"النشاط الكهربى للعضلات العامله للطرف العلوي من الجسم لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس (دراسة مقارنة)"

مقدمة ومشكلة البحث

يشهد المجال الرياضى تطوراً كبيراً فى مجال البحث العلمى وطرق القياس بإستخدام وسائل وأجهزة تكنولوجيه حديثه لإستخراج النتائج بشكل أدق ، حيث إعتمد علم التدريب الرياضى في هذا التقدم علي تحليل المهارات وفهم الجانب التشريحى للحركة وتطبيق القوانين الميكانيكية عليها لرفع المستوى وتحسين الأداء الرياضى .

ويعتبر تحليل المهارة ليس غايه فى حد ذاتها بل هي وسيلة لمعرفة طريقة الأداء الصحيحة عند قيام اللاعب بالحركات المختلفة سعياً وراء تحسين التكنيك ، ولأجل الوصول إلى نتائج تتعلق بالإنجازات الرياضية يتم الإستناد على وصف الحركه وتحليل جميع الجوانب البدنية والميكانيكية والتشريحية التى تخص الأداء الحركى للمهارة . (13 : 6)

فتتطلب جميع حركات الإنسان وجود عمل عضلى أثناء الأداء ، حيث تعمل أكثر من عضلة في نفس الوقت لتحقيق الهدف الأساسى من هذه الحركه ويتطلب ذلك بالضرورة أن ترتخى العضلات المضاده لتسمح بإتمام أداء الحركة وتعمل مجموعه أخرى من العضلات كمثبتات لبعض أجزاء الجسم وقد يحدث كل ذلك خلال لحظات أو أجزاء من الثانيه وهو ماتحتاجه كل المهارات التى تتطلب درجة عالية من التوافق والدقه . (7 : 23-24)

ويعتبر تحليل المهارات سواء من الناحية الميكانيكية أو العضلية أحد المهام الرئيسية للميكانيكا الحيوية التي تلعب دوراً هاماً ورئيسياً في تحسين وتطوير التكنيك ، ولذلك تعتمد مهارات رياضة التنس في تطويرها وتحسينها علي علم الميكانيكا الحيوية . (14 : 1)

ولكى يقوم المدرب بتدريب اللاعبين على الأداء المهارى يتطلب ذلك دراسة وتحليل الأداء الحركى لمهارات التنس الأساسية ، ويتمثل هذا التحليل فى معرفة المجموعات العضلية العاملة فى كل مهارة ، حيث تتصف المهارات الأساسية فى رياضة التنس بأن الأداء الرئيسى لها يتم باليد الماسكه للمضرب ومع ذلك فإن الأداء الصحيح لأغلب الضربات فى التنس يستلزم تشغيل الذراع بأكمله والكتف والجذع فضلاً عن حركات القدمين والرجلين ، ومن أهمها مهارات الإرسال .
(236 : 2)

ويعتبر الإرسال أحد المهارات الهجومية الهامه فى رياضة التنس التى يمكن بها إحراز الكثير من النقاط عند أدائها بالصورة الصحيحة وتكون سبباً في الفوز بالمباراة ، حيث أن كل لاعب يبدأ نصف نقاطه من خلال الإرسال ويكون لديه الوقت الكاف للإعداد لأدائه ، ويستخدم كطريقة لمهاجمة نقاط ضعف المنافس ، وهى مهارة تحتاج تدريباً مركزاً وخاصةً رمى الكرة وحركة الذراع بالمضرب والتى تتطلب توافقاً عالياً ، ويتكون الإرسال من ثلاثة أنواع وهم الإرسال المسطح أو المستقيم Flat Serve ، والإرسال بالدوران العلوى أو الملتوى Topspine Serve ، والإرسال القاطع Slice Serve. (8 : 131) (16 : 14)

وأصبح الإرسال الجيد أكثر أهمية من بين مهارات رياضة التنس من المنظور الخططى والتكنيكى ، فإن الإرسال الناجح يجمع بين السرعه والدوران والإنسيابيه فى الأداء ، وتبين من إحصائيات المبارايات فى بطولة الولايات المتحدة الأمريكية المفتوحه للتنس للمحترفين (2009) أنه من أفضل (10) لاعبين فى البطولة حقق (5) لاعبين أعلى سرعة للإرسال خلال المبارايات ، فالهدف الهام فى التدريب يكون من خلال إعداد جسم اللاعبين لأداء إرسال قوى وسريع مع كسب الكرة مزيد من الدوران خلال مباراة كاملة . (15 : 12)

