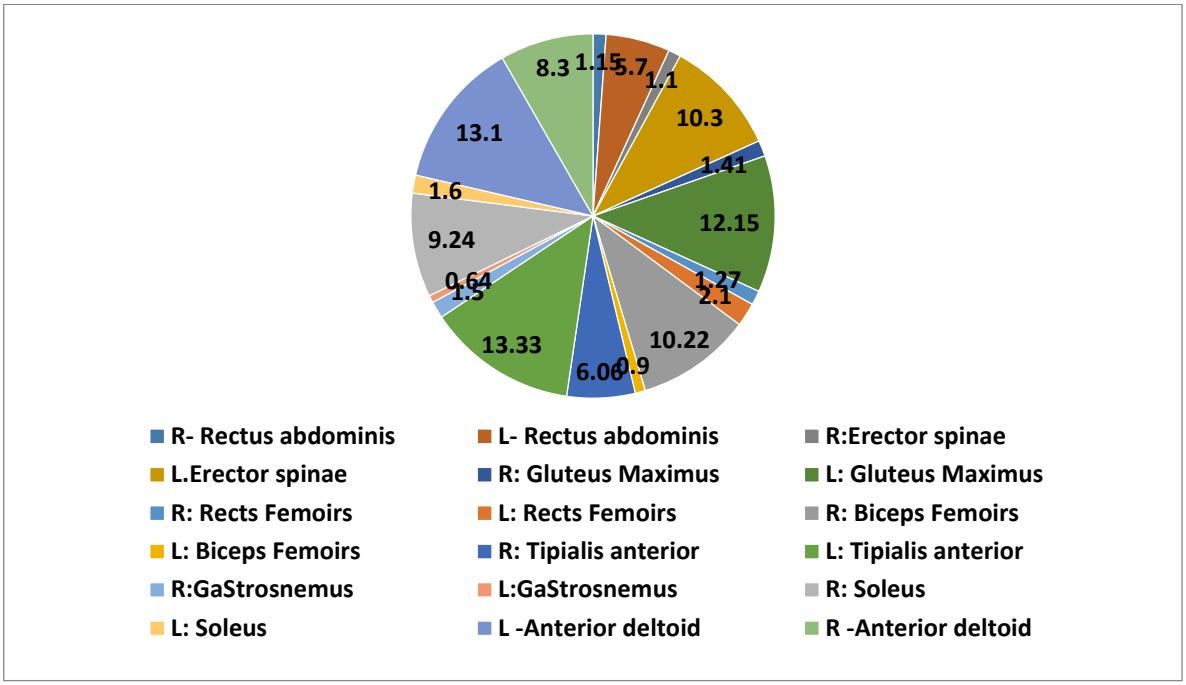
ثبات الرجل الحرة فى وضع الفجوة للمساعده لأداء الدوران في المهارة قيد البحث وتتفق هذه النتائج أيضا مع العمل الوظيفى لهذه العضلة ومع ما أشار اليه كلا من **إندرياس سرنر، ماركوس جاكوبسون، لارس لويس أندرسون (٢٠١٣)**. كما تعمل العضلة الاليوية الكبرى(اليمنى) على توازن الحوض مما يساعد على تثبيت الفخذ على الساق عن طريق أتصالها بالصفاق الفخذى القصبى وتعمل ايضا على جعل الجذع فى الوضع الافقى بعد حركة الميل جانبا وذلك بشد الحوض للخلف وتتفق هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث ومع ما اشاره **اليه شورمان , سى. Schurman , C (٢٠٠٨) و فيوريموند ,فى Viorimond , V(٢٠١٠).**

جدول (٧)

المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة الرئيسية لعينة البحث

ن = ٣

الدلالات الإحصائية / العضلات	المتوسط الحسابي	الترتيب
العضلة القصبية الأمامية اليسرى L.t- Tipialis anterior	١٣.٣٣	١
العضلة الدالية الامامية اليسرى L -Anterior deltoid	١٣.١٠	٢
العضلة الاليوية الكبرى اليسرى L.t- Gluteus Maximus	١٢.١٥	٣
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى L.t-Erector spinae	١٠.٣٠	٤
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى R.t- Biceps Femoris	١٠.٢٢	٥
العضلة النعلية اليمنى R.t- Soleus	٩.٢٤	6
العضلة الدالية الامامية اليمني R -Anterior deltoid	٨.٣٠	٧
العضلة القصبية الأمامية اليمنى R.t- Tipialis anterior	٦.٠٦	٨
العضلة المستقيمة البطنية اليسرى L.t-Rectus abdominis	٥.٧٠	٩
العضلة الفخذية المستقيمة اليسرى L.t- Rects Femoris	٢.١٠	١٠
العضلة النعلية اليسرى L.t- Soleus	١.٦٠	١١
العضلة التوأمية اليمنى R.t-GaStrosnemus	١.٥٠	١٢
العضلة الاليوية الكبرى اليمنى R.t- Gluteus Maximus	١.٤١	١٣
العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى R.t- Rects Femoris	١.٢٧	١٤
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى R.t- Rectus abdominis	١.١٥	١٥
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى R.t-Erector spinae	١.١٠	١٦
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى L.t- Biceps Femoris	٠.٩٠	١٧
العضلة التوأمية اليسرى L.t-GaStrosnemus	٠.٦٤	١٨



شكل (٨) المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة الرئيسية لعينة البحث

يتضح من جدول (٧) والشكل(٨)، الخاص بعرض المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة الرئيسية لعينة البحث

