التخطيط الكهربي للعضلات العاملة لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن للاعبات الجمباز الفني

م.د/ اية الله احمد سعد
مدرس دكتور بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة بكلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الإسكندرية

مقدمة ومشكلة البحث: –

تطورت رياضة الجمباز الفني للآنسات تطورا ملموسا على المستوى العالمي، حتى أصبحت بطولات العالم والدورات الأولمبية مسرحا يستعرض فيه الأبطال الرياضيين براعتهم بإظهار ما توصلوا اليه من ابتكارات جديدة في فنون الأداء طبقا لاختلاف طبيعة الأداء على كل جهاز والمتطلبات العامة والخاصة به، حيث تختلف طبيعة الأداء لكل جهاز عن الأخر إلا أن جميعها يتطلب أداء عالي المستوى وتكنيكا دقيقا يحتاج الى إمكانيات حركية متميزة. (٦: ٢٧٤)

والتكنيك (الأداء الفني) عبارة عن مجموعة من الاجراءات التي تساعد على تحقيق هدف الحركة، وانه لكي تنجح اللاعبة في رياضة ما فإنها تحتاج إلى تكنيك متقن، فكلما كان الأداء الفني أقرب الى الكمال قل الجهد المطلوب لتحقيق الهدف. (٣:١٨)

حيث أن الأداء الفني الفائق لا يمكن تنفيذه بأسلوب مميز إلا إذا أخضع للبحث والتحليل من أوجه متعددة في ضوء الأسس التشريحية والميكانيكية والاستفادة منها للاقتصاد في الوقت والجهد المبذول لأداء هذه المهارات بدقة وإتقان. (١٠: ٢٠٢-٢٠٤) (١٢: ١٩٦)

كما أن التطور الكبير للمنافسات الرياضية والمستويات العالمية للأداء الفني الرياضي أظهر أهمية قصوى لدراسة الخصائص الأدائية للاعب بأسلوب أكثر تفصيلا للتعرف على مكونات كل مهارة بدقة عالية بهدف رفع مستوى الإنجاز والأداء الحركي وأن تحديد النشاط العضلي المسيطر والمتحكم في الأداء ومدي المساهمة أثناء مراحل أداء الحركة المراد تحليلها وتوظيف

نتائج التحليل العضلي في التدريب وتطبيقها بشكل ميداني وعملي سوف يؤدى بشكل مباشر إلى تحسين مستوى الأداء الفني للاعبات. (١١: ٢١) (٢: ١٤)

ولزيادة الدقة في تعيين أو تحديد ماهية العضلات العاملة وبأي درجة يكون مساهمتها أثناء الأداء الفني ويتم ذلك عن طريق تسجيل النشاط الكهربي وذلك باستخدام جهاز الإلكتروميوجرافي (EMG).

(٤: ٢٥٨)

ويعد جهاز رسام العضلات الكهربي (Electromyography "EMG") أحد تلك الأجهزة التي نستطيع بواسطتها معرفة النشاط الكهربي للعضلات عند أداء الحركة الرياضية من خلال دراسة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي، إذ تعتمد هذا الأسلوب على تسجيل الكهربائي للعضلات خلال انقباضها وإمكانية تزامنها مع التحليل ومن ثم إيصال المعلومات إلى الحاسوب لاسلكياً دون استخدام التوصيلات الكهربائية والأسلاك التي كانت تستخدم من قبل. (١٤: ٩)

وتعتبر عارضة التوازن أحد أجهزة جمباز الآنسات، حيث تقوم كل لاعبة بأداء جملة ذات مواصفات معينة لربط وتركيب الحركات الأكروباتية والجمبازية مع بعضها البعض في سلاسل متنوعة، ومتطلبات هذا الجهاز أداء سلسلة جمبازية من عنصرين مختلفين إحداهما ليب أو قفز أو حجل مع فتح الرجلين ١٨٠ درجة، وأداء دوران على قدم واحدة، وأداء سلسلة أكروباتية من عنصرين أحداهما دورة هوائية، وعناصر أكروباتية في اتجاهات مختلفة أمامية أو جانبية أو خلفية. (٢١)

وتعد مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل إحدى المهارات الجمبازية التي يمكن أن تعتمد عليها اللاعبة في بناء جملة عارضة التوازن، ويتم احتساب أعلى ثمان حركات على جهاز عارضة التوازن بحد أدنى ثلاث حركات أكروباتية و ثلاث حركات جمبازية واثنان حركة اختيارية، لذا يمكن للاعبة الاعتماد على هذه المهارة في تكوين الجملة الحركية خاصة بأن درجة صعوبتها E و لذلك تتميز مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل بدرجة صعوبة أعلى من المهارات الأكروباتية و أيضاً يمكن ربطها كسلسلة جمبازية مع مهارة أخرى وبذلك يتم احتساب قيمة الربط . (٢١)

ومن خلال عمل الباحثة كمدربة ومحكمة دولية و متابعتها للدورات الأوليمبية و البطولات العالمية ومن تحليل نتائج دوره الألعاب الأولمبية ٢٠٢١ و بطولة كأس العالم بقطر ٢٠١٨ و ٢٠٢١ وبطولة العالم بألمانيا ٢٠٢٢ تبين أن وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن يتم أدائها في البطولات الدولية إلا أنه هناك ندرة في أداء اللاعبات المصريات لها ، واتضح ذلك من خلال ملاحظة أداء اللاعبات لتلك المهارة في البطولات المحلية ، ومن خلال البحث المرجعي للعديد من الدراسات العربية والأجنبية والمجلات والدوريات العلمية ومواقع شبكة المعلومات اتضح أن هناك ندرة في الأبحاث التي تناولت دراسة وتحليل مهارات الجمباز الفني عامة و خاصة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن مما دفع الباحثة لإجراء تلك الدراسة للتوصل إلى أهم العضلات العاملة الأكثر مساهمة و تحديد نسب مساهمتهم خلال مراحل الأداء الفني للمهارة قيد البحث و توثيقها كقاعدة علمية و مرجع لمدربات الجمباز الفني في تلك المهارة مما يساعدهن في توجيه العملية التدريبية بصورة أكثر فعالية كذلك إعداد الناشئات مما يساعدهن على تحقيق أفضل الإنجازات الرياضية.

هدف البحث:

يهدف البحث للتوصل إلى التخطيط الكهربي للعضلات العاملة لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن للاعبات الجمباز الفني وذلك من خلال:

١. التوصل الى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة التمهيدية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

٢. التوصل الى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة الرئيسية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

٣. التوصل الى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة النهائية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

٤. التوصل الى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال مراحل الأداء الفني ككل لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

تساؤلات البحث:

١. ما هي قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة التمهيدية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

٢. ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة الرئيسية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

٣.ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة النهائية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

٤.ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال مراحل الأداء الفنى ككل لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

مصطلحات البحث: -

وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل Switch Leap to ring position

هي من الحركات الجمبازية الهامة في الجمباز الفني و تؤدي علي جهازى (الحركات الأرضية، عارضة التوازن) ودرجة صعوبتها علي جهاز عارضة التوازن (E) بقيمة تقديرية (٠.٥) ، ونظرا لأن هبوط الحركة يتم على قدم واحدة فيمكن ربطها مع مهارة أخري و فى هذه الحالة تحصل اللاعبة علي قيمة ربط تبعا لشروط الربط في القانون الدولي، بحيث تحصل علي قيمة ربط للسلاسل المجمعة تقدر (٠.١ أو ٠.٢).(٢١)

جهاز الرسام الكهربي للعضلات (EMG): وهي مختصر لكلمة (Electromyography) يستخدم جهاز الالكترومايوجرافى (Electromyography) الذى يرمز له اختصارا (EMG) لدراسة وتسجيل التغيرات الكهربائية التي تحدث في الياف العضلة وهذا الجهاز له القدرة على كشف وتسجيل وخزن اشارة EMG والتي تظهر على شكل ذبذبات منتظمة في مدد زمنية منتظمة وهى اشارة بيولوجية تمثل التيارات الكهربائية المتولدة داخل العضلة خلال انقباضها . (٢٧ : ١١)

إجراءات البحث: -

أولاً: منهج البحث:

في ضوء متطلبات الدراسة الحالية قامت الباحثة باستخدام المنهج الوصفي القائم على التحليل العضلي باستخدام جهاز EMG لملائمته لطبيعة البحث.

