التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية

م.د/ كريمان وليد محمد محمد
مدرس بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة - كلية التربية الرياضية للبنات - جامعة الإسكندرية – جمهورية مصر العربية

المقدمة ومشكله البحث :

كان للبحث العلمي الأثر الكبير في التطور الكبير التي تشهده جميع المجالات في الحياة ومنها التدريب الرياضي ، إذ أصبح المجال الرياضي يأخذ شكلاً علمياً مبرمجاً بعد أن كان يعتمد الخبرة ، والمشاهدات ، والتجربة الشخصية للمدرب ، والجانب المهم في هذا التطورهو ظهور الاختصاصات الدقيقة في التربية الرياضية مما أدى إلى الدراسة في أكثر من مجال يكون أساسياً في العمل الرياضي أو يكون داعماً ومساندا له ، فأصبحت عملية التدريب تستند إلى نتائج بحوث الخبراء في علم الفسيولوجي ، والبايوميكانيك ، والتشريح ، وعلم النفس ، والكيمياء الحيوية ، وغيرها من الاختصاصات التي ترتبط ، وبنسب مختلفة بمتطلبات العمل الرياضي ، أما الآن أصبح بإمكاننا أن نحلل الحركات ، ونقوم بحساب مستويات القوة ، والسرعة ، والعزوم في أي مرحلة من مراحل تلك الحركة ، فضلاً عن تحديد المسارات الحركية لكل جسم الرياضي أو لأي جزء من أجزاء الجسم متضمناً الزوايا التي تتحرك بها المفاصل منذ الشروع بالتنفيذ حتى التوقف في نهاية الأداء و ذلك لما وصل اليه التحليل البيوميكانيكي في الآونة الأخيرة من تطوراً كبيراً من خلال برامج وأجهزة ذات تقنية عالية مثل جهاز رسام النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) (Electromyography) وهو أحد تلك الأجهزة التي نستطيع بواسطتها معرفة النشاط الكهربائي للعضلات عند أداء الحركة الرياضية. (مهند فيصل سلمان،صادق يوسف محمد،٢٠١٢:ص٩)

وفي هذا الصدد ذكر EmamElnegmy إمام النجمي (٢٠٠٧،ص٣،٤) 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 و المقابلة 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.

وإشارة مى محمد سعيد (٢٠١٧،ص٣) و بيل.Bell,j (p204:2007) ان توازن القوة العضلية هو أحد الجوانب المهمة التي ظهرت لنا كنتاج للتطور العلمي الذي شهده العمل الرياضي ، فمع توفر الأجهزة الخاصة بقياس القوة ، والسرعة ، والطرق العلمية لتحديد قياس كل منهما لأي جزء من الجسم أصبح من السهل البحث في التوازنات المثالية في إخراج القوة والسرعة في أي مهارة ، بل حتى لكل جزء أو مرحلة من مراحل الأداء لتلك المهارة.

ونظراً لأهمية التوازن في القوة العضلية التي تؤثر في مفاصل الجسم لأداء الحركات و لما لها من التأثير المباشر في رشاقة الأداء واقتصاديته ، إذ أخذ الباحثون على كاهلهم تقصي الحالات الإيجابية والسلبية التي يمكن أن تحدث للأداء الحركي بسبب هذا التوازن في القوة العضلية ، ولكي نستطيع أن نصل إلى التفاصيل الدقيقة لهذا العمل يجب أن نكون ذوي خبرة في العلوم التي تساعد على هذا الأمر كعلم التشريح ، وعلم البايوميكانيك ويتفق جيلس ولبرغ وآخرون، Gills, olberg, el(2008) وكريستوفر دبليو وآخرونChristopher W Etal (2007) على أن التوازن بين المجموعات العضلية العاملة والمقابلة ضروري للغاية واختلال التوازن العضلي؛أحد الأسباب الرئيسية لحدوث بعض المشكلات للرياضيين مثل حدوث الانحرافات القوامية ، والتعرض لبعض الإصابات ، وعدم الانسيابية في الأداء كما يؤثر بالسلب على الهيكل العظمى ويسبب ضغط زائد على المفاصل وقد يؤدى إلى تشوه في المفاصل المعنية بالحركة.

ويذكر ماكنزي Mackenzie(p192:2008) أن تدريب اللاعب على التوازن العضلى للمجموعات العضلية المختلفة
(القابضة/الباسطة)(الطرف الايمن/الايسر) يساعد اللاعب بشكل كبير على التحكم العضلى وتجنب الإصابات والتنسيق
بين المجموعات العضلية و الوحدات الحركية العاملة بالعضلة دون الاعتماد على الحواس الاساسية للفرد (البصر، اللمس،.....).

ويشير كلا من عبد الفتاح أمين(٢٠٢١،ص٢) سيان كوكران وتوم هاوس sean) Cochran,Tomhouse(p26:2000) ، عبد الرحمن زاهر(٢٠٠٠،ص٢٨) إلى أن التوازن العضلي يتطلب وجود تكافؤ بين قوة العضلات العاملة مع القوة العضلية المقابلة لها، وهذا يتطلب وجود توازن في نسب القوة للجسم وبين المجموعات العضلية حول نفس المفصل، ويتطلب الوصول لهذا التوازن التدريب بأداء تكرارات العضلات المحركة والعضلات المضادة والعضلات المساعدة، ويضيف خالد قرنى

(٢٠١٤،ص١١٧) أن التدريب المتكرر لعضلات جانب دون الاخر يؤدى الى حدوث فرق فى القوى بين الجانبين مما يزيدمن أحتمال حدوث اصابة.

يتفق كل من بيل ج . Bell J. (p1:2007)، كورى Corey(p2:2007)، على ان التوازن العضلى هو العلاقة بين قوة العضلة وطول العضلة حول المفصل مثال : العضلة القوية (المحركة الأساسية) تكون قصير و العضلة الضعيفة (المقابلة لها) تطول وتضعف ،وهذا الضعف يؤدى إلى إنتاج قوة غير متكافئة نتيجة عدم التوازن فى القوه مما يؤدى لحدوث إصابات

وذكر **الكساندر Alexander (p211:2008)** ان إختلال التوازن بين العضلات القابضة والباسطة قد يؤدى إلى حدوث آلام وإصابات بالمفاصل العاملة عليها تلك العضلات ، وقد أظهرت بعض الأبحاث الطبية أنه بمقارنة لبعض المجموعات العضلية القابضة و الباسطة المشتركة بين اللاعبين وجود علاقة نسبية فى معدل القوة بين تلك العضلات ،وبالمقارنة بين نسب القوة لعضلة الفخذ الرباعية (Quadriceps) ،عضلة الفخذ الخلفية (Hamstring) أظهرت النتائج بأنه إذا نقصت نسبة القوة بين هذه المجموعات العضلية من ١٠:٦ قد تسبب ذلك إلى حدوث خلل أوإصابة بمفصل الفخذ أو الركبة.

ففى نشاط الجمباز تكون العضلات المحركة الاساسية للطرف السفلى هى العضلات المادة لمفصلى الركبتين و العضلات المادة لمفصل الحوض ،وبعد عدة شهور من التدريب تصبح هذه المجموعة من العضلات أقوى من العضلات المقابلة لها ،ويسبب هذا فى اختلال التوازن بين المجموعات العضلية فيعرض اللاعبة لدرجة عالية من مخاطر الاصابة فى العضلات الخلفية ومفصل الركبة ووتر العقب بل وفى عضلات اسفل الظهر.

وقد حظيت رياضة الجمباز الإيقاعي باهتمام كبير من علماء الميكانيكا الحيوية وعلوم الحركة بعد التطور الملحوظ فى البطولات العالمية والاوليمبية، واستحداث عدد كبير من المهارات الحركية ذات الصعوبة العالية من مهارات عناصر الجسم الأساسيه، التى تتمثل فى الوثبات والفجوات، التوازنات، الدورانات باستخدام الأدوات الخمس (حبل–كرة–طوق–شريط– صولجان) بمصاحبة الموسيقى فى اطار فنى مبدع، ويتطلب اداء تلك المهارات توافر التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة أثناء الاداء الفنى. **(ياسمين البحار و سوزان طنطاوى،٢٠٠٤)**

ويذكر **تيدوروبومبا Tudoro.Bompa(p3:2009)** "أن الأداء الفنى عبارة عن مجموعة من الأجراءات التى تساعد على تحقيق هدف الحركة "، وأنه لكى ينجح اللاعب فى رياضة ما فانه يحتاج الى تكنيك متقن ، فكلما كان الأداء الفنى أقرب إلى الكمال قل الجهد المطلوب لتحقيق الهدف.