ان العضلة القصبيه الامامية اليسرى جاءت فى الترتيب الاول حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها(١٣.٣٣%) فهى تساعد على وصول عضلات الرجل الحره الاخرى لاقصى أنقباض لها مما يساعد الرجل الحرة (اليسرى) الوصول لوضع الفجوة وجاءت العضلة الدالية الامامية اليسرى فى الترتيب الثانى حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٣.١٠%) ويتفق ذلك مع عملها الوظيفي في هذه المرحلة فتعتبرمن العضلات الأساسية التي تقود إتجاة المهارة ويتوقف عليها سير المهارة بصورتها الصحيحة وتأتى العضلة الاليوية الكبرى اليسرى فى الترتيب الثالث حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها(١٢.١٥%) حيث تساعد العضلة القصبيه الامامية فالقيام بدورها وذلك بحفظ توازن الحوض وتثبيت الفخذ على الساق ثم جاءت العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى فى الترتيب الرابع حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٠.٣٠%) لتكمل عمل العضلتان السابقتين لتساعد على انتصاب الجسم والعمل بكفاءة ،وتاتى العضلة ذات الراسين الفخذية اليمنى فى الترتيب الخامس وبلغ متوسط نسبة مساهمتها(١٠.٢٢%) حيث تعمل على استقامة الركبة على كامل امتدادها نتيجة للأنقباض الكامل التى تقوم به هذه العضلة ولولا قيام هذه العضلة فى رجل الإرتكاز بدورها ما استطاعت الرجل الحرة الثبات فى وضع الفجوة وتتفق هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث ومع ما اكده **الكسندر (إن.دى) Alexander (n.d)**(٢٠٠٨).

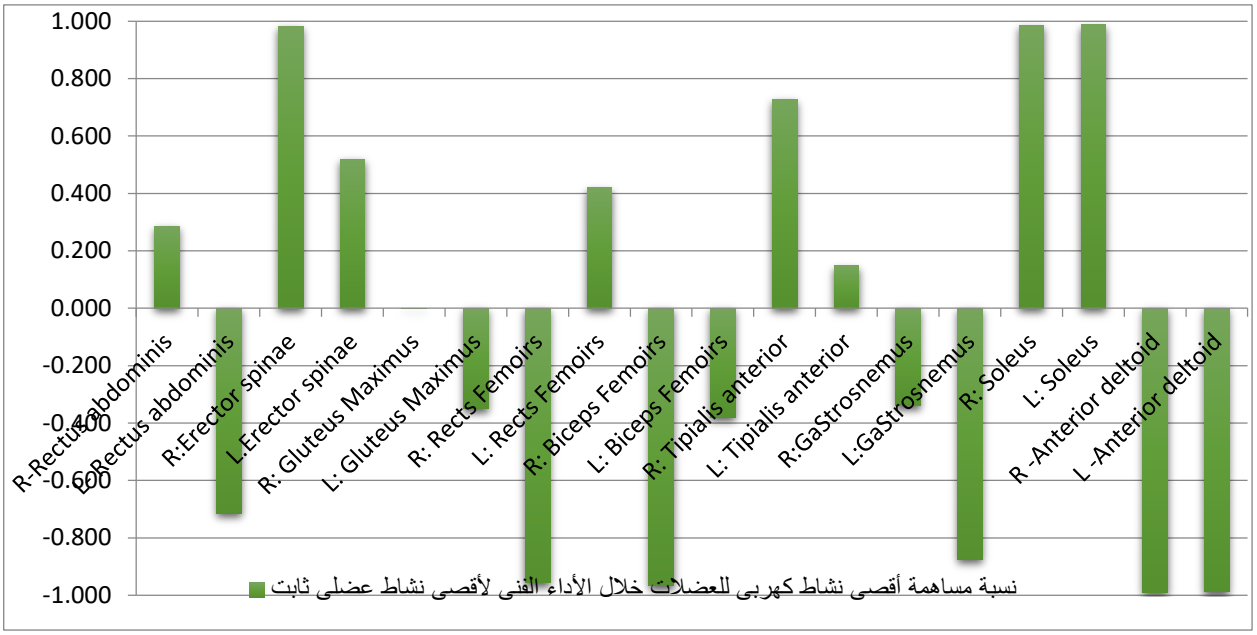
جدول (٨)
معاملات الارتباط للمتغيرات الخاصة بالنشاط الكهربى (المرحلة النهائية) لعينة البحث وتقييم الأداء الفنى
ن = ٣

الدلالات الإحصائية / العضلات	Mvc (فولت)	نسبة مساهمةmvc لأقصى نشاط عضلى ثابت (%)	AREA (فولت)	نسبة المساهمة (%)
العضلة الدالية الامامية اليمني R -Anterior deltoid	0.106	*0.990-	0.988	0.671-
العضلة الدالية الامامية اليسرى L -Anterior deltoid	٣0.85	*0.989-	1.000	-٢0.81
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى R.t- **Rectus abdominis**	٠.٢٨٥	٠.٢٨٥	٠.٧٦٤-	٠.١٠٤
العضلة المستقيمة البطنية اليسرى L.t- **Rectus abdominis**	٠.٧١٥-	٠.٧١٥-	٠.٦٥١-	*٠.٩٩٧-
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى R.t-Erector spinae	*٠.٩٨٢	*٠.٩٨٢	٠.٧٨٢	*٠.٩٨٣
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى L.t-Erector spinae	٠.٥١٧	٠.٥٢٠	٠.٤٢٢-	٠.٣١٠-
العضلة الأليوية الكبرى اليمنى R.t- Gluteus Maximus	٠.٠٠١	٠.٠٠٢-	٠.٣٩٠-	٠.٥٨٣
العضلة الأليوية الكبرى اليسرى L.t- Gluteus Maximus	٠.٣٥٠-	٠.٣٥٠-	٠.٥٥٠-	٠.٦٦٥-
العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى R.t- Rects Femoris	*٠.٩٥٦-	*٠.٩٥٦-	*٠.٩١٩-	٠.٠١١
العضلة الفخذية المستقيمة اليسرى L.t- Rects Femoris	٠.٤٢٠	٠.٤٢٠	٠.٤٥٠-	٠.٥١١
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى R.t- Biceps Femoris	*٠.٩٦٦-	*٠.٩٦٦-	٠.٥٢١-	٠.٦٥٢-
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى L.t- Biceps Femoris	٠.٣٨١-	٠.٣٨١-	*٠.٩٠٤-	٠.٠٣١-
العضلة القصبية الأمامية اليمنى R.t- Tipialis anterior	٠.٧٢٧	٠.٧٢٨	٠.٤٢٣-	٠.٧٧٦
العضلة القصبية الأمامية اليسرى L.t- Tipialis anterior	٠.١٤٨	٠.١٤٧	٠.١٥١-	٠.٦١١
العضلة التوأمية اليمنى R.t-GaStrosnemus	٠.٣٤٢-	٠.٣٤٢-	٠.٤٧٦-	٠.٣٨٣
العضلة التوأمية اليسرى L.t-GaStrosnemus	٠.٨٧٥-	٠.٨٧٥-	٠.٨٠١-	*٠.٩٤٠-
العضلة النعلية اليمنى R.t- Soleus	*٠.٩٨٧	*٠.٩٨٧	٠.١٩٧-	٠.٣١٠
العضلة النعلية اليسرى L.t- Soleus	*٠.٩٨٨	*٠.٩٨٨	٠.٥٤٣-	٠.٣٤٨