ثانياً: مجتمع و عينة البحث: -

لاعبات المنتخب المصري للجمباز الفني مرحلة الدرجة الأولى.

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبات منتخب مصر القومي للجمباز الفني، واشتملت العينة على لاعبة واحدة وقد شاركت في العديد من البطولات المحلية والدولية.

شروط اختيار العينة:

١- ان تكون اللاعبة مسجله في الاتحاد المصري للجمباز الفني.

٢- ان تكون اللاعبة مشاركه بشكل منتظم في البطولات المحلية والجمهورية والدولية حتى اجراء البحث.

٣- ان تكون اللاعبة مميزة في أداء المهارة قيد الدراسة وذلك من خلال استطلاع رأى المدربات والمحكمات.

٤- مطابقتها لمواصفات البحث من حيث الاداء الأمثل والآلية في أداء المهارة وفقا للقانون الدولي للجمباز الفني.

والجدول التالي يوضح توصيف عينة البحث في المتغيرات الأساسية (السن، الطول، الوزن، العمر التدريبي):

جدول (١) توصيف عينة البحث

السن	١٨ سنة
الطول	١٥٠ سم
الوزن	٥٠ كجم
العمر التدريبي	١٣ سنة

ثالثاً: مجالات البحث:

المجال الزمنى:

طبقت إجراءات هذه الدراسة في الفترة من ١٥/ ١٠/ ٢٠٢٢ إلى ١٢/ ١١/ ٢٠٢٢ وذلك وفقا للترتيب الزمنى التالي: -

١- **الدراسة الاستطلاعية:** - في الفترة من ١٥ - ١٠- ٢٠٢٢ إلى ٢٨- ١٠- ٢٠٢٢

٢- **الدراسة الأساسية:** - تم اجراء الدراسة الاساسية فى يوم واحد السبت الموافق ١٢ - ١١ - ٢٠٢٢

المجال المكاني:

١- تم قياس النشاط الكهربي للعضلات الخاصة لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن وقياس الحد الأقصى للعضلات (MVC) بمعمل الميكانيكا الحيوية، كلية التربية الرياضية للبنين أبوقير، جامعة الإسكندرية.

٢- تم إجراء القياسات الأنثربومترية لعينة الدراسة الأساسية بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

رابعاً: الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياسات الأنثروبومترية:

- جهاز رستاميتر لقياس الطول (لأقرب سم).
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن (لأقرب كجم).
- استمارة تسجيل البيانات.

الأجهزة والأدوات المستخدمة في تحليل النشاط الكهربي للعضلات: -

١- عدد ١ جهاز إلكتروميوجراف (EMG) من نوع (channelMyon ١٢- ٣٢٠) سويسري الصنع.

شكل (١) جهاز إلكتروميوجراف –سويسري الصنع.

خامساً: الدراسة الاستطلاعية: -

قامت الباحثة بأجراء دراسة استطلاعية تساعدها في اجراءات البحث. اجريت هذه الدراسة في الفترة من ١٥ - ١٠- ٢٠٢٢ إلى ٢٨- ١٠- ٢٠٢٢

١- هدف الدراسة الاستطلاعية: -

تحديد أهم العضلات العاملة وأماكن وضع الإلكترونات السطحية أثناء أداء مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن.

٢- اجراءات الدراسة الاستطلاعية:

تم المسح المرجعي لعدد من المراجع العربية والاجنبية والدراسات التي استخدمت جهاز تحليل النشاط الكهربي للعضلات (EMG) في مهارات مشابهة للمهارة قيد البحث ومن خلال التحليل التشريحي الكيفي. (١)(٣) (٧)
(٩) (١١) (٢٩) (١٩) (٢٠) (٢٣)

٣- نتائج الدراسة الاستطلاعية: -

لقد أسفرت نتائج الدراسة عن أهم العضلات العاملة وأماكن وضع الإلكترودات السطحية أثناء أداء المهارة قيد البحث وهم:

١. العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري.
٢. العضلة المستقيمة البطنية.
٣. العضلة المنحرفة البطنية الخارجية.
٤. العضلة المقربة الطويلة.
٥. العضلة ذات الرأسين الفخذية.
٦. العضلة المستقيمة الفخذية.
٧. العضلة الألوية العظمى.
٨. العضلة التوأمية الانسية.
٩. العضلة التوأمية الوحشية.

سادساً: الدراسة الأساسية: -

أجريت هذه الدراسة يوم السبت الموافق ١٢ – ١١ – ٢٠٢٢.

١- القياسات الأنثروبومترية:

وتم اجراء القياسات الانثروبومترية للعينة الأساسية بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين. وتم قياس الوزن – الطول الكلى.

٢- تسجيل النشاط الكهربي العضلي: -

قد تم مراعاة ما يلي: -

١- تحديد العضلات المراد تسجيل نشاطها الكهربي مع تنظيف سطح العضلات جيدا بالكحول النقي.
٢- تم وضع الاقطاب السطحية surface electrodes على كل عضلة منفردة.
٣- تم تسجيل النشاط الكهربي للعضلات العاملة بأداء مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

٣- مرحلة القياس:

١. تم عمل إحماء قبل أداء المحاولات.

٢. أثناء القياس يتم مراجعة المحاولة وعند ملاحظة أي خطأ في الأداء أو في القياس يتم حذف المحاولة وعدم تسجيلها وتقوم اللاعبة بإعادة المحاولة.

٣. قامت اللاعبة بأداء ١٠ محاولات.

٤. تم اختيار أفضل ٦ محاولات لإجراء عملية التحليل العضلي واستخراج النتائج.

سابعاً: المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) في معالجة البيانات إحصائياً عن طريق:

١-وصف البيانات من خلال: -

- المتوسط الحسابي Average.
- الانحراف المعياري (Std. Deviation).
- اقل قيمة.
- أكبر قيمة.
- نسبة المساهمة %.

أولا: عرض ومناقشة نتائج مخرجات النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة التمهيدية لأداء مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل:

جدول (٢)