ويعتبر الإرسال بالدوران العلوى أو الإرسال الملتوى هو أفضل أنواع الإرسال نظراً لقوة دوران الكرة ، حيث يكون له عدة انحرافات فى مسار الكرة ويمكن ضربه بسهوله في اتجاه الضرب الخلفى للاعب المستلم ، وترجع صعوبة رد هذا الإرسال إلى عدم القدرة على التنبؤ بمسار الكرة عند ارتدادها من الأرض ، فعند أداء الإرسال الثانى يريد اللاعب أن يكون أكثر دقة دون فقدان الكثير من السرعه ، واللاعب الجيد يكون إرساله الثانى قوياً مثل إرساله الأول .

(92 : 23) (128 : 3)

ومن خلال الدراسة الإستطلاعيه التي أجراها الباحثان لتحليل مبارايات **بطولة أمريكا المفتوحه (2019) وبطولة ويمبلدون (2019) للتنس** ، نجد أن مهارة الإرسال تساهم فى كسب نقاط مباشرة خلال المباراة حيث تراوحت نسبة مساهمة الإرسال الأول فى كسب نقاط مباشرة فى نهائى مباراة بطولة أمريكا المفتوحه ما بين (65 : 77%) ، وتراوحت نسبة مساهمة الإرسال الأول فى كسب نقاط مباشرة فى نهائى مباراة بطولة ويمبلدون ما بين (74 : 79%) ، كما يتضح أن سرعة الإرسال الثانى تكون أقل من سرعة الإرسال الأول ولكن بفرق بسيط فى السرعة ، حيث يكسب اللاعبين الإرسال الثانى مزيداً من الدوران للكرة (إرسال بدوران علوى) مما يجعل قوة الإرسال فى دوران الكرة وليس فى سرعتها الكبيرة ، كما يتضح أن نسبة مساهمة أداء الإرسال الثانى فى كسب

نقاط مباشرة فى نهائى مباراة بطولة أمريكا المفتوحه تراوحت مابين (52 : 54%) والتى يعتمد على الإرسال بدوران علوى ، وأن نسبة مساهمة أداء الإرسال الثانى فى كسب نقاط مباشرة فى نهائى مباراة بطولة ويمبلدون تراوحت مابين (47 : 51%) . مرفق (1 ، 2) .

(30) (29)

ومن خلال البحث المرجعى للدراسات السابقة والمجلات والدوريات العلمية التى تناولت مهارة الإرسال من الناحية العضلية نجد أن هناك ندرة فى أبحاث رياضة التنس التى تتناول دراسة النشاط الكهربى للعضلات ومهارة الإرسال بالدوران العلوي ، وبالرغم من أهمية مهارة الإرسال بالدوران العلوى وأداء اللاعبين المحترفين لها خلال المباراة فإن الكثير من المدربين يقوم بالتدريب على المهاره مهارياً فقط ولا يهتمون بالتدريب على المهارة بدنياً اعتقاداً منهم انه لا يوجد إختلاف فى أداء المهارة من جهتى الإرسال ، فمن هنا تبلورت مشكلة البحث ، الأمر الذي دعا الباحثان لإجراء تلك الدراسة وهو التوصل إلى الفروق بين نسبة مساهمة عضلات الطرف العلوى من الجسم لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في رياضة التنس ، فمن خلال معرفة نسبة مساهمة كل عضلة يستطيع المدرب تدريب اللاعبين بدنياً من خلال وضع تمرينات نوعية للإرتقاء بالعملية التدريبية وتحسين مستوى أداء اللاعبين .

هدف البحث

يهدف البحث إلى تحليل النشاط الكهربي للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس ، وذلك من خلال :

١- التوصل إلى الفروق بين النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم خلال مراحل أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس .

٢- التوصل إلى النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم الأكثر إرتباطاً بسرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس .

٣- التوصل إلى النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم الأكثر

إرتباطاً بسرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس .