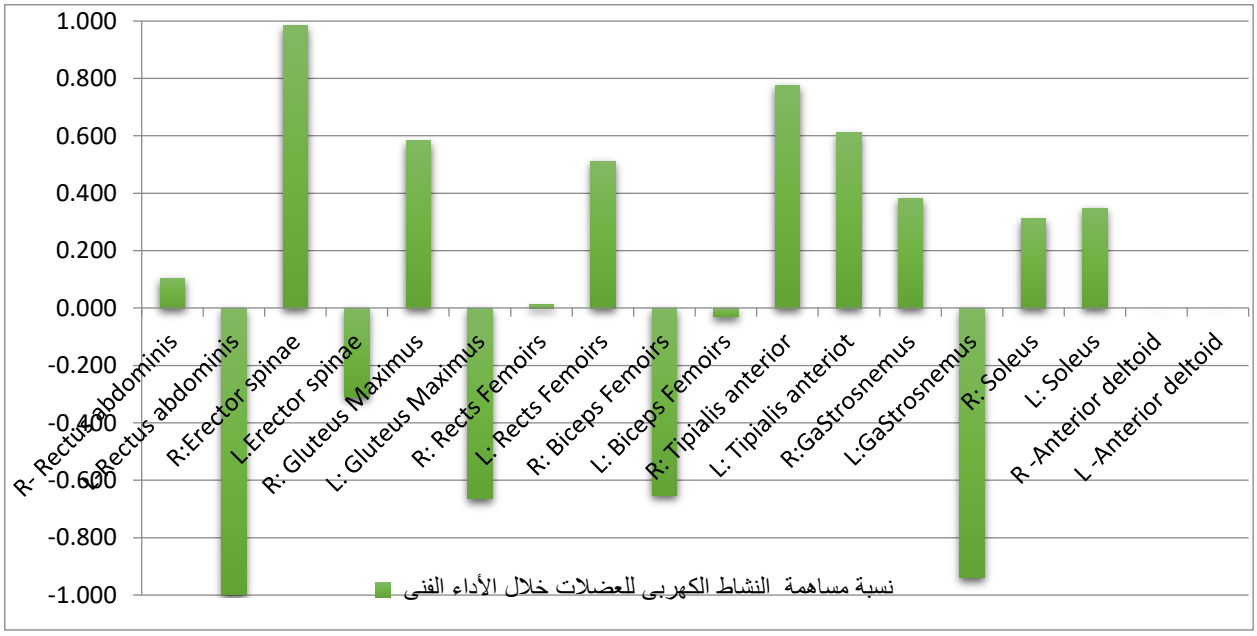
معنوية قيمة (ر) عند مستوي ٠.٠٥ = (٠.٩٠٠)

يتضح من جدول (٨) الخاص بمعاملات الإرتباط بين متغيرات النشاط الكهربى وتقييم الأداءالفنى مايلي :-

- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداءالفنى" ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات.



شكل بيانى (٩) يوضح الارتباط بين متغيرات النشاط الكهربى للمرحلة النهائية (نسبة مساهمة أقصى نشاط كهربى للعضلات MVCخلال الأداء الفنى لأقصى نشاط عضلى ثابت) وتقييم الأداءالفنى



شكل بيانى (١٠) يوضح الارتباط بين متغيرات النشاط الكهربى للمرحلة النهائية(نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى) وتقييم الأداء الفنى

يتضح من جدول (٨)، والشكل(٩) واللذان يوضحان نسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت للعضلات المختارة على التوالى. العضلة الدالية اليمنى

(٠.٩٩٠%) ، العضلة الدالية اليسرى (٠.٩٨٩%) العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٨٧%) واليسرى(٠.٩٨٨)،العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى(٠.٩٨٢%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى(٠.٩٦٦%) ،العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى(٠.٩٥٦%). وكذلك يتضح ايضا من نتائج جدول (٨) والشكل (١٠) اللذان يوضحان نسبة مساهمه النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات المختارة خلال الأداء الفنى على التوالى ،العضلة االمستقيمة البطنية اليسرى (٠.٩٩٧%) ، العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى (٠.٩٨٣%)، العضلة التؤامية اليسرى(٠.٩٤٠%).

اشارت نتائج هذه المرحلة الى ان كل من العضلة الداليه الامامية (اليمنى واليسرى) يعدا اعلى نسب مساهمة للعضلات التى شاركت فى الأداء نسبة الى باقى العضلات المساهمة في الطرف العلوى خلال هذه المرحلة نظرا لان من الوظائف الهامه لهاتان العضلتان ايقاف الدوران من خلال تحريك الذراعين بعيدا عن محور الدوران عن طريق الانقباض العضلى الثابت (ايزومترى) فأثناء الإنقباضات العضلية القوية تزداد فاعلية ونشاط العضلة الكهربائى فتزداد الإثارة في كل وحدة حركية بزيادة عدد الوحدات الحركية المثارة تزامنيا وتعتبر الإشارات الكهربائية المرتبطه بالنشاط العضلي مؤشر غير مباشر للشد أو لقوه العضلة وقابليتها غير المباشرة للشد أو لقوة العضلة وقابليتها الإنقباضية وتعتبر العضلات الأكثر نشاطا هي العضلات الأقوى نتيجة إثارة وحدات حركية أكثر عند الإنقباض الإرادي الأيزومتري للعضلة الهيكلية العاملة، وهناك علاقة بين الزيادة في إشارة النشاط الكهربي وزياده تقلص العضلة وهذا ما تؤكدة **(صفاء عبد الوهاب، ٢٠١٢م)**.