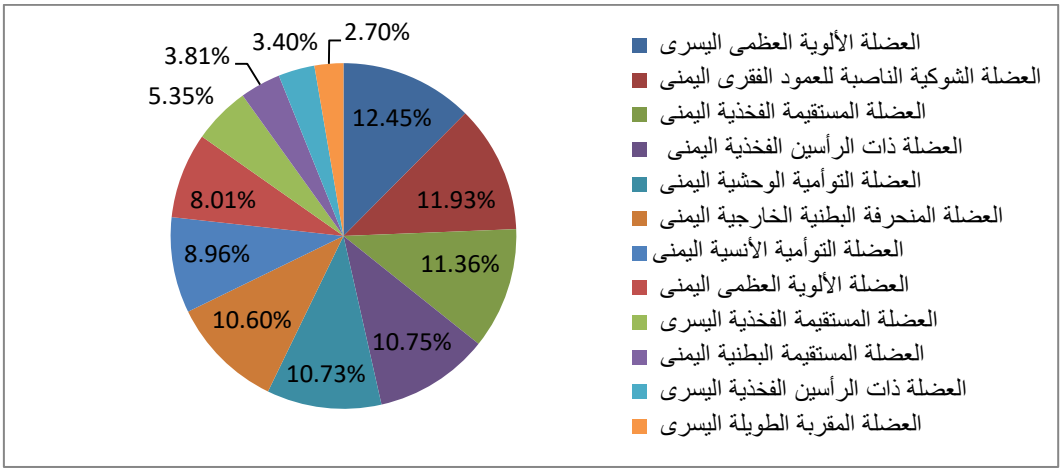
التوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمرحلة التمهيدية ن=٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط		ترتيب العضلات
%نسبة مساهمة العضلات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط	
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١٢.٤٥٪	١.٠٢٪	١١.٢٤٪	١٤.١٣٪	-٠.١٢٨	غيرمعنوى	١
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقرى اليمنى	١١.٩٣٪	١.٢٤٪	١٠.٠٢٪	١٣.٤٦٪	٠.٦١٤	غيرمعنوى	٢
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	١١.٣٦٪	٠.٦٨٪	١٠.٢٩٪	١١.٩٧٪	-٠.٣٨٦	غيرمعنوى	٣
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	١٠.٧٥٪	٢.٢٧٪	٧.٠٤٪	١٣.٩٢٪	-٠.٦٧٣	غيرمعنوى	٤
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	١٠.٧٣٪	١.٣١٪	٩.٠٣٪	١٢.٧٤٪	٠.٢٩٢	غيرمعنوى	٥
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١٠.٦٠٪	٠.٩٢٪	٩.٠٧٪	١١.٦٣٪	-٠.٣٢٣	غيرمعنوى	٦
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٨.٩٦٪	٠.٨٢٪	٨.١٪	١٠.٢٢٪	٠.٥٨٤	غيرمعنوى	٧
العضلة الألوية العظمى اليمنى	٨.٠١٪	١.٧٧٪	٦.٩٢٪	١١.٥٢٪	٠.٢٥٣	غيرمعنوى	٨
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٥.٣٥٪	١.٠٢٪	٤.٤٣٪	٧.٠٢٪	٠.٣٤٦	غيرمعنوى	٩
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٣.٨١٪	١.٥٩٪	٢.٦٤٪	٦.٢٥٪	-٠.٣٥٥	غيرمعنوى	١٠
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٣.٤٠٪	٠.٥٦٪	٢.٧٨٪	٤.٤٢٪	٠.٨٩٠	ارتباط طردى معنوى	١١
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٢.٧٠٪	٠.٤٦٪	١.٩٦٪	٣.١٧٪	-٠.٢٩٨	غيرمعنوى	١٢

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٢) الخاص بالتوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمرحلة التمهيدية أنه يوجد ارتباط طردي معنوي بين العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى والأداء الفني حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤

وكانت ترتيب اهم العضلات كالتالي (العضلة الألوية العظمى اليسرى – العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري اليمنى– العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى– العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى).



شكل (٢) نسب مساهمة العضلات العاملة في المرحلة التمهيدية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل

جدول (٣)

التوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني للمرحلةالتمهيدي

ن= ٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط	
mvمتوسط النشاط ملى فولت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	١.٢٨	٠.٠٨	١.١٣	١.٣٨	٠.١٥٢	غير معنوي
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	١.٠٧	٠.٠٥	١.٠٠	١.١٦	٠.٥٣٢	غير معنوي
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	١.٣٠	٠.٣١	٠.٧٥	١.٦٦	-٠.٦١٣	غير معنوي
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٠.٤٠	٠.٠٥	٠.٣٤	٠.٤٧	٠.٩٠١	ارتباط طردي معنوي
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	١.٣٦	٠.١٠	١.١٧	١.٤٩	-٠.٥٢٧	غير معنوي
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٠.٦٣	٠.١٢	٠.٥٢	٠.٨٨	٠.٢١١	غير معنوي
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٠.٣٢	٠.٠٤	٠.٢٤	٠.٣٩	-٠.٤٩١	غير معنوي
العضلة الألوية العظمى اليمنى	٠.٩٧	٠.٢٥	٠.٧٨	١.٤٨	٠.١٥٥	غير معنوي
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١.٥٠	٠.١٣	١.٣٢	١.٦٥	-٠.٣٣٣	غير معنوي
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٠.٤٦	٠.٢٠	٠.٣١	٠.٧٧	-٠.٣٦٥	غير معنوي
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١.٢٨	٠.٠٧	١.١٦	١.٣٧	-٠.٧٦٩	ارتباط عكسي معنوي
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري اليمنى	١.٤٤	٠.١٩	١.١٧	١.٧٤	٠.٣١١	غير معنوي

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٣) الخاص بالتوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني للمرحلة التمهيدية أنه يوجد ارتباط طردي معنوي بين العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى والأداء الفني، بينما يوجد ارتباط عكسي معنوي بين العضلة المنحرفة البطنية الخارجية والأداء الفني حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤

- **مناقشة نتائج المرحلة التمهيدية:** –

يتضح من العرض السابق للجداول (٢، ٣) وشكل (٢) الخاصة بنتائج متغيرات النشاط الكهربي في المرحلة التمهيدية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل تبين الاتي:

وجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات للعضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى (٠.٨٩٠).

ووجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ومتوسط النشاط الكهربي للعضلات المختارة على التوالي، العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى (٠.٩٠١)، العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (-٠.٧٦٩).

وتتفق هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفني للمهارة قيد البحث ومع ما أشار إليه **كالاين بريمكيومار kalyani premkeumrar (٢٠١٢)** أن العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى قد سجلت نسبة انقباض عالية أثناء لحظة التخميد حيث أنها تعمل بقوة خاصة أثناء حركتي ثنى مفصل الفخذ وبسط مفصل الركبة استعدادا للارتقاء. (٢٥)

ومن الجدير بالذكر أن العمل العضلي لعضلات خلف الفخذ تقترن بعمل عضلات الالية، و يتفق ذلك مع العمل العضلي الوظيفي لهاتين العضلتين فمن خلال تحليل المرحلة التمهيدية نجد أن هناك انقباض إيزومترى و الذى يساهم في مرجحة الرجل الحرة من الخلف إلى الأمام ، و بالتالي تعد عضلات الطرف السفلى لها دورها الهام في قيادة الأداء الفني و يتفق ذلك مع نتائج دراسة **مروى الغرباوي (٢٠٠٢)** والتي كان من نتائجها أن العضلة ذات الرأسين الفخذية لها دوراً حاسماً أثناء أداء الركلات التي تعتمد على قبض مفصل الفخذ و مرجحة الرجلين. (١٣)

ولا تقل أهمية العضلات الخلفية عن العضلات الأمامية للجسم حيث أن العضلة المنحرفة البطنية الخارجية لها معامل ارتباط عالي لمتوسط النشاط الكهربي للعضلات فمن خلال تحليل الأداء الفني للمهارة قيد البحث نجد أن التوازن في نسب عمل عضلات الجذع تساعد في

الوصول بالمرجحة إلى المستوى المطلوب دون وجود تقعر في الظهر و استقامته في خط واحد ، فكلما تقاربت نسبة توازن العضلات العاملة و المقابلة للجذع كان هناك توازناً عضلياً و اتفقت هذه النتائج مع ما ذكره **باكل و إيرل Baechle & Earle (٢٠٠٠)** حول أهمية نسب توازن العضلات العاملة و المقابلة للجذع أثناء الأداء. (١٧)

- **ومن خلال مناقشة النتائج السابقة قد تحقق الإجابة على التساؤل الأول من تساؤلات البحث والذي ينص على:**

ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة التمهيدية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