تساؤلات البحث

١- ما الفروق بين النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم خلال مراحل أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس ؟

٢- ما النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم الأكثر إرتباطاً بسرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس ؟

٣- ما النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم الأكثر إرتباطاً بسرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس ؟

الدراسات المرجعية

- **دراسه (1)**

John W Chow, Soo-An Park and Mark D Tillman (2009) (22)

عنوان الدراسة : **المتغيرات الكينماتيكية ونشاط عضلات أسفل الجذع خلال أداء أنواع مختلفة للإرسال فى التنس .**

Lower trunk kinematics and muscle activity during different types of Tennis Serve.

هدف الدراسة : تهدف هذه الدراسه إلي التحليل الكينماتيكى لحركة الجذع والنشاط الكهربى لعضلات أسفل الجذع خلال أداء أنواع مختلفة من الإرسال (الإرسال المسطح (المستقيم) Flat Serve والإرسال بالدوران العلوى (الملتوى) Topspine Serve والإرسال القاطع Slice Serve) فى التنس .

المنهـــج : استخدمت الدراسة المنهج الوصفى بإستخدام تحليل النشاط الكهربي للعضلات والتصوير بالفيديو للتحليل الحركى .

عينة الدراسة : إختيرت العينة بالطريقة العمدية وكان قوامها (11) لاعب مستوى متقدم من اتحاد التنس الأمريكى ضمن البرنامج الوطنى لتقييم أداء لاعبى التنس و (8) لاعبين من المستوى المتوسط .

أهم النتائـــج : أظهرت النتائج أن المجموعه ذو المستوى المتقدم حققت نتائج أفضل من المجموعه ذو المستوى المتوسط في نسبة متوسط النشاط الكهربي للعضلات قيد البحث .

- **دراسة (2)**

William B Kibler, T Jeff Chandler, Robert Shapiro and Michael Conuel (2007) (27)

عنوان الدراسة : **نشاط العضلات فى حركة الكتف المزدوجه أثناء الأداء العالى للإرسال فى التنس . Muscle activation in Coupled Scapulohumeral motions in the high performance tennis serve.**

هدف الدراسة : تهدف هذه الدراسه إلي تقييم تسلسل أنماط النشاط الكهربى لعضلات الكتف أثناء أداء مهارة الإرسال .

المنهـــج : استخدمت الدراسة المنهج الوصفى بإستخدام تحليل النشاط الكهربي للعضلات .

عينة الدراسة : إختيرت العينة بالطريقة العمدية وكان قوامها (16) لاعب من لاعبي التنس تتراوح أعمارهم من (18-40) سنه .

أهم النتائـــج : توصلت نتائج الدراسه إلي تسلسل النشاط العضلي لعضلات الكتف .

التعليق على الدراسات المرجعية

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات المرجعية من نقاط تباين وإتفاق في إطار أهداف ومتغيرات الدراسات ، و من خلال تحليل هذه الدراسات المتعلقة بمهارة الإرسال تبين أنها تناولت اتجاهات مختلفة لدراسة مهارة الإرسال وأيضاً تناولت الدراسات تحليل مهارة الإرسال من جهة واحدة فقط ، وإلى (حد علم الباحثان) لا يوجد دراسات تناولت النشاط الكهربى للعضلات العامله للجزء العلوى من الجسم لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال وهذا ما سوف تتناوله إجراءات هذه الدراسة .

إجراءات البحث

منهج البحث

فى ضوء متطلبات الدراسه قام الباحثان بإختيار المنهج الوصفى بإستخدام تحليل النشاط الكهربى للعضلات (التحليل الإلكترومايوجرافى) .

مجالات البحث

المجال البشرى (مجتمع عينة البحث)

يمثل مجتمع البحث لاعبى المستويات العليا فى رياضة التنس والتي تتروح أعمارهم من (22 : 26) سنه والمقيدين بالإتحاد المصرى للتنس .

عينة البحث

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبي نادي سموحه الرياضي وقوامهم (3) لاعبين ، ومن بينهم احد لاعبي منتخب مصر . (جدول 1) (مرفق 3)

مواصفات إختيار العينة :

- أن يكون اللاعبين مسجلين بالإتحاد المصرى للتنس .
- أن يكون اللاعبين منتظمين فى التدريب والمشاركه فى البطولات الدوريه بصورة منتظمه حتى وقت إجراء البحث .
- أن يكون جميع اللاعبين ضاربين بالذراع اليمنى .