ولا تقل اهمية عضلات الطرف السفلي عن عضلات الطرف العلوي اثناء اداء المهارة حيث تُعد من العضلات الاساسية التى تقود اتجاه المهارة ويتوقف عليها سير المهارة بصورتها الصحيحة حيث سجلت العضلة النعلية (اليمنى واليسرى) اعلى نسب مساهمة للعضلات التى شاركت فى الأداء نسبة الى باقى العضلات المساهمة للرجل اليمنى واليسرى خلال هذه المرحلة نظرا لان من الوظائف الهامه لهاتان العضلتان هى الحفاظ على عدم السقوط للجانب للاتزان ثم جاء ترتيب الثلاث عضلات وهى ،الناصبة للعمود الفقرى اليمنى ،ذات الراسين الفخذية اليمنى ، الفخذية المستقيمة اليمنى على التوالى حيث يعملوا جميعا على انتصاب الجسم وثبات الحوض على الفخذ وبسط مفصل الركبة و استقامتها على كامل امتدادها نتيجة للأنقباض الكامل التى تقوم به العضلة ذات الراسين الفخذية اليمنى وتساعد ايضا العضلات الامامية للفخذ على استقامه الركبة بدون توتر ، وتتفق هذه النتائج مع ما اشارة اليه **عبد العزيز النمر ونارىمان الخطيب (٢٠٠٧)** ان العضلات

عادة تعمل فى ازدواج حول المفاصل فعندما تنقبض عضلة او مجموعة عضلية فان العضلة او المجموعة العضلية المقابلة Antagonistic M تسترخى لكى لا تعوق الحركة .وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائى لمدى حركة المفصل فإن العضلة أوالمجموعة العضلية المضادة تنقبض أنقباضاً لحظياً يتناسب مع قوة أنقباض العضلة أو العضلات المحركة الأساسية Prime– Mover M وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته وذلك لحماية المفصل من الإصابة ،وتتفق هذه النتائج مع نتائج **بياشات سوتثاجيندا(٢٠٠٩)** حيث تكمل هذا العمل العضلة المستقيمه الفخذية في بسط مفصل الركبة مع وجود مقاومة للحفاظ على استقامة الرجل عند مفصل الركبة والدوران للداخل خلال ايقاف الدوران وخفض الرجل الحرة بسلاسة لإنهاء الدوران ويتماشى هذا مع متطلبات الاداء الفنى وبهذا يتحقق الهدف من هذه المرحلة وهو حفظ توازن الجسم والمسئول عنه عضلات رجل الإرتكاز(اليمنى) والناصبة للعمود الفقرى اليمنى،ويتماشى هذا مع متطلبات الأداء الفنى ، وأكده **ماكنزى، بى Mackenzie,B (٢٠٠٨)**.

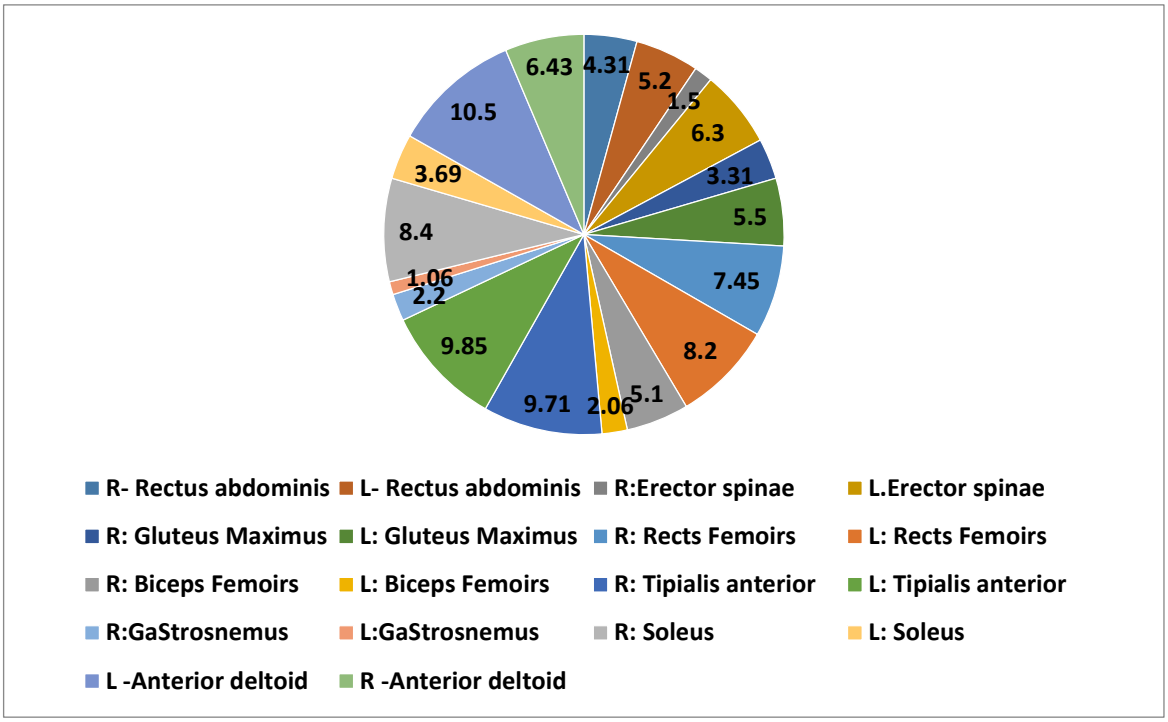
http://www.li.mahidol.ac.th/thesis/2552/cd433/4736637.pdf

وأوضحت النتائج أن العضلة التوأمية اليسري جاءت بنسبة مساهمة عالية في هذه المرحلة ويتفق ذلك مع العمل الوظيفى لها والذى ينحصر فى القبض الأخمصى لمفصل رسغ القدم حيث يتطلب من اللاعبة الوقوف على مشط القدم حتى الوصول الى وضع البداية مرة أخرى وتتفق هذه النتائج أيضا مع العمل الوظيفى لهذه العضلة ومع ما أشار إليه كلا من **رومان هورينا، رادكا باتشاكوفا، مارتينا خراستكوفا، جان سيدلاك(٢٠١٦)** وهذا ما يتفق مع متطلبات الأداء الفنى لهذه المهارة ويؤكد ذلك **ترافيس رينولدز(٢٠١٧)**، وكلا **من إريك مولر، ستيفان جوزيف هانز كريستر، والتر راب(٢٠٠٩)**.