وفى هذا الصدد يذكر **أياد عبد الرحمن وحسين مردان (٢٠١١،ص١٤)** بأن التطور الكبير للمنافسات الرياضية والمستويات العالمية للأداء الفنى الرياضى أظهر أهمية قصوى لدراسة الخصائص الأدائية للاعب بأسلوب أكثر تفصيلا للتعرف على مكونات كل مهارة بدقة عالية بهدف رفع مستوى الإنجاز والأداء الحركى وأن توظيف نتائج التحليل الحركى والبيوميكانيكى فى التدريب و تطبيقها بشكل ميدانى وعملى سوف يؤدى بشكل مباشر إلى تحسين الأداء الفنى للاعب وذلك من خلال الكشف عن العلاقات المتداخلة بين حركة أجزاء الجسم أثناء تادية المهارة والتى لايمكن الحصول عليها الا بمتابعة وتحليل حركة اللاعب ميكانيكياً خلال مراحل أداء المهارة ويعد التحليل الحركى و البيوميكانيكى للأداء الفنى من أهم طرق تقويم و دراسة الأداء وأكثرها انتشاراً لما يتميز به من موضوعية فى التقييم لأنه يعتمد على دراسة تفاصيل الأداء من خلال تحويل الأداء الفنى الرياضى إلى قيم كمية يسهل التعامل معها أحصائيا.

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 ٢٠٢١-٢٠٢٤.

وتعتبر مهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية.

Penché:body bent at the horizontal, leg in back split, rotation on flatfoot

من أكثر االدورنات شيوعاً واستخداما في معظم جمل الجمباز الإيقاعي، ويتطلب أداءها الدقة العالية وتوافر صفات بدنية خاصة، وقد أشار القانون الدولي إلى أن أداء صعوبات الدورنات لابد أن تتميز بالشكل الواضح ،الثابت والمحدد، مدى جيد فى الشكل وأداء هذه الصعوبة يجب أن تتم على رجل الارتكاز دون رفع الكعب عاليا حتى يتم احتساب الدرجة كاملة دون أي خصومات، وتبلغ قيمة تلك الصعوبة 0.40 درجة.

(Federation international de gymnastique 2022-2024:p89-101)

ومن خلال دراسة استطلاعية تحليلية قامت بها الباحثة لبطولة أولمبياد **طوكيو باليابان(٢٠٢١)** للجمباز الإيقاعي التى اقيمت يوم **السبت** ٢٠٢١/٨/٧ بمركز جمباز أريكى بطوكيو والتي شارك فيها المنتخب المصري في المنافسات الجماعية بهدف تحديد نسبة أداء هذه المهارة في

كل من الجمل الفردية والجماعية من إجمالي عدد الجمل ويوضح **جدول (١)** نسب تكرار هذه المهارة.

جدول (١) نسبة تكرار المهارة قيد البحث

الجمل الفردية		الجمل الجماعية	
الأداة	نسبة أداء المهارة	الأداة	نسبة أداء المهارة
طوق	%٩٠	كرة	%٤٠
كرة	%٨٠		
شريط	%٨٥	صولجان + طوق	%٣٠
صولجان	%٧٠		

و اسفرت نتائج تحليل بطولة العالم على ارتفاع نسبة تكرار المهارة قيد البحث فى الجمل الجماعية والفردية وكذلك دخولها في تركيب بعض مهارات التوازن والدورانات وهذا يدل على أهمية تلك المهارة والمستوى العالي الذي وصلت اليه لاعبات الجمباز الإيقاعي في البطولات العالمية ،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 والدوريات والمجلات العلمية ومواقع شبكة المعلومات المرتبطة بموضوع البحث تبين عدم وجود أى من الدراسات السابقة تناولت دراسة التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى وبناء على ماتقدم فإن من المتطلبات الأساسية لأداء مهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية القدرة على مرجحة احدى الرجلين خلفا وصولا لوضع الفجوة الخلفية مع ميل الجذع فى المستوى الافقى و الذراعين جانبا والرأس للامام للمرور بوضع الارتكاز ثم الدوران مع الاستمرار فى الدوران ، وهذا يؤكد ضرورة توازن قوة العضلات العاملة والمقابلة لها و المشتركة فى الاداء .

هذا مما دفع الباحثة إلى هذه الدراسة حتي يتسنى لها معرفة العضلات العاملة و المقابلة فى هذه المهارة ونسب التوازن بينهم ونسب المساهمة بدلالة النشاط الكهربي للعضلات العاملة والمقابلة فى المهارة قيد البحث كمؤشر لوضع تمرينات نوعية.

مصطلحات البحث

التوازن العضلى: قوة عضلة واحدة او مجموعة عضلية وعلاقتها النسبية بعضلة أو مجموعة عضلية أخرى ، وغالباً ما يعبر التوازن العضلى عن الحدود النسبية للقوة العضلية .**(على يوسف حسين،عمر محمد عبدالرزق :٢٠٠٥ ،ص١١٧)**

هدف البحث

- **يهدف البحث الى التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية.**

١- تحديد نسبة مساهمة أهم العضلات العاملة والمقابلة خلال مراحل الاداء الفنى للمهارة قيد البحث كؤشر لوضع تمرينات نوعية
٢- تحديد نسب التوازن العضلى للعضلات العاملة والمقابلة خلال مراحل الاداء الفنى للمهارة قيد البحث كؤشر لوضع تمرينات نوعية

تساؤلات البحث

١- ما هى نسبة أهم العضلات العاملة والمقابلة خلال مراحل الاداء الفنى لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية ؟
٢-ماهو نسب التوازن العضلى للعضلات العاملة والمقابلة خلال مراحل الاداء الفنى لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية ؟

إجراءات البحث

-منهج البحث:

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

-مجتمع البحث:

لاعبات المنتخب المصرى للجمباز الايقاعى مرحلة فوق ١٦سنه

-العينة:

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

جدول(٢) توصيف عينة البحث

القياسات الأنثروبومترية																			
العمر الزمنى	العمر التدريبي	الوزن	الاطوال (سم)																
			الطول الكلى	طول الذراع	طول الساعد	طول العضد	طول الكف	طول الطرف	طول الرجل	طول الساق	طول الفخذ	طول ارتفاع رسغ القدم	طول القدم	الطرف العلوى (طول الجذع من					
١٧	١٤	٤٤	١٥٩	٦٩	٢٨	٢٥	١٩	٩٤	٨٩	٤٢	٥١	٨	٢٤	٨٠					
الاعراض(سم)							المحيطات(سم)												
عرض المنكبين	عرض الصدر	عرض الحوض	عرض رسغ اليد	عرض المرفق	عرض رسغ القدم	عرض الركبة	محيط الصدر	محيط الوسط	محيط الحوض	محيط العضد	محيط الساعد	محيط الفخذ	محيط 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 من٢٧- ١٢- ٢٠٢١ الى١٦- ٦ - ٢٠٢٢ وذلك وفقا للترتيب الزمنى التالى:

.جدول(٣) التسلسل الزمنى لتطبيق الدراسات الاستطلاعية

الدراسة	التاريخ
الدراسة الاستطلاعية الاولى	٢٠٢١/١٢/٢٧ الى ٢٠٢٢/١/٤
الدراسة الاستطلاعية الثانية	٢٠٢٢/١/١٥ الى ٢٠٢٢/١/٢٥

جدول(٤)التسلسل الزمنى لتطبيق الدراسة الاساسية

الدراسة	التاريخ
اجراء القياسات الانثروبومترية	٢٠٢٢/٣/١٠
تسجيل النشاط الكهربى للعضلات EMG	٢٠٢٢/٥/٥
تحليل متغيرات النشاط الكهربى للعضلات واجراء المعالجات الاحصائية	من ٢٠٢٢/٥/٢٢ الى ٢٠٢٢/٦/١٦

- **المجال الجغرافى:**

تم إجراء التصوير وتسجيل النشاط الكهربى للعضلات بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين بابى قير – جامعة الاسكندرية

***ادوات جمع البيانات:**

- القياسات الانثروبومترية
- تحليل النشاط الكهربائى للعضلات.**مرفق(١)**
- استمارة تقييم مستوى الأداءالفنى للمهارة قيد البحث.**مرفق (٢)**

١- الأجهزة والأدوات المستخدمة فى القياسات الأنثروبومترية مرفق (٣)

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

٢- الأجهزة والأدوات المستخدمة فى قياس النشاط الكهربي مرفق (٤) :

- جهاز إلكتروميوجراف (EMG) من نوع (16-channelMyon 320) سويسرى الصنع
- برنامج التحليل الحركى simi 3D motion analysis V. 9.0.2
- الكترودات من نوع (SKINTACT-FS-521).

- عدد (٨)كاميرات فيديومن نوع (Basler scA640-120gc-High-Speed Camera) ذات تردد ١٠٠كادر فى الثانية (Frame / sec)

*** الدراسة الاستطلاعية الاولى :**

اجريت هذه الدراسة فى الفترة من ٢٠٢١/١٢/٢٧ الى ٢٠٢٢/١/٤

- هدف الدراسة :

١- التعرف على الدورانات الاكثر تكرارا وشيوعا في رياضة الجمباز الايقاعى

٢- تحديد أهم المراحل الاساسية للمهارة الاكثر شيوعا

- اجراءات الدراسة:

- تحليل بطولة أولمبياد طوكيو باليابان(٢٠٢١) للجمباز الإيقاعي التى اقيمت يوم السبت ٢٠٢١/٨/٧

- تقسيم المهارة الاكثر شيوعا الى ثلاث مراحل رئيسية.

- وقد أسفرت نتائج هذه الدراسة بتحديد المهارة الاكثر شيوعا

وهى (مهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية) كما هو موضح **بجدول (١) شكل(١)**.