جدول (1) توصيف عينه البحث

	العمر (سنه)	الوزن (كجم)	القياســـــات الأنثروبومتـــرية											
			الأطوال (سم)											
			الطول الكلى للجسم	طول الطرف العلوي	طول الذراع	طول العضد	طول الساعد	طول الكف	طول الطرف السفلي	طول الرجل	طول الفخذ	طول الساق	طول ارتفاع رسغ القدم	طول القدم
اللاعب الأول	20	72	185	95	86	35	32	19	107	100	55	45	7	27
اللاعب الثانى	21	80	183	93	84	35	28	21	104	97	53	44	7	29
اللاعب الثالث	21	73	173	85	73	30	25	18	99	93	51	42	6	23

المجال المكانى

- تم إجراءات القياسات الأنثروبومتريه لعينه البحث بمعمل الميكانيكا الحيوية - بكلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الأسكندرية .

- تم إجراءات التصوير للمهارة قيد البحث بمعمل الميكانيكا الحيوية - بكلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الأسكندرية .
- تم إجراءات تحليل النشاط الكهربى للعضلات بمعمل الميكانيكا الحيوية - بكلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الأسكندرية .

المجال الزمنى

طبقت إجراءات هذه الدراسة فى الفترة من 20-10-2019 إلي 21-12-2019 وذلك وفقاً للترتيب الزمني التالي :-

١- الدراسات الإستطلاعية : كانت في الفترة من 20-10-2019 إلي 31-10-2019 ، وجدول (2) يوضح التسلسل الزمنى لتطبيق تلك الدراسات .

٢- الدراسة الأساسية : كانت في الفترة من 5-11-2019 إلي 21-12-2019 ، وجدول (3) يوضح التسلسل الزمني لتبطيق الدراسة الأساسية .

جدول (2) التسلسل الزمنى لتطبيق الدراسات الاستطلاعية

الدراسات الاستطلاعية	التاريخ	
	من	إلى
الدراسة الاستطلاعية الأولى	2019 / 10 / 20	2019 / 10 / 24
الدراسة الاستطلاعية الثانية	2019 / 10 / 26	2019 / 10 / 31

جدول(3) التسلسل الزمنى لتطبيق الدراسة الأساسية

خطوات تطبيق الدراسة الأساسية	التاريخ	
	من	إلى
إجراء القياسات الأنثروبومترية	5 / 11 / 2019	
إجراء قياس النشاط الكهربى للعضلات	5 / 11 / 2019	
إجراء تحليل النشاط الكهربى للعضلات	4 / 11 / 2019	25 / 11 / 2019
إجراء التحليل الإحصائى	1 / 12 / 2019	21 / 12/ 2019

أدوات ووسائل جمع البيانات

- القياسات الأنثروبومترية .
- تحليل النشاط الكهربى للعضلات (التحليل الإلكترومايوجرافى) .
- قياس سرعة الكرة .

- **الأجهزة والأدوات المستخدمه فى القياسات الأنثروبومترية**
  - ميزان الكترونى لقياس الوزن (كيلوجرام) .
  - جهاز ريستاميتر لقياس الطول الكلى للجسم (سم).
  - شريط قياس لقياس أطوال أجزاء الجسم (سم) .
  - استمارة تسجيل البيانات الخاصة بالقياسات الأنثروبومترية . مرفق (4)
- **الأجهزة والأدوات المستخدمه فى تحليل النشاط الكهربى للعضلات**
  - عدد 1جهاز إلكترومايوجراف (EMG) من نوع (Mega system ME6000 16-channel) ملحق به جهاز التسجيل (amplifier) يحتوى على 16 قناة يمكن التسجيل لاسلكي (wireless) . شكل (1)
  - لاقطات سطحية (Surface Electrodes) .
  - ماكينات حلاقة لكل لاعب (شفرات) لإزالة الشعر مكان وضع الإلكترود على الجسم .
  - كحول أبيض لتطهير وتنظيف مكان الحلاقة قبل وضع الإلكترود.
  - قطن لتنظيف وإزالة الكحول .