ثانيا: عرض ومناقشة نتائج مخرجات النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة الرئيسية لأداء مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

جدول (٤)

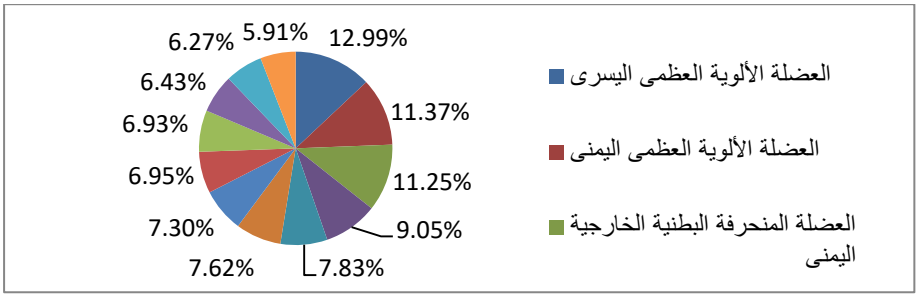
التوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمرحلة الرئيسية

ن=٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط		ترتيب العضلات
%نسبة مساهمة العضلات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط	
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١٢.٩٩٪	٠.٩٧٪	١١.٨٣٪	١٤.٢١٪	٠.٩٠٤	ارتباط طردى معنوى	١
العضلة الألوية العظمى اليمنى	١١.٣٧٪	٠.٧٧٪	١٠.٤١٪	١٢.٤٦٪	٠.٤٢٣	غيرمعنوى	٢
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١١.٢٥٪	٠.٤٧٪	١٠.٥٥٪	١١.٧٥٪	-٠.١٤٨	غيرمعنوى	٣
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقرى اليمنى	٩.٠٥٪	٠.٧٤٪	٧.٧٨٪	٩.٨٦٪	٠.٢٦٢	غيرمعنوى	٤
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٧.٨٣٪	٠.٣٧٪	٧.٣٢٪	٨.٢٩٪	٠.٠٢٨	غيرمعنوى	٥
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	٧.٦٢٪	٠.٥٨٪	٦.٩٧٪	٨.٦٤٪	٠.٦٠٤	غيرمعنوى	٦
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	٧.٣٠٪	١.٠١٪	٦.٣٨٪	٩.٢١٪	-٠.٧٦٧	ارتباط عكسي معنوى	٧
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٦.٩٥٪	١.٥٧٪	٥.١٧٪	٩.٥٥٪	-٠.٢٥٤	غير معنوي	٨
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	٦.٩٣٪	٠.٢٩٪	٦.٥٧٪	٧.٤٣٪	٠.٤٥٨	غير معنوي	٩
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٦.٤٣٪	٠.٧٨٪	٥.٤٧٪	٧.٥٧٪	-٠.٢٥٨	غير معنوي	١٠
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٦.٢٧٪	١.٠٩٪	٥.٣١٪	٨.٣٥٪	-٠.٧٠١	غير معنوي	١١
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٥.٩١٪	٠.٤٨٪	٥.٣٩٪	٦.٤٥٪	٠.٦٣٥	غير معنوي	١٢

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٤) الخاص بالتوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الاداء الفني وترتيب العضلات للمرحلة الرئيسية أنه يوجد ارتباط عكسي معنوي بين العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى والاداء الفني ، يوجد ارتباط طردي معنوي بين العضلة الألوية العظمى اليسرى والاداء الفني حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥)= ٠.٧٥٤ وكانت ترتيب اهم العضلات كالتالي (العضلة الألوية العظمى اليسرى – العضلة الألوية العظمى اليمنى– العضلة المنحرفة البطنية الخارجية – العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري– العضلة التوأمية الأنسية اليمنى)



شكل (٣) متوسط نسبة مساهمة النشاط الكهربي للعضلات في المرحلة الرئيسية للأداء الفني

جدول (٥)

التوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الاداء الفني للمرحلة الرئيسية

ن= ٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط	
mvمتوسط النشاط ملى فولت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	٠.٨٢	٠.٠٥	٠.٧٦	٠.٩٣	٠.٠٧٨	غير معنوى
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٠.٨٤	٠.٠٨	٠.٧٥	١.٠١	-٠.٤٣٠	غير معنوى
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	٠.٨١	٠.١٤	٠.٦٧	٠.٩٨	-٠.٩١١	ارتباط عكسي معنوى
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٠.٦٨	٠.٠٩	٠.٥٨	٠.٨٣	-٠.٦٠٢	غير معنوى
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	٠.٧٤	٠.٠٣	٠.٧٢	٠.٨٢	-٠.٤٦١	غير معنوى
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٠.٦٣	٠.٠٢	٠.٥٨	٠.٦٦	٠.١٦٧	غير معنوى
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٠.٧٦	٠.٢١	٠.٥٤	١.١٩	-٠.٣٧٦	غير معنوى
العضلة الألوية العظمى اليمنى	١.٢٣	٠.١٣	١.٠٩	١.٤٢	-٠.١٥٨	غير معنوى
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١.٤٢	٠.٠٨	١.٢٨	١.٥٢	٠.٤١٢	غير معنوى
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٠.٦٨	٠.١٦	٠.٥٤	١.٠٤	-٠.٦٧٣	غير معنوى
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١.٢٣	٠.٠٧	١.١٣	١.٣١	-٠.٩٢٩	ارتباط عكسي معنوى
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري اليمنى	٠.٩٧	٠.٠٥	٠.٩٢	١.٠٣	-٠.٤١٢	غير معنوى

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٥) الخاص بالتوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الاداء الفني للمرحلة الرئيسية أنه يوجد ارتباط عكسي معنوي بين العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى و العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى والاداء الفني، حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤

- **مناقشة نتائج المرحلة الرئيسية:** –

يتضح من العرض السابق للجداول (٤، ٥) وشكل (٣) الخاصة بنتائج متغيرات النشاط الكهربي في المرحلة الرئيسية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل تبين الاتي:

وجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات للعضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى (-٠.٧٦٧) والعضلة الألوية العظمى اليسرى (٠.٩٠٤).

ووجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ومتوسط النشاط الكهربي للعضلات المختارة على التوالي، العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى (-٠.٩١١)، العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (-٠.٩٢٩).

وتتفق هذه النتائج مع ما اشارت اليه **ياسمين البحار وسوزان طنطاوى (٢٠٠٤)** و**جاستر جمبسكايا Jester jembskaia (١٩٩٩)** أن اللاعبة في هذه المرحلة تقوم بفرد رجل الارتقاء لحظة ترك عارضة التوازن ويعتمد ارتفاع الوثبة على عمل عضلات الرجلين والأربطة في احداث تسارع لمركز ثقل الجسم لأعلى في الاتجاه الرأسي. (١٥) (٢٤)

وهذا يتفق مع العمل العضلي خلال التحليل الفني للمرحلة الرئيسية أثناء التحكم في وضع الجسم خلال مرحلة الطيران، و يتفق هذا مع نتائج دراسة **روزاليند كومبس و جيرارد جاربوت Rosalind coombs & gerard garbutt (٢٠٠٢)** حيث أكدت نتائجها أن عضلات الفخذ تعمل على استقرار زاوية مفصل الركبة، ونتائج **دراسة جيسلاف كولاجوفسكي zdzislaw Kolaczkowski (٢٠١٤)** التي أكدت على وجود نسب مئوية متباينة للعضلات المضادة بالنسبة للعضلات العاملة أثناء الأداء لعضلات الطرف السفلى. (٢٩) (٣١)

وحققت العضلة الألوية العظمى أكبر نسبة مساهمة للنشاط الكهربي خلال المرحلة الرئيسية حيث تعمل العضلة على توازن الحوض وبذلك تجعل الفخذ في خط أفقي مع الجذع (وضع الفجوة أثناء الطيران) مما يؤدى الى حفظ توازن الجسم مع العضلات الباسطة الاخرى كما