شكل(١)

***الدراسة الاستطلاعية الثانية :**

اجريت هذه الدراسة فى الفترة من ٢٠٢٢/١/١٥ الى ٢٠٢٢/١/٢٥

- هدف الدراسة :

تحديد اهم العضلات العامله والمقابلة واماكن وضع الالكترودات السطحية أثناء أداء مهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية

- اجراءات الدراسة:

تم المسح المرجعى لعدد من المراجع العربية والاجنبية و الدراسات التى استخدمت جهاز تحليل النشاط الكهربى للعضلات (EMG) فى مهارات مشابهة للمهارة قيد البحث .

(أحمد صبرى:٢٠١٥/ تغريد محمد:٢٠١٤/ شيماء ابوزيد:٢٠١٤/ كريمان وليد:٢٠١٨/ محمد بريقع،عبد الرحمن عقل:٢٠١٤/ مى محمد سعيد :٢٠١٧/ سوزان صلاح ،أميمةالعجمى: ٢٠٠٩) Gerard J,Tor tora:1997)

E. /Herzog.W,:2001 /David A.Winter:2005 /Luis Roul le pori,Dr:2003 (Richard I drak,:2009 Kellis , F. /Arabatzi, C. Papadopoulos:2003

ولقد أسفرت نتائج الدراسة عن اهم العضلات العاملة والمقابلة واماكن وضع الالكترودات السطحية اثناء اداء المهارة قيد البحث **شكل(٢)**

شكل (٢) يوضح اهم العضلات العاملة والمقابلة واماكن وضع الالكترودات لقياس النشاط الكهربي للمهارة قيد البحث

اسم العضلة / اماكن وضع الالكترودات

العضلة الناصبة للعمود الفقرى

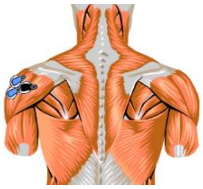
Erector spinae

العضلة الاليوية العظمى

Gluteus maximus

العضلة الدالية

Anteriordeltoid



العضلة المستقيمة الفخذية

Rectus femoris

العضلة القصبية الامامية

Tibialis anterior

العضلة التوامية

Gastrocnemius

العضلة النعلية

Soleus

العضلة ذات الرأسين الفخذية

Biceps femoirs

*** الدراسة الاساسية:**

أجريت هذه الدراسة فى الفترة من ١٠– ٣ – ٢٠٢٢ الي ١٦– ٦–٢٠٢٢

- تم اجراء القياسات الانثروبومترية للعينة الاساسية بصالة الجمنزيوم بكلية التربية الرياضية للبنات. وتم قياس الأتى: الوزن– الطول الكلى – اطوال وصلات الجسم – الاعراض – المحيطات
- تم تسجيل النشاط الكهربى للعضلات العاملة و المقابلة أثناء اداء الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية لخمسة محاولات واختيار افضل ثلاث محاولات منهم لاستخراج النتائج.

ويتم التعرف على التوازن العضلى بين العضلات باستخدام جهاز الاليكتروميجراف(EMG) لقياس النشاط الكهربى للعضلات العاملة والمقابلة خلال الأداء وبعد ذلك يتم اجراء المعالجات الإحصائية باستخدام المعادلة التالية:((Co-activation index(cl)، الخاصة بتحديد نسب النشاط العضلى للعضلات المقابلة بالنسبة لنشاط العضلات العاملة والذى يعد إحدى المؤشرات الصادقة لتقييم التوازن العضلى وذلك من أجل إتقان الأداء المهارى.

(E. Kellis, F. Arabatzi, C. Papadopoulos:2003)

$$CI_1 = 2 * \frac{EMG_{ANT}}{EMG_{AG} + EMG_{ANT}} * 100$$

التوازن العضلى	**CI**
النشاط العضلى للعضلة العاملة	**EMG AG**
النشاط العضلى للعضلة المقابلة	**EMG ANT**

*** المعالجات الاحصائية:**

تم اجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج SPSS Version 25 وذلك عند مستوى ثقة (٠.٩٥) يقابلها مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠.٠٥ وهى كالتالى :

- أقل قيمة.
- أكبر قيمة.
- المتوسط الحسابى .
- الانحراف المعيارى .

- معامل الإلتواء.
- نسبة المساهمة%.

- **Col=antagonist /(agonist +antagonist)×100**

جدول رقم (٥)

التوصيف الإحصائى فى متوسط النشاط الكهربى للمتغيرات قيد البحث لمجموعة البحث للمرحلة التمهيدية ن = ٣

المتغيرات / الدلالات الإحصائية		أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
deltied	R	0.26	0.28	0.27	0.01	1.73
	L	0.34	0.38	0.37	0.02	-1.73
paraspinals	R	0.48	0.58	0.53	0.05	-0.59
	L	0.44	0.58	0.51	0.07	0.42
Gluteus Maximum	R	0.27	0.30	0.28	0.02	0.94
	L	0.41	0.50	0.47	0.05	-1.42
Rects Femoirs	R	0.09	0.14	0.12	0.03	-0.59
	L	0.23	0.39	0.30	0.08	0.72
Biceps Femoirs	R	0.31	0.40	0.34	0.05	1.42
	L	0.18	0.22	0.21	0.02	-1.73
Tipialis	R	0.11	0.15	0.13	0.02	0.96
	L	0.31	0.52	0.40	0.11	1.00
GaStrosnemus	R	0.26	0.32	0.29	0.03	0.00
	L	0.42	0.51	0.46	0.05	0.94
Soleus	R	0.13	0.18	0.16	0.03	-1.13
	L	0.27	0.30	0.29	0.02	-0.94

يتضح من الجدول رقم (٥) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في متوسط النشاط الكهربى للمتغيرات قيد البحث لمجموعة البحث للمرحلة التمهيدية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٧٣إلى ١.٧٣) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .

جدول رقم (٦)

التوصيف الإحصائى فى خطا التوازن بين جانبى الجسم لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى قيد البحث للمرحلة التمهيدية ن = ٣

الدلالات / الإحصائية / المتغيرات	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
deltied	16.15	32.16	26.62	9.07	-1.63
paraspinals	0.43	23.09	9.44	12.02	1.16
Gluteus Maximum	30.87	45.51	38.85	7.41	-0.77
Rects Femoirs	47.78	68.42	60.09	10.88	-1.10
Biceps Femoirs	41.70	79.48	66.26	21.29	-1.60
Tipialis	62.97	70.73	67.64	4.12	-1.16
GaStrosnemus	31.92	43.51	37.49	5.81	0.35
Soleus	41.57	52.60	45.47	6.18	1.56

يتضح من الجدول رقم (٦) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في خطا التوازن بين جانبى الجسم لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى قيد البحث للمرحلة التمهيدية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٦٣ إلى ١.٥٦) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .

جدول رقم (٧)

التوصيف الإحصائى فى متوسط النشاط الكهربى للمتغيرات قيد البحث لمجموعة البحث للمرحلة الرئيسية ن = ٣

الإحصائية / الدلالات المتغيرات		أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
deltied	R	0.60	0.68	0.64	0.04	0.71
	L	0.97	1.11	1.02	0.08	1.61
paraspinals	R	1.10	1.43	1.22	0.18	1.49
	L	0.76	1.08	0.91	0.16	0.52
Gluteus Maximum	R	0.46	0.87	0.64	0.21	0.71
	L	0.46	0.85	0.64	0.20	0.82
Rects Femoirs	R	0.68	0.78	0.73	0.05	0.17
	L	0.37	0.46	0.42	0.05	-1.06
Biceps Femoirs	R	0.27	0.48	0.35	0.11	1.10
	L	0.14	0.28	0.20	0.07	1.09
Tipialis	R	0.30	0.38	0.33	0.05	1.59
	L	0.50	0.57	0.52	0.04	1.67
GaStrosnemus	R	0.78	1.05	0.89	0.14	0.88
	L	0.57	0.68	0.61	0.06	1.50
Soleus	R	0.11	0.16	0.14	0.02	-0.41
	L	0.52	0.71	0.61	0.10	0.30

يتضح من الجدول رقم (٧) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في متوسط النشاط الكهربى للمتغيرات قيد البحث لمجموعة البحث للمرحلة الرئيسية أن البيانات الخاصة بعينة

البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٠٦ إلى ١.٦١) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .

جدول رقم (٨)

التوصيف الإحصائى فى خطا التوازن بين جانبى الجسم لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى قيد البحث للمرحلة الرئيسية ن = ٣

الدلالات / الإحصائية / المتغيرات	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
deltied	35.28	38.28	37.22	1.68	-1.56
paraspinals	26.56	45.49	34.98	9.64	0.93
Gluteus Maximum	0.33	3.04	1.59	1.37	0.63
Rects Femoirs	54.92	96.43	74.25	20.90	0.60
Biceps Femoirs	60.19	123.86	84.89	34.15	1.25
Tipialis	33.30	41.05	38.30	4.33	-1.55
GaStrosnemus	23.86	80.55	46.73	29.89	1.10
Soleus	73.24	81.24	77.32	4.00	-0.18

يتضح من الجدول رقم (٨) والخاص بالتوصيف الإحصائى فى خطا التوازن بين جانبى الجسم لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى قيد البحث للمرحلة الرئيسية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٥٦ إلى ٠.٩٣) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .

جدول رقم (٩)

التوصيف الإحصائى فى متوسط النشاط الكهربى للمتغيرات قيد البحث لمجموعة البحث للمرحلة النهائية ن = ٣

المتغيرات / الإحصائية / الدلالات		أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
deltied	R	0.50	1.36	0.84	0.46	1.14
	L	0.60	2.05	1.25	0.74	0.88
paraspinals	R	0.49	1.85	1.04	0.72	1.11
	L	0.45	1.42	0.90	0.49	0.69
Gluteus Maximum	R	0.09	0.87	0.41	0.41	0.98
	L	0.19	1.08	0.63	0.45	0.17
Rects Femoirs	R	0.19	1.49	0.86	0.65	-0.32
	L	0.32	0.86	0.51	0.31	1.63
Biceps Femoirs	R	0.12	0.61	0.35	0.25	0.65
	L	0.37	0.83	0.57	0.23	0.97
Tipialis	R	0.24	0.63	0.39	0.21	1.20
	L	0.18	0.86	0.44	0.37	1.31
GaStrosnemus	R	0.40	1.37	0.77	0.53	1.35
	L	0.08	1.22	0.81	0.63	-1.49
Soleus	R	0.15	0.33	0.24	0.09	-0.33
	L	0.11	1.18	0.66	0.54	-0.20

يتضح من الجدول رقم (٩) والخاص بالتوصيف الإحصائى فى متوسط النشاط الكهربى للمتغيرات قيد البحث لمجموعة البحث للمرحلة النهائية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٤٩إلى ١.٦٣) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .

جدول رقم (١٠)

التوصيف الإحصائى فى خطا التوازن بين جانبى الجسم لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى قيد البحث للمرحلة النهائية ن = ٣

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
deltied	15.83	39.46	29.64	12.31	-0.97
paraspinals	5.59	30.13	14.91	13.29	1.33
Gluteus Maximum	19.17	53.47	41.14	19.07	-1.52
Rects Femoirs	42.11	164.78	93.39	63.76	0.95
Biceps Femoirs	27.11	68.47	44.89	21.28	0.82
Tipialis	10.17	38.10	25.14	14.07	-0.63
GaStrosnemus	11.91	391.94	152.27	208.58	1.43
Soleus	39.34	71.84	58.19	16.86	-0.93

يتضح من الجدول رقم (١٠) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث فى خطا التوازن بين جانبى الجسم لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى قيد البحث للمرحلة النهائية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٥٢ إلى ١.٤٣) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .

*عرض ومناقشة النتائج:

أولا:المرحلة التمهيدية

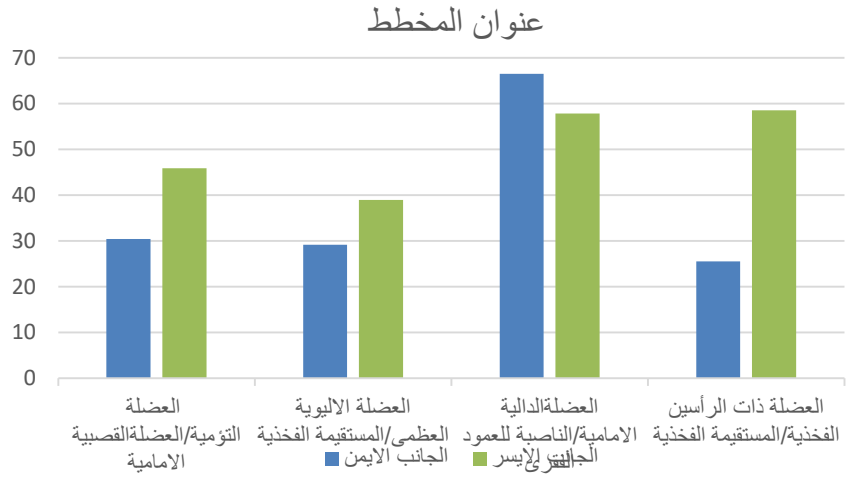
جدول رقم (١١)

التوصيف الإحصائى فى مؤشر التوازن العضلى لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى للمرحلة التمهيدية ن = ٣

المتغيرات / الإحصائية / الدلالات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
Gastrocnemius/ Tibialis anterior	R	%	30.44	2.09	-1.14
	L	%	45.86	4.72	-0.45
Gluteus maximus/ Rectus femoris	R	%	29.19	5.31	-0.53
	L	%	38.99	4.39	1.42
Anterior deltoid/ Erector spinae	R	%	66.51	2.04	1.43
	L	%	57.88	1.96	1.19
Biceps femoirs/ Rectus femoris	R	%	25.54	6.22	-1.19
	L	%	58.57	8.60	0.80

يتضح من الجدول رقم (١١) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في مؤشر التوازن العضلى لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى للمرحلة التمهيدية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح

قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.١٤ إلى ١.٤٣) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .



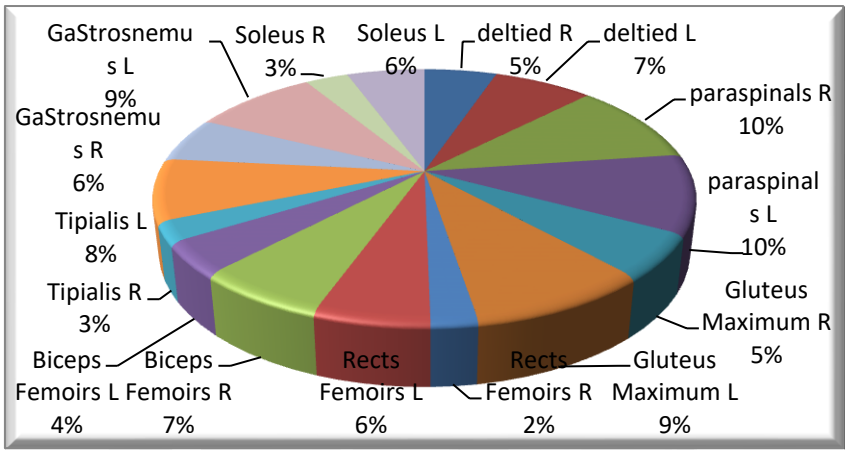
الشكل البيانى رقم (٣) الخاص بنسب التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة للمرحلة التمهيدية

جدول رقم (١٢)

نسبة مساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة التمهيدية ن = ٣

الترتيب	نسبة المساهمة %	المتوسط الحسابى	الدلالات الإحصائية / المتغيرات	
12	%5.26	0.27	R	deltied
6	%7.21	0.37	L	
1	%10.33	0.53	R	paraspinals
2	%9.94	0.51	L	
11	%5.46	0.28	R	Gluteus Maximum
3	%9.16	0.47	L	
16	%2.34	0.12	R	Rects Femoirs
8	%5.85	0.3	L	
7	%6.63	0.34	R	Biceps Femoirs
13	%4.09	0.21	L	
15	%2.53	0.13	R	Tipialis
5	%7.80	0.4	L	
9	%5.65	0.29	R	GaStrosnemus
4	%8.97	0.46	L	
14	%3.12	0.16	R	Soleus
10	%5.65	0.29	L	

يتضح من الجدول رقم (١٢) والخاص بنسبة مساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة التمهيدية أن تراوحت نسبة المساهمة ما بين (٢.٣٤% ، ١٠.٣٣%) وكانت أقل نسبة مساهمة لعضلة (Rects Femoirs)(R) وكانت أكبر نسبة مساهمة لعضلة (paraspinals)(R).



الشكل البيانى رقم (٤) الخاص بنسب المساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات للمرحلة التمهيدية

- يتضح من جدول (١١) و (١٢) وشكل (٣) و(٤) أن نسبة التوازن العضلى لعضلات الساق اليسرى والتى تعد رجل الارتكاز(العضلة العاملة ذات الراسين الفخذية – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية) بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٥٨.٥٧%) وكانت نسبة مساهمتهم (٤.٠٩% ،٥.٨٥%) على التوالى بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لعضلات الساق اليمنى والتى تعد الرجل الحرة (العضلة العاملة ذات الراسين الفخذية – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية) بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٢٥.٥٤%) وكانت نسبة مساهمتهم (٦.٦٣% ،٢.٣٤%) على التوالى وتتمشى هذه النسب مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث تعملان على استقامة الركبة على كامل امتدادها نتيجة للأنقباض الكامل التى تقوم به هذه العضلات و بسط مفصل الركبه وهذا يتفق مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة قيد البحث ويتفق ايضا مع ما اشارة اليه كالاينى بريمكيومار(٢٠١٢)

- ويلى ذلك فى الترتيب عضلات الساق اليسرى(العضلة العاملة التؤمية – العضلة المقابلة القصبية الامامية) حيث بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٤٥.٨٦%) وكانت نسبة مساهمتهم (٨.٩٧% ،٧.٨٠%) على التوالى واحتلو الترتيب الرابع والخامس بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لعضلات الساق اليمنى (العضلة العاملة التؤمية اليمنى – العضلة المقابلة القصبية الامامية اليمنى) بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٣٠.٤٤%) وكانت نسبة مساهمتهم (٥.٦٥% ،٢.٥٣%) على التوالى وتتفق هذه النسب مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث نجد أن العضلة التؤمية لها دور أثناء عملية المرجحة خلفا خلال المرحلة التمهيدية و التى تساعد أيضا فى أستقامة الأرجل أثناء