واشارت النتائج الى ان العضلة المستقيمة البطنية (اليسرى) كانت اكثر نشاطا فى هذه المرحلة ويرجع ذلك الى ان هذه العضلة تعمل على عودة الجذع لوضع الوقوف ونقل الرجل الحرة من وضع الفجوة تمهيدا لنزولها لوضع البداية ثم ياتى دور العضلة الناصبة للعمود الفقرى(اليمنى)لانتصاب الجسم وتهيئة الرجل الحره(اليسرى) ورجل الإرتكاز(اليمنى) وباقى اجزاء الجسم للعمل بكفاءة للعودة لوضع البداية وهوالهدف من هذه المرحلة ويتفق هذا مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة .

جدول (٩)
المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة النهائية لعينة البحث
ن = ٣

الدلالات الإحصائية / القياسات	المتوسط الحسابي	الترتيب
العضلة الدالية الامامية اليسرى L -Anterior deltoid	٠10.5	1
العضلة القصبية الأمامية اليسرى L.t Tipialis anterior	٩.٨٥	٢
العضلة القصبية الأمامية اليمنى R.t- Tipialis anterior	٩.٧١	٣
العضلة النعلية اليمنى R.t- Soleus	٨.٤٠	٤
العضلة الفخذية المستقيمة اليسرى L.t- Rects Femoris	٨.٢٠	٥
العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى R.t- Rects Femoris	٧.٤٥	٦
العضلة الدالية الامامية اليمني R -Anterior deltoid	6.43	٧
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى L.t-Erector spinae	٦.٣٠	٨
العضلة الأليية الكبرى اليسرى L.t- Gluteus Maximus	٥.٥٠	٩
العضلة المستقيمة البطنية اليسرى L.t-Rectus abdominis	٥.٢٠	١٠
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى R.t- Biceps Femoris	٥.١٠	١١
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى R.t-Rectus abdominis	٤.٣١	١٢
العضلة النعلية اليسرى L.t- Soleus	٣.٦٩	١٣
العضلة الأليية الكبرى اليمنى R.t- Gluteus Maximus	٣.٣١	١٤
العضلة التوأمية اليمني R.t-GaStrosnemus	٢.٢٠	١٥
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى L.t- Biceps Femoris	٢.٠٦	١٦
العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى R.t-Erector spinae	١.٥٠	17
العضلة التوأمية اليسرى L.t-GaStrosnemus	١.٠٦	18



شكل (١١) الوسط الحسابى وترتيب العضلات للقياسات الخاصة بالنشاط الكهربى للمرحلة النهائية (نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات خلال الأداء الفنى) لعينة البحث

يتضح من جدول (٩) والشكل(١١)، الخاص بعرض المتوسط الحسابى وترتيب العضلات وفقا لنسيب مساهمتها خلال الأداء الفنى للمرحلة النهائية لعينة البحث

ان العضلة الدالية الامامية اليسرى جاءت في الترتيب الاول حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٠.٥٠%) ويتماشى ذلك مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث تساعد هذه العضلة على قبض الجذع للمساعدة على نقل الحركة في المهارة وتتفق هذه النتائج أيضا مع العمل الوظيفى لهذه العضلة ومع ما أشار إليه كلا من **أندروسروكيتو وفرانكوب ومارلين(٢٠٠٤)**، و جاءت العضلتان القصبيه الامامية (اليسرى واليمنى) فى الترتيب الثانى و الثالث حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها على التوالى(٩.٨٥%) ،(٩.٧١%) فهى تساعدان على وصول عضلات الرجلين لاقصى أنقباض لهما مما يساعدهما على الوصول لوضع البداية وجاءت العضلة النعليه اليمنى فى الترتيب الرابع حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (٨.٤٠%) حيث تساعد فى تثبيت الساق على القدم فى حالة الوقوف وعملها الاساسى ينحصر فى قبض القدم اى شده وتحريكه الى اسفل تمهيدا لملامسة الارض ونزول القدم بالكامل وجاءت العضلتان الفخذية المستقيمه (اليسرى واليمنى) فى الترتيب الخامس و السادس حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتهما على التوالى (٨.٢٠%) ،(٧.٤٥%) ويتمثل العمل الوظيفى لهاتان العضلتان فى بسط مفصل الركبه وهذا يتفق مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث.

وتشير جداول (٩/٧/٥) الى أن نسبة مساهمة العضلات خلال مراحل الأداء الفنى للمهارة قيد البحث كانت اعلى نسبة مساهمة خلال المرحلة الرئيسية ويرجع ذلك إلى أن العمل العضلى فى هذه المرحلة يتميز بالثبات إلى حد ما مع أنقباض فى اغلب العضلات ولكن بنسب متفاوته باعتبار أن هذه المرحلة هى الأهم حيث يتم فيه توظيف جميع امكانيات اللاعبة وماتم الأستفادة منه من المراحلة السابقة لهذه المرحلة وتجميع كل القوى لتحقيق الهدف الرئيسى من المهارة قيد البحث وهوشكل ثابت ومحدد و الدوران ١٨٠ درجة فى الفترة المحددة من قبل القانون الدولى للجمباز الايقاعى (٢٠٢٢-٢٠٢٤)

من خلال مناقشة النتائج السابقة للثلاث مراحل (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) فقد تحقق الإجابة على الفرض الأول والذي ينص علي: ما هى أهم عضلات الطرف العلوى والسفلى الاساسية المساهمة خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