تساعد على تثبيت الفخذ على الساق عن طريق اتصالها الشريط الحرقفي القصبي وتتماشى هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفني للمهارة قيد البحث ومع ما اشار اليه كل **يوداس، فولى، كروجر، مانجس، تورتوريللى، مادسون و هولمان Youdas, Foley, Kruger, Mangus, Tortorelli, Madson, Hollman (٢٠١٣) كالاين بريمكيومار kalyani premkeumrar (٢٠١٢)** و **ريتشارد دراك و واين فوج و ادم وميتشل Richard Drake, Wayne Vogle, Adam ,Mitchell (٢٠٠٩).** (٣٠) (٢٥) (٢٨)

كما ان العضلة ذات الرأسين الفخذية تعمل على استقامة الركبة على كامل امتدادها نتيجة للانقباض الكامل التي تقوم به هذه العضلة وتساعد ايضا العضلات الامامية للفخذ على استقامة الركبة بدون توتر، وتتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (٢٠٠٧)** ان العضلات عادة تعمل في ازدواج حول المفاصل فعندما تنقبض عضلة او مجموعة عضلية فان العضلة او المجموعة العضلية المقابلة **Antagonistic** تسترخى لكى لا تعوق الحركة . وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فإن العضلة أو المجموعة العضلية المضادة تنقبض انقباضا لحظياً يتناسب مع قوة انقباض العضلة أو العضلات المحركة الأساسية وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته وذلك لحماية المفصل من الإصابة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج **لويس رول لى بورى Luis Roul le pori (٢٠٠٣).**

(٨) (٢٦)

اما العضلة المنحرفة البطنية الخارجية فهي تعمل على مد الجذع للمساعدة على ثنى الجذع و الرجل الحرة خلفاً للخلف أثناء الطيران في وضع الفجوة ويتفق هذا مع نتائج كل من **احمد ان يو، سندراج كيه، احمد بي رحمن ام، على ام اية، اسلام ام اية Ahamed, N.U, Rahman, M.,Ali, M.A,& Islam, M.A،Sundaraj,K.,Ahmad,B. (٢٠١٤).** (١٦)

- **ومن خلال مناقشة النتائج السابقة قد تحقق الإجابة على التساؤل الثاني من تساؤلات البحث والذي ينص على:**

ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة الرئيسية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

ثالثا: عرض ومناقشة نتائج مخرجات النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة النهائية لأداء مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل

جدول (٦)

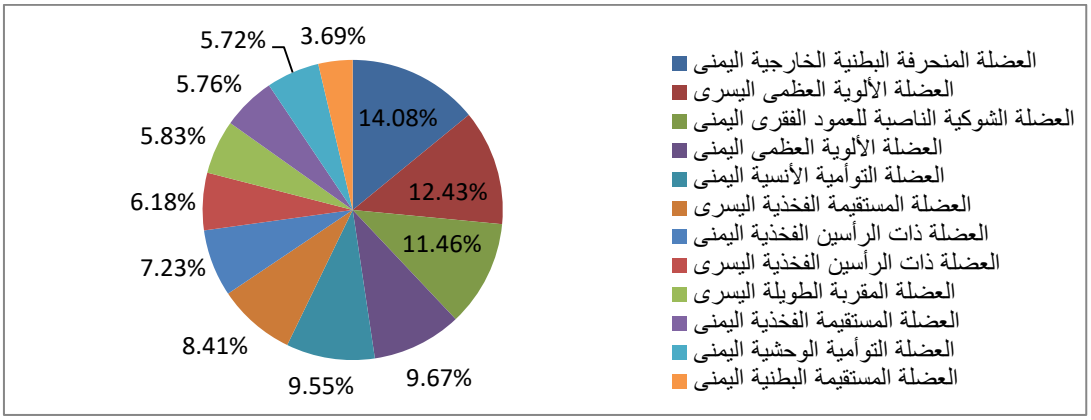
التوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمرحلة النهائية

ن= ٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط		ترتيب العضلات
%نسبة مساهمة العضلات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط	
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١٤.٠٨٪	٠.٦٧٪	١٣.٢٣٪	١٤.٨١٪	-٠.١١٢	غير معنوى	١
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١٢.٤٣٪	٢.٥٤٪	٧.٤٦٪	١٤.٦١٪	٠.٣٤٣	غير معنوى	٢
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقرى اليمنى	١١.٤٦٪	٣.٠٢٪	٩.١٥٪	١٧.٥٢٪	-٠.٥٨١	غير معنوى	٣
العضلة الألوية العظمى اليمنى	٩.٦٧٪	١.٠٤٪	٨.٢٧٪	١١.٤٢٪	٠.٤٢٨	غير معنوى	٤
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٩.٥٥٪	١.٥٦٪	٦.٩١٪	١١.٢٧٪	٠.٣١٢	غير معنوى	٥
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٨.٤١٪	١.١١٪	٦.٥٨٪	٩.٤٣٪	٠.٨٨٢	ارتباط طردى معنوى	٦
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	٧.٢٣٪	١.٠٥٪	٥.٥٥٪	٨.٢٧٪	-٠.٢٣٤	غير معنوى	٧
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٦.١٨٪	١.٠٨٪	٤.٨٣٪	٧.٥٢٪	٠.١٣١	غير معنوى	٨
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٥.٨٣٪	٠.٨٣٪	٤.٣٨٪	٦.٧٥٪	٠.٥٦٢	غير معنوى	٩
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	٥.٧٦٪	١.٥٧٪	٣.٢٤٪	٧.٧٦٪	٠.٠٣٢	غير معنوى	١٠
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	٥.٧٢٪	١.٤٥٪	٤.٢٦٪	٨.٢٦٪	-٠.٤٨٨	غير معنوى	١١
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٣.٦٩٪	١.١٢٪	٢.٦٨٪	٥.٢٢٪	-٠.٥٩٣	غير معنوى	١٢

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٦) الخاص بالتوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمرحلة النهائية أنه يوجد ارتباط طردي معنوي بين العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى والأداء الفني حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤ وكانت ترتيب اهم العضلات كالتالي (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى– العضلة الألوية العظمى اليسرى– العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري اليمنى – العضلة الألوية العظمة اليمنى).



شكل (٤) متوسط نسبة مساهمة النشاط الكهربي للعضلات في المرحلة النهائية للأداء الفني

جدول (٧)

التوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الاداء الفني للمرحلة النهائية

ن= ٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط	
mvمتوسط النشاط ملى فولت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	٠.٣٨	٠.٠٤	٠.٣١	٠.٤٤	٠.١٤٨	غير معنوى
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٠.٦٨	٠.١٨	٠.٤٥	٠.٨٩	٠.٧٨٢	ارتباط طردى معنوى
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	٠.٥١	٠.١٤	٠.٣١	٠.٧١	٠.٢٦٥	غير معنوى
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٠.٤٧	٠.١٧	٠.٢٠	٠.٦٨	٠.٢٣٠	غير معنوى
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	٠.٤٥	٠.٢٢	٠.١٤	٠.٧٢	٠.١٠٥	غير معنوى
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٠.٦١	٠.٢٠	٠.٢٤	٠.٨٤	٠.٥٩١	غير معنوى
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٠.٤٥	٠.١٨	٠.١٨	٠.٦٢	٠.٤٢٦	غير معنوى
العضلة الألوية العظمى اليمنى	٠.٧٠	٠.٢٢	٠.٣١	٠.٩١	٠.٤١٦	غير معنوى
العضلة الألوية العظمى اليسرى	٠.٩٥	٠.٣٧	٠.٣٠	١.٣٥	٠.٣٠٢	غير معنوى
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٠.٢٦	٠.٠٨	٠.١٧	٠.٣٨	-٠.١٢٧	غير معنوى
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١.٠١	٠.٢٨	٠.٥٦	١.٣٢	٠.٣٧٠	غير معنوى
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري اليمنى	٠.٧٨	٠.١٥	٠.٥٧	٠.٩٧	٠.٠١٦	غير معنوى

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٧) الخاص بالتوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني للمرحلة النهائية أنه يوجد ارتباط طردي معنوي بين العضلة التوأمية الأنسية اليمنى والأداء الفني، حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤

- **مناقشة نتائج المرحلة النهائية: –**

يتضح من العرض السابق للجداول (٦، ٧) وشكل (٤) الخاصة بنتائج متغيرات النشاط الكهربي في المرحلة النهائية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل تبين الاتي:

وجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات للعضلة المستقيمة الفخذية اليسرى (٠.٨٨٢).

ووجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ومتوسط النشاط الكهربي للعضلة التوأمية الأنسية (٠.٧٨٢).

إن الغرض من هذه المرحلة هو الإقلال من السرعة التي إكتسبتها اللاعبة من المراحل السابقة، وبالتحديد الطاقة الحركية المتراكمة حتى لحظة الاتزان والتي تتبدد بامتصاص الصدمة بالارتطام بعارضة التوازن، و يقوم بهذا الدور المجموعات العضلية العاملة بالطرف السفلى منها (العضلة المستقيمة الفخذية – العضلة التوأمية الأنسية) و يتفق هذا مع ما أكدته **ياسمين البحار و سوزان طنطاوى (٢٠٠٤)**(١٥: ١١٢)

وتعتبر العضلة التوأمية من العضلات الأكثر سطحية من بين عضلات الساق. ففي حالة الوقوف على أطراف الأصابع يمكن تمييز عمل رأسي العضلة بسهولة. ويتفق ذلك مع عملها الوظيفي فمن خلال تحليل المراحل الفنية للمهارة قيد البحث نجد ان هناك قبض أخمصي لمفصل القدم حيث يتطلب من اللاعبة الهبوط على قدم واحدة مع ثنى الركبة قليلاً حتى الوصول الى وضع الوقوف وتشكل هذه العضلات دوراً أساسياً في حفظ توازن الحوض خلال إتزان الجسم خاصة عند التحكم في الجسم وثباته ويتفق هذا مع نتائج **رياز وموهد Reaz & Mohd (٢٠٠٦)**. (٢٧)

- **ومن خلال مناقشة النتائج السابقة قد تحقق الإجابة على التساؤل الثالث من تساؤلات البحث والذى ينص على:**

ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال المرحلة النهائية لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

رابعا: عرض ومناقشة نتائج مخرجات النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال مراحل الأداء الفني ككل لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل

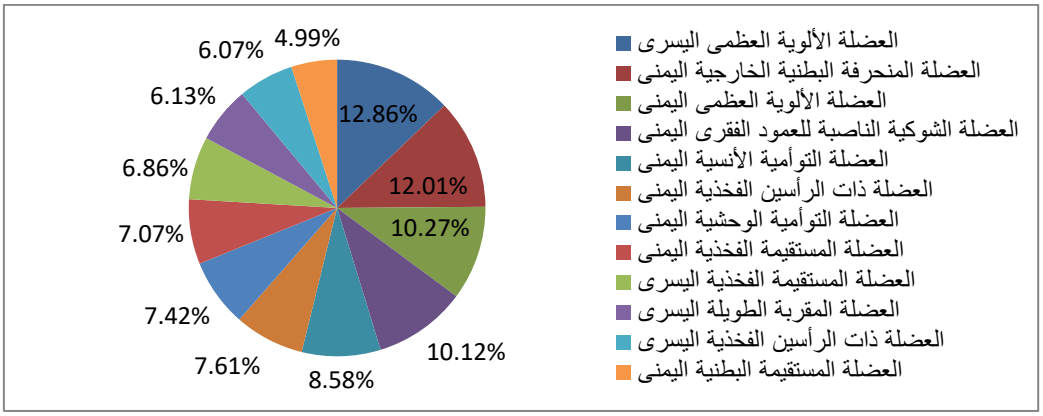
جدول (٨)

التوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمهارة ككل ن=٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط		ترتيب العضلات
%نسبة مساهمة العضلات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط	
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١٢.٨٦٪	٠.٨٧٪	١١.١٣٪	١٣.٤٨٪	٠.٧٣٤	غير معنوى	١
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١٢.٠١٪	٠.٤٨٪	١١.٣٦٪	١٢.٦٣٪	٠.٠٩٧	غير معنوى	٢
العضلة الألوية العظمى اليمنى	١٠.٢٧٪	٠.٩٦٪	٩.٠٩٪	١١.٨٢٪	٠.٥٨٥	غير معنوى	٣
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقرى اليمنى	١٠.١٢٪	٠.٤٣٪	٩.٥٢٪	١٠.٨٤٪	-٠.٥٩٦	غير معنوى	٤
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٨.٥٨٪	٠.٦٥٪	٧.٥١٪	٩.٣٣٪	٠.٢٩٨	غير معنوى	٥
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	٧.٦١٪	١.٠٢٪	٦.٨٠٪	٩.٤٢٪	-٠.٥٣٨	غير معنوى	٦
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	٧.٤٢٪	٠.٥٥٪	٦.٩٠٪	٨.٤٠٪	-٠.٣٣٠	غير معنوى	٧
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	٧.٠٧٪	٠.٥٤٪	٦.٣٠٪	٧.٨٢٪	-٠.١٠٨	غير معنوى	٨
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٦.٨٦٪	٠.٥١٪	٦.٢٤٪	٧.٤١٪	٠.٨٨٦	ارتباط طردى معنوى	٩
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٦.١٣٪	٠.٧٦٪	٥.١٢٪	٧.٤٧٪	-٠.١٧٧	غير معنوى	١٠
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٦.٠٧٪	٠.٤٧٪	٥.٦٢٪	٦.٨٩٪	-٠.٢٦٦	غير معنوى	١١
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٤.٩٩٪	٠.٧٨٪	٤.٣٢٪	٦.٤٧٪	-٠.٧٥٠	غير معنوى	١٢

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٨) الخاص بالتوصيف الإحصائي لنسب مساهمة النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني وترتيب العضلات للمهارة ككل أنه يوجد ارتباط طردي معنوي بين العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى والأداء الفني حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤ وكانت ترتيب اهم العضلات كالتالي (العضلة الألوية العظمى اليسرى – العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى– العضلة الألوية العظمى اليمنى– العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري اليمنى).