الأداء الفنى للمهارة وللعضلة المقابلة (القصبية الامامية) دورها الهام بدايةً من وضع القدمين على الأرض مع فرد الركبتين و شد مشط القدم و بداية مرجحة الرجل الحرة خلفا نجد أن هناك حركة قبض لمفصل رسغ قدم الإرتكاز ويتم فى هذا القبض تجميع القوة اللازمة لتحميل رجل الارتكاز و هى مسؤولة أيضا عن عملية إتزان الجسم ويتفق هذا مع كلا من كرستينا زونغ هاو ما، أورسيد ، يان تولينغ (٢٠١٨) وهيروياسو أكاتسو،توشى مانابى، يوشيهيرو كوادى ، يوشيوكى ماساكى (٢٠٢٢)

-ويلى ذلك فى نسبة التوازن العضلى عضلات الفخذ اليسرى(العضلة العاملة الاليوية العظمى – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية) حيث بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٣٨.٩٩%) وكانت نسبة مساهمتهم (٩.١٦% ،٥.٨٥%) على التوالى حيث جاءت العضلة الاليوية العظمى فى الترتيب الثالث حيث تنقبض العضلة الاليوية العظمى انقباض ايزومتري اثناء ثني رجل الارتكاز مع الدفع ومرجحة الرجل الحرة خلفا ويتفق ذلك مع ماكدته ياسمين البحار وسوزان طنطاوي (٢٠٠٤) و ندا عبد الوهاب (٢٠١٧) ، بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لعضلات الفخذ اليمنى(العضلة العاملة الاليوية العظمى – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية)(٢٩.١٩%) وكانت نسبة مساهمتهم (٥.٤٦%،٢.٣٤%) على التوالى.

-ولاتقل أهمية عضلات الطرف العلوى عن العمل العضلى للطرف السفلى حيث تعد من العضلات الأساسية والتى تقود إتجاه المهارة و يتوقف على أساسها سير المهارة بصوررتها الصحيحة حيث بلغت نسبة التوازن العضلى (عضلةعاملة الدالية الامامية اليمنى – عضلة مقابلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى) (٦٦.٥١%) وبلغ نسبة مساهمتهم (٥.٢٦% ،١٠.٣٣%) فعضلات الكتف (الدالية الامامية) 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 وتتفق هذه النتائجمع نتائج ندا عبدالوهاب (٢٠١٧) وبلغة نسبة التوازن بينهم على الجانب الايسر(٥٧.٨٨%) وكانت نسبة مساهمتهم (٧.٢١% ،٩.٩٤%) واحتلت العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى واليسرى الترتيب الاول والثانى وهذه النتائج تتماشى مع العمل الوظيفى لها فمن خلال تحليل المراحل الفنية للمهارة نجد ان هناك انقباض عضلى ثابت (ايزومترى) حيث تتم من خلال هذة المرحلة التحكم فى عمل الجسم ودورانه مع عدم تحريك الجذع ثم الدفع بالرجل والبدء بمرجحة الرجل الحرة ، والذى يساعد فى انتصاب الجذع ورفعه لاعلى نقطة فى هذة المرحلة ،حيث تعتبر عضلات الجذع الداعم الرئيسي لباقى الجسم وتتفق هذ النتائج مع ما

اكدته ياسمين البحار وسوزان طنطاوى (٢٠٠٤) و مع ما أشاره اليه شورمان،سى.Schurman,C(٢٠٠٨) و فيوريموند،فى Viorimond,V(٢٠١٠)

ثانيا :المرحلة الرئيسية

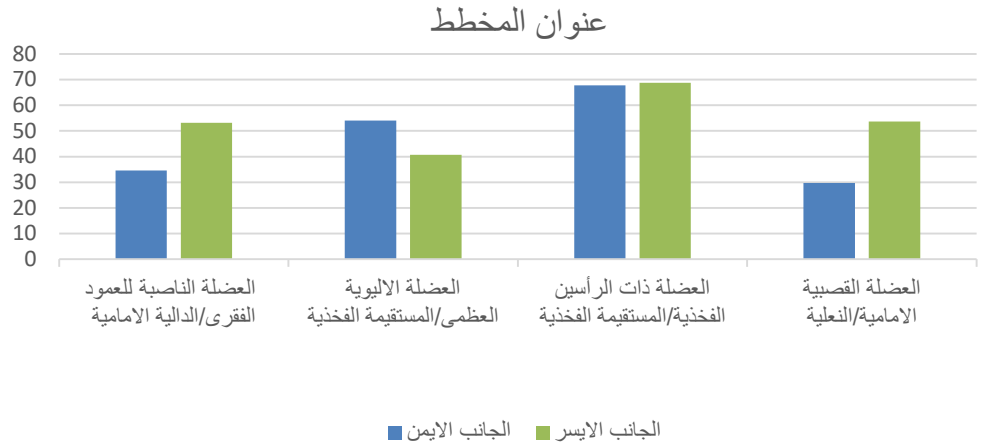
جدول رقم (١٣)

التوصيف الإحصائى فى مؤشر التوازن العضلى لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى للمرحلة الرئيسية ن = ٣

المتغيرات / الإحصائية / الدلالات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
Erector spinae /Anterior deltoid	R	%	34.58	2.04	-0.81
	L	%	53.13	2.83	0.82
Gluteus maximus /Rectus femoris	R	%	54.05	6.23	-0.79
	L	%	40.67	7.16	1.03
/Biceps femoirs Rectus femoris	R	%	67.75	4.83	-1.29
	L	%	68.83	5.82	-1.56
Tibialis anterior/ Soleus	R	%	29.73	2.07	0.38
	L	%	53.69	2.37	-1.26

يتضح من الجدول رقم (١٣) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث فى مؤشر التوازن العضلى لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى للمرحلة الرئيسية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح

قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٥٦ إلى ١.٠٣) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .



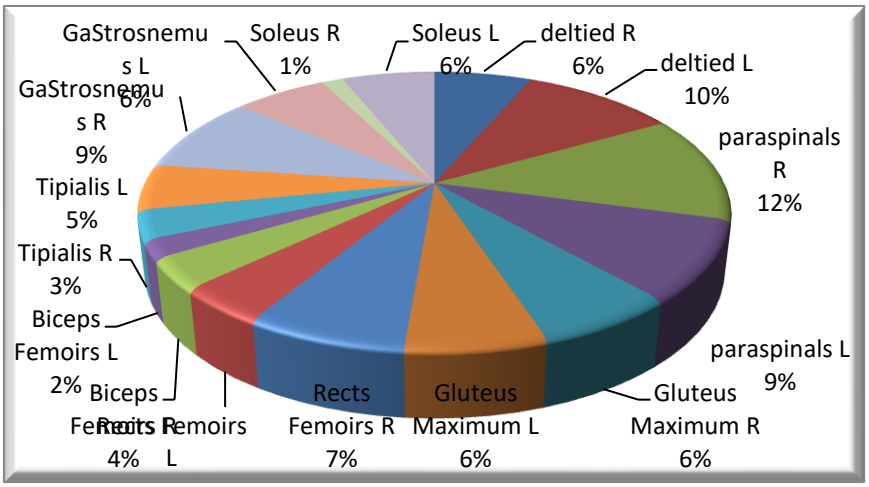
الشكل البيانى رقم (٥) الخاص بنسب التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة للمرحلة الرئيسية

جدول رقم (١٤)

نسبة مساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة الرئيسية ن = ٣

الترتيب	نسبة المساهمة %	المتوسط الحسابى	الدلالات الإحصائية / المتغيرات	
6	%6.48	0.64	R	deltied
2	%10.33	1.02	L	
1	%12.36	1.22	R	paraspinals
3	%9.22	0.91	L	
7	%6.48	0.64	R	Gluteus Maximum
8	%6.48	0.64	L	
5	%7.40	0.73	R	Rects Femoirs
12	%4.26	0.42	L	
13	%3.55	0.35	R	Biceps Femoirs
15	%2.03	0.2	L	
14	%3.34	0.33	R	Tipialis
11	%5.27	0.52	L	
4	%9.02	0.89	R	GaStrosnemus
9	%6.18	0.61	L	
16	%1.42	0.14	R	Soleus
10	%6.18	0.61	L	

يتضح من الجدول رقم (١٤) والخاص بنسبة مساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة الرئيسية أن تراوحت نسبة المساهمة ما بين (١.٤٢% ، ١٢.٣٦%) وكانت أقل نسبة مساهمة لعضلة (Soleus)(R) وكانت أكبر نسبة مساهمة لعضلة (paraspinals)(R).