شكل (1) جهاز إلكترومايوجراف

- **الأجهزة والأدوات الخاصة بقياس بالمهارة**
  - عدد (1) جهاز رادار لقياس سرعة الكرة (كم / ساعه) . شكل (2)
  - عدد (1) حامل لتثبيت الرادار .
  - عدد (1) كاميرا لتصوير المهارة وتقسيمها إلى المراحل الفنية الخاصة بالأداء من نوع (Basler scA640-120gc-High-Speed Camera). شكل (3)
  - عدد (1) لتثبيت الكاميرا .

شكل (2) جهازالرادار

شكل (3) كاميرات فيديو

الدراسات الإستطلاعية

قام الباحثان بإجراء دراستان إستطلاعيتان تساعدهما فى إجراءات البحث وكانت على النحو التالى :-

الدراسة الإستطلاعية الأولى

هدف الدراسة : تهدف هذه الدراسه إلي تحليل مبارايات عالمية للتنس للتعرف على نسبة مساهمة مهارة الإرسال عامةً ومهارة الإرسال بالدوران العلوى Topspine Serve خاصاً فى كسب نقاط خلال المباراة .

إجراءات الدراسة : - تم تحليل نتائج نهائى مباراة بطولة أمريكا المفتوحه (2019) من خلال الموقع الرسمى للبطولة لمهارة الإرسال . مرفق (1)

- تم تحليل نتائج نهائى مباراة بطولة ويمبلدون (2019) من خلال الموقع الرسمى للبطولة لمهارة الإرسال . مرفق (2)

أهم النتائـــج : أسفرت النتائج على نسبة مساهمة الإرسال الأول فى كسب نقاط مباشرة خلال المبارة ، بالإضافة إلى نسبة مساهمة الإرسال الثانى (الإرسال بالدوران العلوى Topspin Serve) فى كسب نقاط للمبارة .

الدراسة الإستطلاعية الثانية

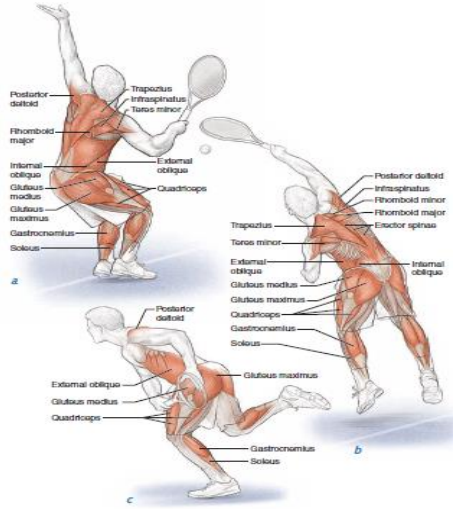
هدف الدراسة : تهدف هذه الدراسه إلي تحديد أهم العضلات السطحيه العامله فى الجزء العلوى من الجسم أثناء أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى "Topspin Serve" في التنس .

إجراءات الدراسة : - تم المسح المرجعى لعدد من الدراسات الأجنبية والدوريات التى تناولت استخدام تحليل النشاط الكهربى للعضلات لمهارة الإرسال ، مرفق (5) . (22) (26) (27)

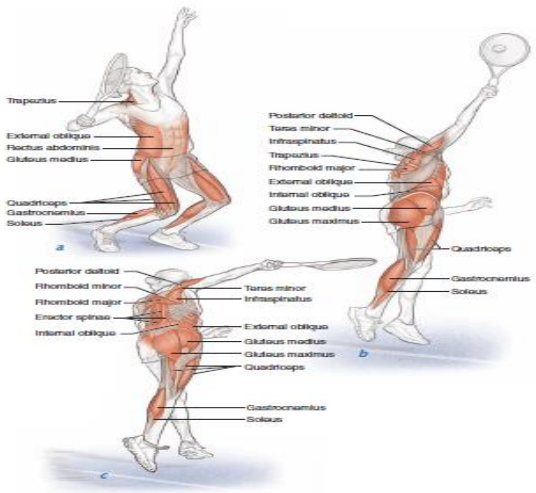
- كما تم الإطلاع على مرجع الأجنبى خاص بالتشريح فى التنس E.paul Roetert & Mark S.Kovace (2011) . (15 : 13 ،14)

نتائج الدراسة : - أسفرت نتائج الدراسة عن تحديد أهم العضلات السطحية العامله فى الجزء العلوى من الجسم وأماكن وضع اللقطات السطحية أثناء أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى "Topspin Serve" في التنس والرموز الخاص بها . مرفق (6)

- ويوضح شكل (4 ، 5) أهم العضلات العاملة خلال مراحل الأداء الحركى للمهارة قيد البحث من الخلف ومن الجانب .