و تحقق الإجابة على الفرض الثانى والذي ينص علي ما هى درجة واتجاه معامل الأرتباط بين متغيرات النشاط الكهربى خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) ومستوى الأداء الفنى لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

و تحقق الإجابة على الفرض الثالث والذي ينص علي ما هى نسب مساهمه اهم عضلات الطرف العلوى والسفلى الاساسية خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

و تحقق الإجابة على الفرض الرابع والذي ينص علي ما هو ترتيب العضلات الاساسية المساهمة خلال مراحل الاداء الفني الثلاثة (التمهيدية – الرئيسية – النهائية) لمهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعى؟

❖ **الأستنتاجات :**

فى حدود الهدف من الدراسة والأجراءات المتبعة ومن خلال مناقشة وتفسير النتائج وما أسفرت عنه المعالجات الأحصائية من نتائج تمكنت الباحثة من التوصل إلى الأستنتاجات التالية :-

أ- المرحلة التمهيدية:

١- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت للعضلات المختارة على التوالى ،العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى(٠.٩٩٨%) ، العضلة المستقيمة البطنية اليسرى،(٠.٩٨٤%) العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٨٠%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى(٠.٩٧٦%) ، العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى(٠.٩٧٢%)

٢- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات المختارة خلال الأداء الفنى على التوالى ،العضلة الاليوية الكبرى اليمنى (٠.٩٩٦%) ،العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٩٦%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى (٠.٩٨٨%) واليسرى(٠.٩٠٣%).

٣- العضلة الاليويه الكبرى اليسرى جاءت فى الترتيب الاول حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٤.٦٣%) ، والعضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى فى الترتيب الثانى حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٣.٥٢%)، و العضلة القصبيه الامامية اليسرى فى الترتيب الثالث حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١١.٢٥%) والعضلة الدالية الامامية اليسرى الترتيب الرابع حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٠.٣١%)

ب - المرحلة الرئيسية:

١- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت للعضلات المختارة على التوالى العضلة الدالية الامامية اليمني(٠.٩٩٨%)، العضلة القصبية الامامية اليسرى (٠.٩٩٩%) ، العضلة النعلية اليسرى (٠.٩٩٩%) العضلة التؤامية اليمنى،(٠.٩٩٧%) و العضلة النعلية اليمنى(٠.٩٩٥)،العضلة التؤامية اليسرى(٠.٩٨٨%) ، العضلة القصبية الامامية اليمنى (٠.٩٨٤%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى(٠.٩٢٠%)

٢- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات المختارة خلال الأداء الفنى على التوالى ، العضلة الناصبة للعمود الفقرى

اليمنى (٠.٩٩٢%) ،العضلة الاليوية الكبرى اليمنى (٠.٩٢٢%) ،العضلة االمستقيمة البطنية اليمنى (٠.٩١٢%).

٣- ان العضلة القصبيه الامامية اليسرى جاءت فى الترتيب الاول حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها(١٣.٣٣%) ،والعضلة الدالية الامامية اليسرى فى الترتيب الثانى حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها(١٣.١٠%) ،والعضلة الاليوية الكبرى اليسرى فى الترتيب الثالث حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها(١٢.١٥%) ،و العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى فى الترتيب الرابع حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٠.٣٠%) ،و العضلة ذات الراسين الفخذية اليمنى فى الترتيب الخامس وبلغ متوسط نسبة مساهمتها(١٠.٢٢%) .

ج ـ المرحلة النهائية:

١- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة اقصى نشاط كهربى(MVC) للعضلات خلال الأداء الفنى لاقصى نشاط عضلى ثابت للعضلات المختارة على التوالى. العضلة الدالية اليمنى (٠.٩٩٠%) ، العضلة الدالية اليسرى (٠.٩٨٩%) العضلة النعلية اليمنى (٠.٩٨٧%) واليسرى(٠.٩٨٨)،العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى(٠.٩٨٢%) ،العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى(٠.٩٦٦%) ،العضلة الفخذية المستقيمة اليمنى(٠.٩٥٦%).

٢- وجود علاقة إرتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين " تقييم الأداء الفنى " ونسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات المختارة خلال الأداء الفنى على التوالى ،العضلة االمستقيمة البطنية اليسرى (٠.٩٩٧%) ، العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى (٠.٩٨٣%)، العضلة التؤامية اليسرى(٠.٩٤٠%).

٤- العضلة الدالية الامامية اليسرى جاءت في الترتيب الاول حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (١٠.٥٠%) ،و العضلتان القصبيه الامامية (اليسرى واليمنى) فى الترتيب الثانى و الثالث حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها على التوالى(٩.٨٥%) ،(٩.٧١%) ،و العضلة النعليه اليمنى فى الترتيب الرابع حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتها (٨.٤٠%) ،و العضلتان الفخذية المستقيمه (اليسرى واليمنى) فى الترتيب الخامس و السادس حيث بلغت متوسط نسبة مساهمتهما على التوالى (٨.٢٠%) ،(٧.٤٥%) .

❖ **التوصيات :**

في ضوء الإستنتاجات التي تم التوصل إليها توصي الباحثة بالتوصيات التالية:

- القيام بالعديد من الدراسات والأبحاث لتحديد اكثر العضلات المساهمة في الإرتقاء بمستوى المهارات المختلفة عن طريق جهاز الرسام الكهربي.
- الإسترشاد بالنتائج التى تم التوصل إليها باعتبارها مؤشرات يؤدى توجيهها والإهتمام بها أثناء التدريب إلى رفع مستوى أداء اللاعبات فى مهارة الدوران قيد البحث
- ضرورة تصميم برامج تدريبية وفقا لنتائج تحليل النشاط الكهربي للعضلات خلال مراحل الأداء المختلفة للمهارات كالدورانات والتوازنات والوثبات.
- ضرورة تحسين وتطوير وتوجيه العملية التدريبية للوصول إلى المثالية في الأداء لتحقيق أفضل الإنجازات الرياضية إسترشادا بالمؤشرات التي تم التوصل إليها في الأبحاث التي تناولت نسب مساهمة العضلات خلال مراحل الأداء الفني لمهارات الجمباز الإيقاعي.
- ضرورة إجراء المزيد من بحوث التحليل الحركى والنشاط الكهربى للعضلات العاملة فى مهارات الجمباز الايقاعى نظرا لوجود ندرة فى هذا المجال