شكل (٥) متوسط نسبة مساهمة النشاط الكهربي للعضلات في المهارة ككل

جدول (٩)

التوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني للمهارة ككل

ن= ٦

المتغيرات	الإحصاءات الوصفية				الارتباط	
mvمتوسط النشاط ملى فولت	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	معامل الارتباط	معنوية الارتباط
العضلة التوأمية الوحشية اليمنى	٠.٦٨	٠.٠٣	٠.٦١	٠.٧٤	-٠.٠٣٤	غير معنوى
العضلة التوأمية الأنسية اليمنى	٠.٧٨	٠.٠٧	٠.٦٨	٠.٨٩	٠.٤٧٦	غير معنوى
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى	٠.٧٢	٠.١٥	٠.٦١	٠.٩٨	-٠.٣٣٦	غير معنوى
العضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى	٠.٥٧	٠.١٠	٠.٤٨	٠.٧٢	-٠.٠٥٣	غير معنوى
العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى	٠.٦٧	٠.١١	٠.٥٢	٠.٨٢	٠.٠٢٠	غير معنوى
العضلة المستقيمة الفخذية اليسرى	٠.٦٢	٠.٠٦	٠.٥٠	٠.٧٢	٠.٧٣١	غير معنوى
العضلة المقربة الطويلة اليسرى	٠.٥٧	٠.٠٤	٠.٥٣	٠.٦١	٠.٠٧١	غير معنوى
العضلة الألوية العظمى اليمنى	٠.٩٦	٠.١٨	٠.٧٤	١.١٧	٠.٤١٠	غير معنوى
العضلة الألوية العظمى اليسرى	١.١٨	٠.١٦	٠.٨٩	١.٣٢	٠.٤٤٤	غير معنوى
العضلة المستقيمة البطنية اليمنى	٠.٤٧	٠.٠٧	٠.٣٧	٠.٥٣	-٠.٧٥٧	ارتباط عكسي معنوى
العضلة المنحرفة البطنية الخارجية اليمنى	١.١١	٠.١٣	٠.٩١	١.٢٧	٠.١٥١	غير معنوى
العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقرى اليمنى	٠.٩٣	٠.٠٦	٠.٨٤	١.٠٣	-٠.١٠٠	غير معنوى

*** قيمة (ر) الجدولية معنوية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤**

يتضح من جدول (٩) الخاص بالتوصيف الإحصائي لمتوسط النشاط الكهربي ومعامل الارتباط مع الأداء الفني للمهارة ككل أنه يوجد ارتباط عكسي معنوي بين العضلة المستقيمة البطنية اليمنى والأداء الفني، حيث كانت قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠.٠٥) = ٠.٧٥٤

- **مناقشة نتائج المهارة ككل:**

يتضح من العرض السابق للجداول (٨، ٩) وشكل (٥) الخاصة بنتائج متغيرات النشاط الكهربي خلال مراحل الأداء الفني ككل لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل تبين الاتي:

وجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات للعضلة المستقيمة الفخذية اليسرى (٠.٨٨٦).

ووجود علاقة ارتباطية معنوية ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ومتوسط النشاط الكهربي للعضلة المستقيمة البطنية (-٠.٧٥٧).

تشكل العضلة المستقيمة الفخذية دوراً أساسياً خلال التحليل الفني للأداء الكلى للمهارة في تغيير وضع الجسم بداية من مرجحة الرجل الحره للأمام ثم رجوعها في وضع مقاطع حتى الوصول إلى وضع الفجوة مع ثنى الجذع و الرجل الحره خلفاً عند أعلى نقطة خلال الطيران مع استقامة مفصل الفخذ و الركبة حيث تعتبر من العضلات المحركة الأساسية أثناء بسط مفصل الركبة و يتفق هذا مع نتائج دراسة **تشن وي- تشين تشو ذلك Ch'en Wei-Ch'ang,Chu Ch'in (٢٠٠٦) ودراسة جال ايفان G.Evans Gail (٢٠٠٤)** حيث أكدت نتائجهم أن هذه العضلة من العضلات الأساسية المحركة أثناء بسط مفصل الركبة . وأكدت دراسة **روزاليند كومبس وجيرارد جاربوت Rosalind coombs & gerard garbutt (٢٠٠٢)** أن عضلات الفخذ تعمل على استقرار زاوية مفصل الركبة. (١٩) (٢٢) (٢٩)

كما حققت العضلة المستقيمة البطنية معامل ارتباط عالي لمتوسط النشاط الكهربي للعضلات و يتفق ذلك مع العمل الوظيفي للعضلة حيث تعمل على مد الجذع خلال لحظة ثنى الرجل الحره للخلف في وضع الفجوة وتتفق هذه النتائج مع متطلبات الأداء الفني للمهارة قيد البحث ومع ما اشار اليه **ريتشارد دراك و واين فوج وادم وميتشل Richard Drake, Wayne Vogle, Adam ,Mitchell (٢٠٠٩).** (٢٨)

- **ومن خلال مناقشة النتائج السابقة قد تحقق الإجابة على التساؤل الرابع من تساؤلات البحث والذى ينص على:**

ما هى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها خلال مراحل الأداء الفني ككل لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل؟

الاستنتاجات: -

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها من خلال هذا البحث وفي حدود طبيعة وخصائص عينة البحث ونطاق أدوات القياس المستخدمة والمعالجات الإحصائية وتقسيم المهارة إلى المراحل خلال الأداء للتوصل إلى تفاصيل أكثر دقة وتحقيقا لأهداف البحث تم التوصل إلى:

نسبة مساهمة العضلات في النشاط الكهربي خلال مراحل الأداء الفني لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

❖ **المرحلة التمهيدية:**

- **معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات** للعضلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى (٠.٨٩٠).

❖ **المرحلة الرئيسية:**

- **معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات** للعضلة ذات الرأسين الفخذية اليمنى (-٠.٧٦٧) والعضلة الألوية العظمى اليسرى (٠.٩٠٤).

❖ **المرحلة النهائية:**

- **معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات** للعضلة المستقيمة الفخذية اليسرى (٠.٨٨٢).

❖ **الأداء الفني للمهارة ككل:**

- **معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين تقييم مستوى الأداء الفني ونسبة مساهمة العضلات** للعضلة المستقيمة الفخذية اليسرى (٠.٨٨٦).

التوصيات: -

بناء على استنتاجات الدراسة أمكن للباحثة التوصل إلى التوصيات التالية:

١- يجب الأخذ في الاعتبار العضلات الأكثر مساهمة وتكراراً خلال مراحل الأداء الفني للمهارة قيد البحث (العضلة ذات الرأسين الفخذية، العضلة المنحرفة البطنية الخارجية، العضلة الألوية العظمى، العضلة المستقيمة الفخذية، العضلة التوأمية الأنسية، العضلة المستقيمة البطنية) عند وضع برامج تدريبية وتدريبات نوعية للمهارات الجمبازية على جهاز عارضة التوازن.

٢- ضرورة إجراء المزيد من البحوث في التحليل الحركي وإجراء الدراسات باستخدام رسام العضلات الكهربي لتحديد العضلات الأكثر مساهمة خلال أداء مهارات الجمباز الفني.

٣- ضرورة تأهيل المدربين بدراسة التحليل العضلي والتحليل الحركي لإمكانية تطوير الأداء الحركي وحل مشكلات الأداء ولا سيما مع وجود التقنيات الحديثة التي تتيح ذلك.

٤- الاستفادة من نتائج هذا البحث كمؤشرات لوضع البرامج النوعية لتعليم مهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل.

المراجع العربية: -

١. احمد صبري احمد محمد ٢٠١٥ : نموذج بيوميكانيكى احصائي للكمة المستقيمة اليمنى في الملاكمة،دكتوراه،جامعة الاسكندرية.

٢. اياد عبد الرحمن، حسين مردان عمر ٢٠١١ : البيوميكانيكا في الحركات الرياضية، ، مطبعة النجف الاشرف، النجف.

٣. تغريد محمد سالم رمضان ٢٠١٤ : دراسة النشاط الكهربي لبعض عضلات الطرف السفلى العاملة خلال الميزان الأمامي مع الفجوة الخلفية في الجمباز الإيقاعي كمؤشر لوضع تمرينات نوعية، ماجستير،اتحاد مكتبات الجامعات المصرية،جامعة الاسكندرية

٤. جمال علاء الدين وناهد أنور الصباغ ٢٠٠٧ : علم الحركة، ط٩ ، دار الكتاب ، الإسكندرية.

٥. خيرية إبراهيم السكرى ومحمد جابر بريقع ٢٠٠٤ : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الثاني، منشأه المعارف، الإسكندرية.