الشكل البيانى رقم (٦) الخاص بنسب المساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة الرئيسية

-يتضح من جدول (١٣) و (١٤) وشكل (٥)و(٦) أن نسبة التوازن العضلى لعضلات الساق اليسرى (العضلة العاملة ذات الراسين الفخذية – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية) بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٦٨.٨٣%) وكانت نسبة مساهمتهم (٢.٠٣% ،٤.٢٦%) على التوالى بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لعضلات الساق اليمنى (العضلة العاملة ذات الراسين الفخذية – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية) بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٦٧.٧٥%) وكانت نسبة مساهمتهم (٣.٥٥% ،٧.٤٠%) على التوالى ويتفق ذلك مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث يتضح من خلال المرحلة الرئيسية عند وصول الرجل الحرة لاعلى نقطة (١٨٠°) بعد أداء المرجحة و الدخول فى مرحلة الدوران على رجل الارتكاز تكون عضلات خلف الفخذ (ذات الرأسين الفخذية) فى حالة انقباض عضلى ثابت فهى تساهم بشكل كبير فى عملية الدوران مع الحفاظ على شكل الجسم مستقيما طوال الأداء وتعمل العضلة المستقيمة الفخذية بقوة عندما تندمج حركتى قبض مفصل الفخذ وقبض مفصل الركبة .

-ويلى ذلك فى الترتيب عضلات الساق اليسرى(العضلة العاملة القصبية الامامية – العضلة المقابلة النعلية) حيث بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٥٣.٦٩%) وكانت نسبة مساهمتهم (٥.٢٧% ،٦.١٨%) على التوالى بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لعضلات الساق اليمنى (العضلة العاملة القصبية الامامية – العضلة المقابلة النعلية) بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم

(٢٩.٧٣%) وكانت نسبة مساهمتهم (٣.٣٤% ،١.٤٢%) على التوالى وتتماشى هذه النتائج مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث انهم المسؤلين عن القبض الاخمصي لمفصل رسغ القدم والركبة والكاحل خلال الدوران بالارتكاز و تجميع القوة الازمة لتحميل رجل الارتكاز و يصل المفصل الى زاوية ١٨٠ درجه في هذا الجزء من المرحلة الرئيسية الى شكل المهارة (وضع الفجوة) ولهما دور رئيسى فى ثبات اللاعبة فى الوضع الصحيح أثناء الدوران 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

-ويلى ذلك فى نسبة التوازن العضلى عضلات الطرف العلوى(العضلة العاملة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى– العضلة المقابلة الدالية الامامية اليسرى) حيث بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٥٣.١٣%) وكانت نسبة مساهمتهم (٩.٢٢% ،١٠.٣٣%) على التوالى حيث جاءت العضلة الدالية الامامية اليسرى فى الترتيب الثانى والعضلة الناصبة للعمود الفقرى الترتيب الثالث ، بينما بلغة نسبة التوازن العضلى بينهم على الجانب الايمن(٣٤.٥٨%) وكانت نسبة مساهمتهم (١٢.٣٦%،٦.٤٨%) على التوالى وجاءت العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليمنى فى الترتيب الاول و ترجع أهمية هذه العضلة فى الحفاظ على إنتصاب الجسم وتهيئة الرجل الحرة و رجل الارتكاز وباقى أجزاء الجسم للعمل بكفاءة عالية دون وجود تقعر في الظهر واستقامته على خط واحد لتحقيق هدف الأداء فى المرحلة الرئيسية حيث تنقبض فتساعد على الدوران الكامل ٣٦٠° وميل الجذع ووصل الرجل الحرة لكامل امتدادها للمستوى المطلوب ويتفق ذلك مع ما أشار له كلا من هارينى مانجافيلى Mangavelli(٢٠٠٧Harini) و أحمد طه محمود على (٢٠١٠) ومن خلال تحليل المراحل الفنية للمهارة نجد أن التوازن فى نسب عمل عضلات الجذع تساعد فى نجاح هذه المرحلة وثبات الجسم واستقامته على خط واحد حيث اوضحت النتائج تقارب توازن مساهمة العضلات العاملة والمقابلة فى الادء المهارى .

-بينما تحقق عضلات الفخذ اليسرى (عضلة العاملة الاليوية العظمى – العضلة المقابلة المستقيمة الفخذية) نسبة توازن عضلى (٤٠.٦٧%) وبلغ نسبة مساهمتهم (٦.٤٨% ،٤.٢٦%) وبلغة نسبة التوازن بينهم على الجانب الايمن (٥٤.٠٥%) وكانت نسبة مساهمتهم (٦.٤٨% ،٧.٤٠%) وهذه النتائج تتماشى مع العمل الوظيفى لهما حيث تعمل العضلة الاليوية العظمى 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 اماماً وذلك بشد الحوض للخلف وكذلك

العضلة المستقيمة الفخذية لها دور مؤثر فى بسط مفصل الركبة 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)

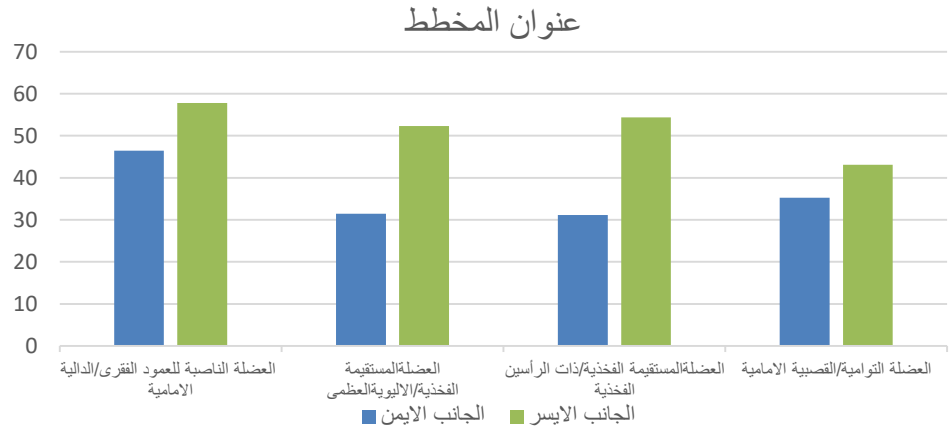
ثالثا:المرحلة النهائية

جدول رقم (١٥)

التوصيف الإحصائى فى مؤشر التوازن العضلى لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى للمرحلة النهائية ن = ٣

المتغيرات / الإحصائية / الدلالات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
Erector spinae /Anterior deltoid	R	%	46.42	3.98	0.08
	L	%	57.80	1.20	1.01
Rectus femoris /Gluteus maximus	R	%	31.45	6.79	-0.91
	L	%	52.33	13.76	-0.74
Rectus femoris /Biceps femoirs	R	%	31.14	6.73	0.97
	L	%	54.35	5.50	0.54
Gastrocnemius /Tibialis anterior	R	%	35.27	3.37	-1.40
	L	%	43.14	24.18	0.34

يتضح من الجدول رقم (١٥) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث فى مؤشر التوازن العضلى لمجموعة البحث لمتغيرات متوسط النشاط الكهربى للمرحلة النهائية أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-١.٤٠ إلى ١.٠١) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث .



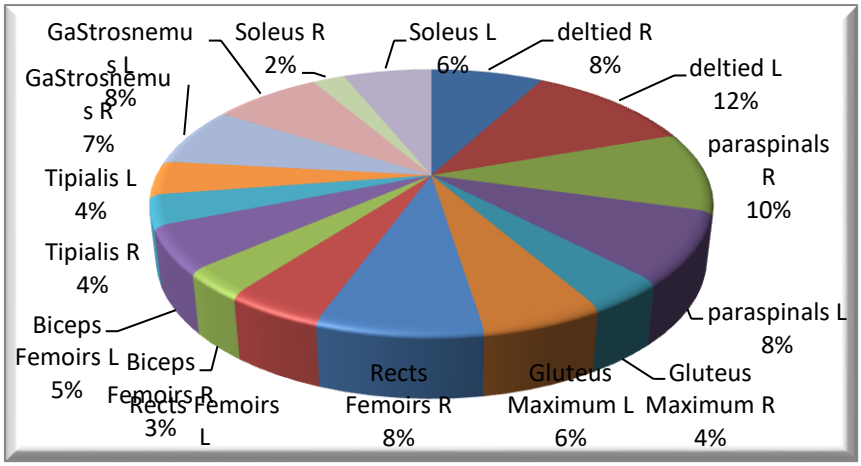
الشكل البيانى رقم (٧) الخاص بنسب التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة للمرحلة النهائية

جدول رقم (١٦)

نسبة مساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة النهائية ن = ٣

الترتيب	نسبة المساهمة %	المتوسط الحسابى	الدلالات الإحصائية / المتغيرات	
5	%7.87	0.84	R	deltied
1	%11.72	1.25	L	
2	%9.75	1.04	R	paraspinals
3	%8.43	0.9	L	
13	%3.84	0.41	R	Gluteus Maximum
9	%5.90	0.63	L	
4	%8.06	0.86	R	Rects Femoirs
11	%4.78	0.51	L	
15	%3.28	0.35	R	Biceps Femoirs
10	%5.34	0.57	L	
14	%3.66	0.39	R	Tipialis
12	%4.12	0.44	L	
7	%7.22	0.77	R	GaStrosnemus
6	%7.59	0.81	L	
16	%2.25	0.24	R	Soleus
8	%6.19	0.66	L	

يتضح من الجدول رقم (١٦) والخاص بنسبة مساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة النهائية أن تراوحت نسبة المساهمة ما بين (٢.٢٥% ، ١١.٧٢%) وكانت أقل نسبة مساهمة لعضلة (Soleus)(R) وكانت أكبر نسبة مساهمة لعضلة (deltied)(L).