❖ قائمة المراجع

اولاً: المراجع العربية:-

- **أحمد صبرى أحمد محمد** (٢٠١٥) : نموذج بيوميكانيكي احصائي للكمة المستقيمة اليمنى في الملاكمة،رساله دكتوراة
- **تغريد محمد سالم رمضان** (٢٠١٤) : دراسة النشاط الكهربي لبعض عضلات الطرف السفلي العاملة خلال الميزان الأمامي مع الفجوة الخلفية في الجمباز الإيقاعي كمؤشر لوضع تمرينات نوعية
- **جمال محمد علاء الدين** (١٩٨٩) : منظومة الحركات ونظم توجيهها والتحكم فيها، نظريات وتطبيقات، العدد الثالث، الإسكندرية
- **حمدي محمدعليوة** (٢٠١٠) : قياس النشاط الكهربي لعضلات الرجلين للاعب الإسكواش أثناء التحرك خلفا كمؤشر لوضع برنامج تدريبي نوعي لتنمية عنصر رد الفعل.
- **سوزان صلاح الدين طنطاوي** (١٩٩٤) : النمط الهندسي لوثبة الفجوة في الجمباز الإيقاعي للوصول إلي الأداء الأمثل بإستخدام الحاسب الألي.
- **شيماء محمد أبوزيد** (٢٠١٤) : تصميم نموذج عضلي هيكلي بدلالة المؤشرات البيوميكانيكية والنشاط الكهربي لمهارة الركلة الأمامية الدائرية في الوجه (دوليو تشاجي) للاعبي رياضة التايكوندو
- **صفاء عبد الوهاب** (٢٠١١) : دراسه بعض القياسات الجسمية والنشاط الكهربائي للعضلات والمتغيرات البيوكينيماتيكيه ونسبة فهمها في مسار النقل في أداء رفض الخطف والنطر للرباعين بأعمار من ١٨ الى ٢٠ صفاء عبد الوهاب رساله دكتوره بغداد.
- **عادل عبد البصير على** (١٩٩٨) : المدخل لتحليل الأبعاد الثلاثية لحركة جسم الإنسان فى المجال الرياضى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة
- **عبد العزيز أحمد النمر ، ناريمان الخطيب** (٢٠٠٧) : القوة العضلية تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبى ، الأساتذة للكتاب الرياضى ، القاهرة
- **محمد احمد محمد الشامي** (٢٠٠٥) : فاعلية التدريبات البصرية على تحسين الاتزان لمستوى أداء الجملة الإجبارية على عارضة التوازن لناشئات الجمباز ،كلية التربية الرياضية للبنين- جامعة الزقازيق
- **كريمان وليد محمد** (٢٠١٨) : النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة للميزان الجانبى بميل الجذع فى المستوى الافقى كمؤشر لوضع بعض التمرينات النوعية
- **محمد يوسف الشيخ** (١٩٨٦) : الميكانيكا الحيوية وتطبيقها ، الطبعة الرابعة ، دار المعارف ، القاهرة
- **محمد حامد شداد** (٢٠١١) : دراسة النشاط الكهربائي EMG للعضلات العاملة في التصويب بالوثب وتغيير مسافة التصويب في كرة السلة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضه، العدد ع ٦٣
- **محمد جواد كاظم، غادة مؤيد شهاب** (٢٠١٣) : النشاط الكهربائي للعضلات العاملة خلال مراحل التعلم الحركي في الجمناستك الفني، مجلة علوم التربية الرياضية،جامعة بغداد ،المجلد السادس
- **ندا عبد الوهاب** (٢٠١٧) : دراسة النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة خلال الدوران الامامى مع الفجوة الخلفية كمؤشر لوضع تمرينات نوعية فى الجمباز الايقاعى
- **ياسمين البحار، سوزان طنطاوى** (٢٠٠٤) : اسس تدريب الجمباز الايقاعى،كلية التربية الرياضية للبنات،جامعة الاسكندرية

ثانيا: المراجع الأجنبية:-

-Androsrokito, Frankjob, and Marilyn (200٤) : Electron muscle drawing analysis of the muscle strength of the lower limbs during the smash hit of volleyball players.

-Alexander (n.d) (٢٠٠٨) : Precision muscle balance technology http://dralexander.com/precision-muscle-balancing-tecgnology

-Ahamed, N.U., Sundaraj, K., Ahmad, B., Rahman, M., Ali, M.A., & Islam,M.A (2014) : Significance of the electromyographic analysis of the upper limb muscles of cricket bowlers: Recommendations from studies of overhead-throwing athletes. Journal of Mechanics in Medicine and Biology, 14(04), 1430005. doi: 10.1142/s0219519414300051