٦. عائشة عبد المولى السيد، ايمان سليمان ابو الدهب ٢٠١٣ : أسس تدريب الجمباز الفني للآنسات، منشأة المعارف. الإسكندرية.

٧. عبد الرحمن زاهر ٢٠١٣ علم التشريح الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة

٨. عبد العزيز أحمد النمر، ناريمان الخطيب ٢٠٠٧ : القوة العضلية تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبي، الأساتذة للكتاب الرياضي، القاهرة.

٩. كريمان وليد محمد ٢٠١٨ : النشاط الكهربي لبعض العضلات العاملة للميزان الجانبي بميل الجذع في المستوى الأفقي كمؤشر لوضع بعض التمرينات النوعية،ماجستير،جامعة الاسكندرية.

١٠. محمد إبراهيم شحاته ٢٠٠٣ : تدريب الجمباز المعاصر، دار الفكر العربي، القاهرة

١١. محمد جابر بريقع، عبدالرحمن ابراهيم عقل ٢٠١٤ : المبادئ الأساسية لقياس النشاط الكهربي للعضلات، الجزء الأول، دار المعارف، الإسكندرية.

١٢. محمد صبحي حسنين ٢٠٠٤ : القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة، الجزء الأول،

دار الفكر العربي، القاهرة.

١٣. مروي محمد طلعت الغرباوى ٢٠٠٢ : تحليل النشاط الكهربي لبعض عضلات الطرف السفلى العاملة في اداء الركلة الخلفية المستقيمة كأساس لوضع تمرينات نوعيه للاعبي رياضة التايكوندو،ماجستير،جامعة طنطا

١٤. مهند فيصل سلمان، صادق يوسف محمد ٢٠١٢ : النشاط الكهربي (EMG) للعضلة ذات الرأسين العضدية للاعب الأيمن والأعسر عند أداء تمرين الكيل بالأثقال، مجلة علوم التربية الرياضية، العدد الأول، المجلد الخامس،جامعة بابل،العراق.

١٥. ياسمين حسن على البحار،سوزان صلاح الدين طنطاوى ٢٠٠٤ : أسس تدريب الجمباز الإيقاعي، منشأة المعارف،الإسكندرية.

المراجع الأجنبية:

١٦. Ahamed, N.U., Sundaraj, K., Ahmad, B., Rahman, M., Ali, M.A., & Islam,M.A ٢٠١٤ : 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, ١٤(٠٤), ١٤٣٠٠٠٥. doi: ١٠.١١٤٢/s٠٢١٩٥١٩٤١٤٣٠٠٠٥١

١٧. Baechle TR and Earle RW ٢٠٠٠ : Essentials of Strength training and conditioning: ٢nd Edition. Champaign, IL: human Kinetics.

١٨ Bompa,Tudor O. ٢٠٠٩ : The Basis for Training,from(PERIODIZATION-Theory and Methodology of training).

١٩. Ch'en Wei-Ch'ang,Chu Ch'in : ٢٠٠٦ : The Action Of Gastrocnemius And Hamstring Muscles During Knee Extention;An Electromyographic Study .

٢٠. David Awinter : ٢٠٠٥ : Biomechanics and motor counted of human movement , Third edition ,acid-free paper , in the United States of American

٢١. Federation international de gymnastique : ٢٠٢٠ – ٢٠٢٤ : Code of point , Artistic Gymnastics

٢٢. Gail G.Evans : ٢٠٠٤ : Hip Circle to Hand stand on the Uneven Bars , San Jose State University

٢٣. Herzog.W, : ٢٠٠٣ : ٣ The Biomechanics Of Sports Technique Third Edition , Preltice Hall Inc.Englwood cliffs New Jersey .

٢٤. Jester Jembskaia , Nadejda & Tetova , Yuri : ١٩٩٩ : Rhythmic Gymnastics : Hoop.Ball-clubs-Ribbon-Rope; Human Kinetics

٢٥. Kalyani Premkeumar : ٢٠١٢ : Anatomy and physiology (the assage connection) ,٣ rd edition Lippincott Williams & Wilkins , a wolters Kluwer

٢٦. Luis Roul le pori,Dr : ٢٠٠٣ : An investigation to determine the kinematic variables associated with the production of topspin in the tennis ground strokes.phD thesis, University of central Lancashire.

٢٧. Reaz, M., Hussain , M., and Mohd ,f : ٢٠٠٦ : Techniques of EMG signal analysis defection, processing, classification and application biological procedures

٢٨. Richard Drake, A. Wayne Vogle, AdamW. M. Mitche : ٢٠٠٩ : Grays anatomy for students, CHURCHILL LIVINGSTONE, London,٢nd edition

٢٩. Rosalind coombs & gerard garbutt : ٢٠٠٢ : Developments in the use of the hamstring /Quadriceps ratio for the assessment of muscle balance

٣٠. Youdas, J.W., Foley, B.M., Kruger, B.L., Mangus, J.M., Tortorelli, A.M., Madson, T.J.& Hollman, J.H. : ٢٠١٣ : Electromyographic analysis of trunk and hip muscles during resisted lateral band walking. Physiother Theory Pract, ٢٩(٢), ١١٣-١٢٣. doi: ١٠.٣١٠٩/٠٩٥٩٣٩٨٥.٢٠١٢.٧٠٤٤٩٢

٣١. Zdzislaw Kolaczkowski , adnan Radhi Faraj , Mohmmed salh : ٢٠١٤ : Analysis of the some EMG variables for measured agoist and antagonist muscles (Rectus femoris , biceps femoris) for to identify the relationship between the proportion of the antagonist and injury through some muscle strength exercise .

ملخص البحث

التخطيط الكهربي للعضلات العاملة لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن للاعبات الجمباز الفني

يهدف هذا البحث إلى التخطيط الكهربي للعضلات العاملة لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن للاعبات الجمباز الفني، وذلك من خلال التوصل إلى قيم النشاط الكهربي لأهم العضلات العاملة وترتيبها ونسبة مساهمتها أثناء أداء المهارة قيد الدراسة؛ وذلك باستخدام المنهج الوصفي المسحي القائم على تحليل النشاط الكهربي للعضلات العاملة باستخدام جهاز الرسام الكهربي للعضلات بما يتفق مع طبيعة البحث. وقد تم اختيار عينة البحث عمداً من بين لاعبات المنتخب الوطني المصري للجمباز الفني لتطبيق الدراسة في الفترة من ٢٠٢٢/١٠/١٥ إلى ٢٠٢٢/١١/١٢. تم تسجيل الأداء باستخدام كاميرا فيديو واحدة من نوع (Basler scA٦٤٠-١٢٠gc-High-Speed Camera) بتردد ١٠٠ كادر في الثانية (Frame/sec)، وتم إجراء التحليل باستخدام برنامج (Simi Reality motion analysis system)، وجهاز تخطيط كهربية العضلات (EMG ٣٢٠ Myon ١٦ channel Swiss made). وتم تحديد المراحل الرئيسية أثناء الأداء لتحديد أهم العضلات العاملة وفقًا للدراسات الاستكشافية. وتمكنت الباحثة من التوصل إلى بعض الاستنتاجات: أظهرت نتائج النشاط الكهربائي للعضلات من معدلات مساهمة العضلات العاملة أثناء مراحل الأداء لمهارة وثبة الفجوة مع الحلقة بالتبديل على جهاز عارضة التوازن. كما توصي الباحثة باستكمال اجراء الدراسات باستخدام رسام العضلات الكهربى لتحديد العضلات الاكثر مساهمة خلال اداء مهارات الجمباز الفني والاستفادة من نتائج هذه الدراسات كمؤشرات لوضع البرامج النوعية لتعليم واتقان مهارات الجمباز الفني.