الشكل البيانى رقم (٨) الخاص بنسب المساهمة متوسط النشاط الكهربى للعضلات لمجموعة البحث للمرحلة النهائية

- يتضح من جدول (١٥) و(١٦) وشكل (٧)و(٨) أن نسبة التوازن العضلى لعضلات الطرف العلوى اليسرى (العضلة العاملة الناصبة للعمود الفقرى– العضلة المقابلة الدالية الامامية) بلغت (٥٧.٨٠%) وكانت نسبة مساهمتهم (٨.٤٣%، ١١.٧٢%) على التوالى وجاءت العضلة الدالية الامامية اليسرى فى الترتيب الاول بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لعضلات الطرف العلوى اليمنى (العضلة العاملة الناصبة للعمود الفقرى– العضلة المقابلة الدالية الامامية) (٤٦.٤٢%) وكانت نسبة مساهمتهم (٩.٧٥%، ٧.٨٧%) على التوالى واحتلت العضلة الناصبة للعمود الفقرى اليسرى واليمنى الترتيب الثانى والثالث ويتفق ذلك مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث يتضح من خلال المرحلة النهائية اهمية العضلة الناصبة للعمود الفقرى فى إنتصاب الجسم وثبات الحوض على الفخذ و بسط مفصل الركبة لاستقامة الجذع كاملا لنجاح ايقاف الدوران دون اهتزاز ونجد ان هناك انقباض عضلى ثابت (ايزومترى) تقوم به العضلة الدالية الامامية حيث يتم ايقاف الدوران من خلال تحريك الذراعين بعيدا عن محور الدوران وبهذا يتحقق الهدف من هذه المرحلة وهو حفظ توازن الجسم فى نهايةهذه المرحلة ويتفق ذلك مع ما أشارة إليه كلا من أندروسروكيتو و فرانكوب و مارلين(٢٠٠٤)

ولاتقل أهمية عضلات الطرف السفلى عن العمل العضلى للطرف العلوى حيث تعد من العضلات الأساسية والتى تقود إتجاه المهارة و يتوقف على أساسها سير المهارة بصوررتها الصحيحة حيث بلغت نسبة التوازن العضلى (عضلةعاملة المستقيمة الفخذية اليسرى – عضلة مقابلة ذات الرأسين الفخذية اليسرى) (٥٤.٣٥%) وبلغ نسبة مساهمتهم (٤.٧٨% ،٥.٣٤%) وبلغة نسبة التوازن بينهم على الجانب الايمن(٣١.١٤%) وكانت نسبة مساهمتهم (٨.٠٦% ،٣.٢٨%) واحتلت العضلة المستقيمة الفخذية اليمنى الترتيب الرابع وبلغة نسبة التوازن

العضلى (عضلة عاملة المستقيمة الفخذية– عضلة مقابلة الاليوية العظمى) على الجانبي الايسر والايمن (٥٢.٣٣% ،٣١.٤٥%) على التوالى وبلغ نسبة مساهمتهم فى الجانب الايسر (٤.٧٨% ،٥.٩٠%) وفى الجانب الايمن (٨.٠٦%،٣.٨٤%) وهذه النتائج منطقية ومتماشية مع الأداء الفنى لهذه المرحلة حيث ينحصر العمل الوظيفي للعضلة المستقيمة الفخذية في بسط مفصل الركبة مع وجود مقاومة للحفاظ على استقامة الرجل عند مفصل الركبة والدوران للداخل خلال ايقاف الدوران وخفض الرجل الحرة بسلاسة لانهاء الدوران و تعمل العضلة الذات الرأسين الفخذية على استقامة الركبة على كامل امتدادها نتيجة للأنقباض الكامل التى تقوم به هذه العضلة وتساعد ايضا العضلات الامامية للفخذ على استقامه الركبة بدون توتر فمن خلال المرحلة النهائية يتم ايقاف الدوران والثبات للوصول لوضع الارتكاز والجدير بالذكر أن العمل العضلى لعضلات خلف الفخذ تقترن دائما بعضلات الالية ويتفق ذلك مع العمل الوظيفى للعضلة الاليوية العظمى حيث تعمل على بسط الحوض والجذع على الفخذ فى حالة ثبوت عظم الفخذ لذلك تعمل على حفظ توازن الجسم فى وضعه الرأسى وتتفق هذه النتائج مع ما ذكرته كريمان وليد محمد(٢٠٢١)، سميعة خليل محمد (٢٠١٣). واكده ماكنزى ،بى Mackenzie,B(٢٠٠٨)

- ويلى ذلك عضلات الساق اليسرى(العضلة العاملة التؤمية – العضلة المقابلة القصبية الامامية) حيث بلغت نسبة التوازن العضلى بينهم (٤٣.١٤%) وكانت نسبة مساهمتهم (٧.٥٩% ،٤.١٢%) على التوالى بينما بلغ نسبة التوازن العضلى لهذه العضلات فى الساق اليمنى(٣٥.٢٧%) وكانت نسبة مساهمتهم (٧.٢٢% ،٣.٦٦%) على التوالى وتتفق هذه النتائج مع العمل الوظيفى لهذه العضلات حيث نجد أن العضلة التؤمية ينحصر عملها الوظيفي في قبض مفصل رسغ القدم ، مع وجود الرجل في حالة استقامة وكذلك لعدم ارتخاء الرجل اليسرى (رجل الارتكاز) عند التوقف وللعضلة المقابلة (القصبية الامامية) دورها الهام فهى تساعد على وصول عضلات الرجلين لاقصى انقباض لهما مما يساعدهما على الوصول لوضع البداية ويتفق هذا مع كلا من ندا عبد الوهاب (٢٠١٧)،كريمان وليد محمد(٢٠١٨) .

- وتتفق النتائج السابقة 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 بألاضافة

إلى تناغم وإنسياب الأداء المهارى ،وتتفق هذه النتائج مع نتائج بياشات سوتثاجيندا(٢٠٠٩) إنديرا نايرا ، باز سانتوس، إيزابيلا دوس،سانتوس مينديز(٢٠١٥) ويؤكد على ذلك محمد صبحى حسانين (٢٠٠٤)

-**وبهذا تحقق الاجابة عن التساؤل الاول والذي ينص على** " ما هى أنسبة مساهمة النشاط الكهربي للعضلات العاملة والمقابلة خلال مراحل الاداء الفنى لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية ؟" **والاجابة على التساؤل الثاني والذى ينص على** "ما هو التوازن العضلى للعضلات العاملة والمقابلة خلال مراحل الاداء الفنى لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية ؟"

-ويتضح أيضاً أن متوسط نسبة التوازن العضلى لعينة البحث لرجل الارتكاز تتراوح بين (٣٨.٩٩%:٦٨.٨٣%) خلال مراحل الاداء الفنى للمهارة قيد البحث، بينما تراوح متوسط نسبة التوازن العضلى لعينة البحث للرجل الحرة بين (٢٥.٥٤%:٦٧.٧٥%) و هذه النسب تحقق التوازن العضلى بالاعتماد على معادلة (Co-activation index (CI)) وهو مؤشر جيد لتوافر التوازن بين المجموعات العضلية المشتركة اثناء الدوران وتعزو الباحثة ذلك الى اهمية التوازن العضلى بين المجموعات العضلية العاملة والمقابلة فكلما زادت نسب التوازن العضلى بينهمكلما تحسن الاداء المهارى .

-لذلك قامت الباحثة بوضع بعض نماذج للتمرينات النوعية البدنية و المهارية الخاصة بمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية وفقاً لاهم العضلات العاملة والمقابلة للمهارة قيد البحث **مرفق (٥)**

الأستنتاجات:

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

١. تراوحت نسبة التوازن العضلى لعضلات رجل الأرتكاز بين (٣٨.٩٩%:٦٨.٨٣%)
٢. تراوحت نسبة التوازن العضلى لعضلات الرجل الحرة بين (٢٥.٥٤%:٦٧.٧٥%)
٣. كلما زادت نسبة التوازن بين المجموعات العضلية للطرف الواحد العضلة العاملة والعضلة المقابلة لها على نفس المفصل قل التصادم و يؤدى ذلك إلى تجنب حدوث الإصابات ورفع من مستوى الاداء الفنى للمهارة .
٤. جاءت العضلة الناصبة للعمود الفقرى فى الترتيب الاول والثانى خلال مراحل الأداء الثلاثة (التمهيدية والرئيسية والنهائية)

التوصيات:

١. الإسترشاد بالنتائج التى تم التوصل إليها باعتبارها مؤشرات يؤدى توجيهها والإهتمام بها أثناء التدريب إلى رفع مستوى أداء اللاعبات فى مهارة الدوران قيد البحث.
٢. ضرورة إجراء المزيد من بحوث التحليل الميكانيكى والنشاط الكهربى لمهارات الجمباز الإيقاعى نظر لندرة هذه الابحاث.
٣. وضع برامج تدريبية خاصة للتركيز على العضلات العاملة و المقابلة لمهارات الجمباز الايقاعى وذلك لتجنب حدوث أصابات وتحسين مستوى الأداء الفنى للاعبات .