شكل (4) مهارة الإرسال من الخلف



شكل (5) مهارة الإرسال من الجانب

الدراسة الأساسية

أولاً : القياسات الأنثروبومترية (الجسمية)

- تم قياس وزن الجسم لكل لاعب بإستخدام ميزان إلكترونى (بالكجم) .
- تم قياس الطول الكلى للجسم (بالسم) باستخدم جهاز الرستاميتر وتم القياس من أعلى نقطة فى الجمجمه وحتى الأرض .
- تم قياس أطوال وصلات الجسم بإستخدام شريط القياس (بالسم) وتضمنت الأتي :-

- طول الطرف العلوي : من وضع الجلوس الطويل على الأرض وتقاس المسافة من الأرض وحتى أعلى نقطة فى الجمجمة .
- طول الذراع : من الحافة الوحشية لنتوء الأخرومى حتى نهاية الإصبع الأوسط وهو مفرود.
- طول الساعد : من النتوء المرفقى لعظم الزند وحتى النتوء الإبرى لنفس العظم .
- طول العضد : من الحافة الوحشية للنتوء الأخرومى حتى الحافة الوحشية للرأس السفلى لعظم العضد .
- طول الكف : من منتصف الرسغ حتى نهاية الإصبع الأوسط وهو مفرود .

- طول الطرف السفلي : من المدور الكبير للرأس العليا لمفصل الفخذ حتى الأرض .
- طول الرجل : من المدور الكبير للرأس العليا لمفصل الفخذ حتى البروز الوحشى للكعب .
- طول الفخذ : من المدور الكبير للرأس العليا لعظم الفخذ حتى الحافة الوحشية لمنتصف الركبة .
- طول الساق : من الحافة الوحشية لمنتصف مفصل الركبة حتى البروز الوحشى للكعب .
- ارتفاع رسغ القدم : من البروز الوحشى للكعب حتى الأرض .
- طول القدم : من الحافة الخارجية للكاحل إلى نهاية الأصبع الكبير وهو مفرود .

- تم تسجيل القياسات بإستمارة خاصة بالقياسات الأنثروبومترية . مرفق (4)

(14/3-8/3 : 24) (53-50 : 11) (109-108 : 10)

ثانياً : النشاط الكهربي للعضلات

تم الاستعانه بفريق العمل بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية بنين – جامعة الأسكندرية كمساعدين في البحث . مرفق (7)

تم إجراء الدراسة الأساسية الخاصة بتسجيل النشاط الكهربى للعضلات (EMG) للجزء العلوى من الجسم لمهارة الإرسال بالدوران العلوى خلال أربعة مراحل :-

<u>المرحلة الأولى : مرحلة تجهيز اللاعبين والأدوات</u>

١- تم وضع الشبكة وتحديد خطوط الملعب .

٢- تم وضع الكاميرا من الجانب داخل الملعب بحيث كانت موازية خط القاعده وعلى بعد (3.5م) من اللاعب لتسجيل الأداء الفنى أثناء أداء اللاعب للمهارة .