-Atlas of anatomy, twelfth edition , (2009) : Anne M.N.Ager.Arthurf.Dalley.ph.D

Newyourk
-Brett Sears (2014) : Goniometer, Physical Therapy Expert Updated June 15 http://physicaltherapy.about.com/od/abbreviationsandterms/g/Goniometer.htm
-Christina Zong Hau Ma, Ursid, Yan Tu Ling (2018) : Towards Wearable Comprehensive Capture and Analysis of Skeletal Muscle Activity during.
-ElnegmyEmam (2007) : Validity & Reliability of Electrorodiagnostis Teeckniquies ,Conducted by physiotherapist Cairo University
-Emil Sundstrup, Andreas Serner, Kristian Thorborg (٢٠١٣) : EMG evaluation of hip adduction exercises for soccer players: implications for exercise selection in prevention and treatment of groin injuries.
-Erich Müller, Stefan Josef, Hans Christer Walter Rapp (200٩) : Changes in upper body muscle activity with increasing double poling velocities in elite cross-country skiing.
-Federation international de gymnastique (2022-2024) : Code of points rhythmic gymnastique.
-Hiroyasu Akatsu, Toshi Manabe, Yoshihiro Kawade, Yoshiyuki Masaki (2022) : Effect of Ankle Weights as a Frailty Prevention Strategy in the Community-Dwelling Elderly: A Preliminary Report
- Johagen S,Ericson Mo Nemeth G, Eriksson E (1996) : "Amplitud and timing of electromyographic activity during sprinting",Karolinska Hospital Royal institute of Technology ,scand J Med science sports ,
-Kalyni Premkeumar (2012) : Anatomy and physiology (the assage connection) ,3 rd edition Lippincott Williams & Wilkins , a wolters Kluwer
-Marta, S., Silva, L., Vaz, J.R., Castro, M.A., Reinaldo, G., & Pezarat-Correia, P (2015) : Electromyographic analysis of lower limb muscles during the golf swing performed with three different clubs. J Sports Sci, 1-8. doi: 10.1080/02640414.2015.1069376
- Mackenzie,B (2008) : Muscle strength and balance http://www.brianmac.co.uk/sambc.htm
-Nigel Palastanga, Derek Field, Roger Soames (1998) : Anatomy And Human Movment (Structure And Function), 3rd Edition, Linacre House, Jordan Hill, Oxford
-Richard Drake, A. Wayne Vogle, AdamW. M. Mitchell (2009) : Grays anatomy for students, CHURCHILL LIVINGSTONE, London,2nd edition
-Roman Horina, Radka Bachakova, Martina Khrastkova (20١٦) : Activity of Upper Body Muscles in Double Poling and Skierg Workout.
-Schurman , C . (2008) : Muscle balance assessment http://www.bodyresulys.com/e2assessment.asp
-Travis Reynolds (20١٧) : Muscle Activity of Primary and Core Muscles of Seated Overhead Press with Unstable Load By Travis Reynolds, CSCS.
-Youdas, J.W., Foley, B.M., Kruger, B.L., Mangus, J.M., Tortorelli, A.M., Madson, T.J., & Hollman, J.H. (2013) : Electromyographic analysis of trunk and hip muscles during resisted lateral band walking. Physiother Theory Pract, 29(2), 113-123. doi: 10.3109/09593985.2012.704492
-Viorimond , V (2010) : Basics of surface electromyography applied to physical rehabilitation and biomechanics Ios Anglos.

ثالثا:شبكة المعلومات الدولية:-

- .http://www.li.mahidol.ac.th/thesis/2552/cd433/4736637.pdf
- http://www.li.mahidol.ac.th/thesis/2552/cd433/4736637.pdf

ملخص البحث

التحليل العضلى الكهربي لبعض عضلات الجسم الاساسية المساهمة في اداء دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى للاعبات الجمباز الايقاعى

م.د/ كريمان وليد محمد

مدرس بقسم الدريب الرياضى و علوم الحركة – كلية التربية الرياضية للبنات - جامعة الاسكندرية – جمهورية مصر العربية

يهدف البحث الي التعرف علي النشاط الكهربائي للعضلات الاساسية المساهمة خلال المراحل الفنية لاداء مهارة دوران الفجوة الجانبي مع ميل الجذع جانبا في المستوى الأفقى في الجمباز الايقاعي كدراسة وصفية في هذا المجال.

أستخدمت الباحثة المنهج الوصفي القائم على النشاط الكهربائي للعضلات العاملة بأستخدام جهاز EMG لمناسبته لطبيعة البحث.

تم أختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبات منتخب مصر القومى للجمباز الإيقاعى مرحلة فوق ١٦ سنة.،وأشتملت العينة على لاعبة واحدة شاركت اللاعبة فى العديد من البطولات المحلية والدولية و أوليمبياد الشباب.

توصلت النتائج الى الى أن نسبة مساهمة العضلات خلال مراحل الأداء الفنى للمهارة قيد البحث كانت اعلى نسبة مساهمة خلال المرحلة الرئيسية ويرجع ذلك إلى أن العمل العضلى فى هذه المرحلة يتميز بالثبات إلى حد ما مع أنقباض فى اغلب العضلات ولكن بنسب متفاوته باعتبار أن هذه المرحلة هى الأهم حيث يتم فيه توظيف جميع امكانيات اللاعبة وماتم الأستفادة منه من المراحل السابقة لهذه المرحلة وتجميع كل القوى لتحقيق الهدف الرئيسى من المهارة قيد البحث وهوشكل ثابت ومحدد و الدوران ١٨٠ درجة فى الفترة المحددة من قبل القانون الدولى للجمباز الايقاعى (٢٠٢٢-٢٠٢٤)

الكلمات الدالة:

النشاط الكهربي للعضلات

Abstract

Electromyographic analysis of some of the body's basic muscles contributing to the performance of Side split without help and trunk side horizontal level rotation for female rhythmic gymnasts

Kariman Walid Mohamed.Dr

Lecturer, Sports Training and Movement Sciences Department, Faculty of Physical Education for Girls, Alexandria University.

The research aims to identify the electrical activity of the basic muscles contributing during the technical stages of performing the skill of split without help and trunk side horizontal level rotation for female rhythmic gymnasts as a descriptive study in this field.

The researcher used the descriptive approach based on the electrical activity of the muscles working using an EMG device as it suits the nature of the research.

The research sample was chosen deliberately from among the players of the Egyptian national team for rhythmic gymnastics, over 16 years of age. The sample included one female athlete who participated in many local and international championships and the Youth Olympics.

The results showed that the percentage of muscle contribution during the stages of technical performance of the skill under study was the highest percentage of contribution during the main stage. This is due to the fact that muscle work in this stage is characterized by stability to some extent with contraction in most muscles, but in varying proportions, considering that this stage is the most important, as all the player's capabilities are employed in it, and what has been benefited from from the stages previous to this stage, and all forces are collected to achieve the main goal of the skill under study, which is a fixed and specific shape and a 180-degree rotation in the period specified by the International Law of Rhythmic Gymnastics (2022-2024).

Keywords:

Electrical activity of muscles