قائمة المراجع

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

مى محمد سعيد المردنى (٢٠١٧) : برنامج تدريبي لتحسين التوازن العضلى بدلالة النشاط الكهربي للعضلات وتأثيره على أداء مهارة الدورة الخلفيةعلى جهاز متوازى الانسات .

عبد الرحمن زاهر (٢٠٠٠) : فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز، مركز الكتاب للنشر، القاهرة

عبد الفتاح أمين ابو الفتوح (٢٠٢١) : تأثير تطوير التوازن العضلى للذراعين على مستوى الأداء الرقمى للاعبى رفع الاثقال.

خالد قرنى محمدحسن (٢٠١٤) : التحليل البايوميكانيكى لرفعتى الخطاف والنطر كأساس لوضع التمرينات النوعية لتحسين المستوى الرقمى لناشئ رفع الاثقال،رسالة ماجستير ،كلية التربية الرياضية بنات،جامعة الاسكندرية

ياسمين البحار ، سوزان طنطاوى (٢٠٠٤) : اسس تدريب الجمباز الايقاعى ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الأسكندرية

– اياد عبد الرحمن ،حسين مردان عمر (٢٠١١) : البيوميكانيكا فى الحركات الرياضية ،الطبعة الاولى،مطبعة النجف الاشرف ،النجف .

على يوسف حسين،عمر محمد عبد الرازق الخياط (٢٠٠٥) : تنمية التوازن العضلى وعلاقته بدقة أداء المهارات الأساسية بالتنس،مجلة علوم التربية الرياضية ،جامعة بابل،العدد الثانى،المجلد الرابع.

– احمد صبري احمد محمد (٢٠١٥) : نموذج بيوميكانيكى احصائي للكمة المستقيمة اليمنى في الملاكمة، رسالة دكتوراه

– تغريد محمد سالم رمضان (٢٠١٤) : دراسة النشاط الكهربى لبعض عضلات الطرف السفلى العامله خلال الميزان الامامى مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية،رسالة ماجستير

– سوزان صلاح الدين طنطاوي ، أميمة ابراهيم العجمى (٢٠٠٩) : نموذج بيوميكانيكي أحصائى للتوازن فى وضع الفجوة خلفا بالمساعدة للاعبات الجمباز الايقاعى تحت ١٢ سنه.

– شيماء محمد أبوزيد (٢٠١٤) : تصميم نموذج عضلى هيكلى بدلالة المؤشرات البيوميكانيكية والنشاط الكهربى لمهارة الركله الأمامية الدائرية فى الوجه (دوليو تشاجى) للاعبى رياضة التايكوندو

– محمد جابر بريقع، عبد الرحمن إبراهيم عقل (٢٠١٤) : المبادئ الأساسية لقياس النشاط الكهربى للعضلات،منشأة المعارف ،الاسكندرية،الجزء الاول

– كريمان وليد محمد (٢٠١٨) : النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة للميزان الجانبى بميل الجذع فى المستوى الافقى كمؤشر لوضع بعض التمرينات النوعية

أحمد طه محمود (٢٠١٠) : التحليل العضلى الحركى لبعض عضلات الجسم الأساسية المساهمة فى أداء اللكمات المستقيمة لدى لاعبى الملاكمة.

ندا عبدالوهاب عبد الرحيم (٢٠١٧) : دراسة النشاط الكهربى لبعض العضلات العاملة خلال الدوران الامامى مع الفجوة الخلفية كمؤشر لوضع تمرينات نوعية فى الجمباز الايقاعى.

كريمان وليد محمد (٢٠٢١) : نموذج بيوميكانيكى احصائى للدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى

- سميعة خليل محمد (٢٠١٣) : التشريح الوظيفى للرياضيين ،كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة بغداد

عبد العزيز أحمد النمر ، ناريمان الخطيب (٢٠٠٧) : القوة العضلية تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبى ، الأساتذة للكتاب الرياضى ، القاهرة

محمد صبحى حسنين (٢٠٠٤) : القياس و التقويم فى التربية البدنية و الرياضة ،الجزء الأول،ط٦،دار الفكر العربي،القاهرة

اولا:المراجع العربية

ثانيا: المراجع الاجنبية

ElnegmyEmam (2007) : Validity & Reliability of Electrorodiagnostis Teeckniquies,Conducted by physiotherapist Cairo University

Bell,j. (2007) : Advanceed fitness assessment muscular balance,International professional's association

Mackenzie,B (2008) : Muscle strength and balance http://www.brianmac.co.uk/sambc.htm

sean Cochran,Tomhouse (2000) : Stronger arms and upper body united states of American.Humen Kinetics,USA,2000

Corey (2007) : Penn state Mont alto

Alexander(n.d) (2008) : Precision muscle balance technology http://dralexander.com/ Precision- muscle- balancing -technology

- Tudoro.Bompa. (2009) : The Basis for Training,from (PERIODIZATION-Theory and Methodology of training).

- Federation international de gymnastique (2022-2024) : Code of points rhythmic gymnastique

- Gerard J,Tor tora (1997) : Introduction to the human body ,the essentials of an anatomy and physiology,new York.

- Luis Roul le pori,Dr (2003) : An investigation to determine the kinematic variables associated with the production of topspin in the tennis ground strokes.phD thesis, University of central Lancashire.

- David A.Winter (2005) : Biomechanics and motor control of human movement ,third edition , acid-free paper ,in the united ststes of america

- Richard Drake, A. Wayne Vogle, AdamW. M. Mitchell (2009) : Grays anatomy for students, CHURCHILL LIVINGSTONE, London,2nd edition

E. Kellis *, F. Arabatzi, C. Papadopoulos 2003 : Muscle co-activation around the knee in drop jumping using the co-contraction index

- Herzog.W, (2001) : 3 The Biomechanics Of Sports Technique Third Edition , Preltice Hall Inc.Englwood cliffs New Jersey .

Kalyni Premkeumar (2012) : Anatomy and physiology (the assage connection) ,3 rd edition Lippincott Williams & Wilkins , a wolters Kluwer

ChristtinaZong Hau Ma,Ursid,Yan Tu Ling 2018 : Towards Wearable Comprehensive Capture and Analysis of Skeletal Muscle Activity during.

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.

- Schurman , C . (2008) : Muscle balance assessment http://www.bodyresulys.com/e2assessment.asp

-Viorimond , V (2010) : Basics of surface electromyography applied to physical rehabilitation and biomechanics los Anglos.

- Nigel Palastanga, Derek Field, Roger Soames (1998) : Anatomy And Human Movment (Structure And Function), 3rd Edition, Linacre House, Jordan Hill, Oxford

Harini Mangavelli (2007) : Analysis of Electrical Activity of the Core Muscles Exposed to Whole-Body Vibr Whole-Body Vibrations While Driving a T ations While Driving a Tractor Trailar Using ailer Using Electromyography device Harini Mangavelli University of Tennessee-Knoxville.

Androsrokito,Frankjo b, and Marilyn (2004) : Electron muscle drawing analysis of the muscle strength of the lower limbs during the smash hit of volleyball players

Indira Naira,Paz Santos, Izabela Dos,Santos, Mendes (2015) : Muscle electrical activity during exercises with and without load executed on dry land in an aquatic environment.

ثالثا: شبكة المعلومات الدولية

https://www.sport.ta4a.us/human-sciences/athletic-training/512-Balance-muscle-strength.html

https://www.sport.ta4a.us/human-sciences/athletic-training/1654-muscle-balance.html

http://www.sharecare.com/health/gymnastics/cause*muscular-imbalances-in-gymnasts

http://www.sport-fitness-advisor.com/strengthtest.html

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

مـــــلخص البحث

التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية.

م.د/ كريمان وليد محمد محمد

مدرس بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة - كلية التربية الرياضية للبنات - جامعة الإسكندرية – جمهورية مصر العربية.

يهدف البحث الى التوازن العضلى بين العضلات العاملة والمقابلة لمهارة الدوران بالارتكاز الامامى والجذع افقيا مع الفجوة الخلفية فى الجمباز الايقاعى كمؤشر لوضع تمرينات نوعية.

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 ١٦سنه وأشتملت العينة على لاعبة واحدة ، شاركت فى العديد من البطولات المحلية والدولية و أوليمبياد الشباب

توصلت النتائج إلى أن كلما زادت نسبة التوازن بين المجموعات العضلية للطرف الواحد العضلة العاملة والعضلة المقابلة لها على نفس المفصل قل التصادم و يؤدى ذلك إلى تجنب حدوث الإصابات ورفع من مستوى الاداء الفنى للمهارة .

الكلمات الدالة

التوازن العضلى

ABSTRACT

Muscular balance between working and opposing muscles in skill penche in back Split in Rhythmic gymnastics as an indicator for developing some qualitative exercises "

Dr. Kariman Walid Muhammad Muhammad

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

The research aims to achieve muscular balance between the working muscles corresponding to the skill of rotation with the front and trunk horizontally with the back gap in rhythmic gymnastics as an indicator for .developing specific exercises

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 intentionally from among the players of the Egyptian national rhythmic gymnastics team over the age of 16. The sample included one player, who participated in many local and international .championships and the Youth Olympics

The results found that the greater the balance between the muscle groups of one limb, the working muscle, and the corresponding muscle on the same joint, the less collision, which leads to avoiding injuries and raising the level .of technical performance of the skill

Key words

Muscle balance