٣- تم تثبيت جهاز الرادار بواسطة الحامل وبجانب الشبكه على ارتفاع (1.12م) من الارض وعلى بعد (1.90م) من خط الإرسال الأوسط . شكل (6)

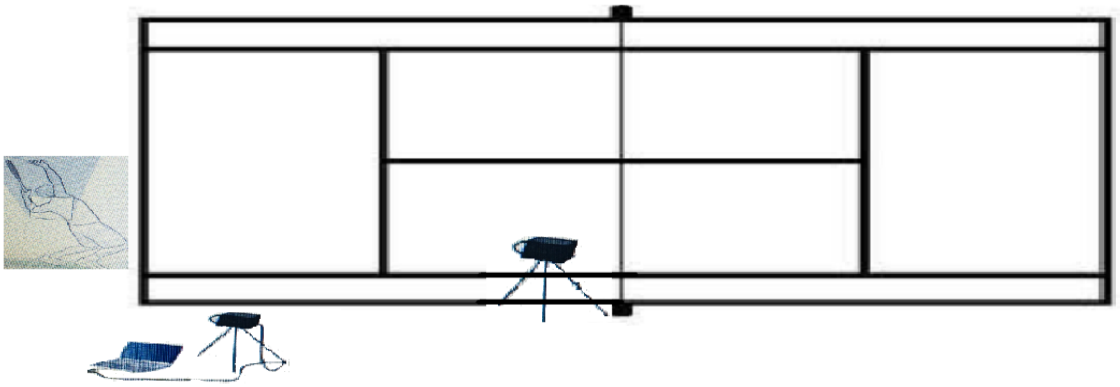
٤- تحديد أماكن العضلات على كل لاعب وتجهزيها من خلال : إزالة الشعر بإستخدام ماكينات الحلاقة (الشفرات) وهذا يعد أمر ضرورى وخاصاً عند الأشخاص ذوى الشعر الكثيف على العضلات المراد قياسها وذلك لتحسين وضمان إلتصاق الإلكترودات بالجلد مباشرةً لضمان ثباتها أثناء أداء اللاعب للمهارة وقت التصوير ، مع تطهير وتنظيف الجلد يتم تنظيف البشرة من العرق وتزيل خلايا الجلد الميته بإستخدام الكحول مع القطن .

٥- تم وضع الإلكترودات على كل عضلة بواقع (2 إلكترود) لكل عضلة وتم وضعهما بمنتصف العضلة . مرفق (8)

٦- تثبيت الإلكترودات على جسم اللاعب بواسطة وصلات مطاطة ذات أطوال مختلفة لتتناسب مع الأماكن المختلفة للعضلات. شكل (7)

٧- تم التأكد من إستقبال إشارة النشاط الكهربى للعضلات (EMG) على جهاز الكمبيوتر .

٨- تم معايرة إشارة النشاط الكهربى للعضلات عن طريق تسجيل أقصى إنقباض عضلى إردای "MVC" (Maximum Voluntary Contraction) لكل عضلة ، مرفق (9 ، 10) . (9 : 102-108) (25 : 31-32)



شكل (6) أماكن الردار والكاميرا

شكل (7) تجهيز اللاعبين

<u>المرحلة الثانية : مرحلة قياس النشاط الكهربى للعضلات العامله أثناء أداء المهارة قيد البحث</u>

١- تم عمل إحماء للاعبين قبل أداء المحاولات .

٢- تم تحديد المكان التى يقوم اللاعب بأداء الإرسال منه وكان على بعد (1م) من علامة الوسط من جهة اليمين و(1م) من جهة اليسري .

٣- تم إجراء محاولات للتأكد من قراءة الردار لسرعه الكره .

٤- قام كل لاعب بأداء عدد (4) محاولات من الجهة اليمنى للإرسال و عدد (4) محاولات من الجهة اليسرى للإرسال .

٥- أثناء القياس يتم مراجعة المحاولة وعند ملاحظة أى خطأ فى الأداء أو فى قياس سرعة الكرة يتم حذف المحاولة وعدم تسجيلها ويقوم اللاعب بإعادة المحاولة .

٦- تم إختيار أفضل محاولتين من كل جهة من جهتى الإرسال لكل لاعب من خلال سرعة الكرة وذلك من خلال اختبار هيويت للإرسال الموجه للمكان لإختبار دقه الأداء . مرفق (11)

٧- تم تسجيل كل محاولة بإستمارة خاصة بدرجات دقة الأداء المهارى . مرفق (12)

٨- أصبح مجموع المحاولات النهائية التى تم إجراء عملية تحليل النشاط الكهربى للعضلات وإستخراج النتائج عدد (6) محاولات من الجهة اليمنى للإرسال ، وعدد (6) محاولات من الجهة اليسرى للإرسال .

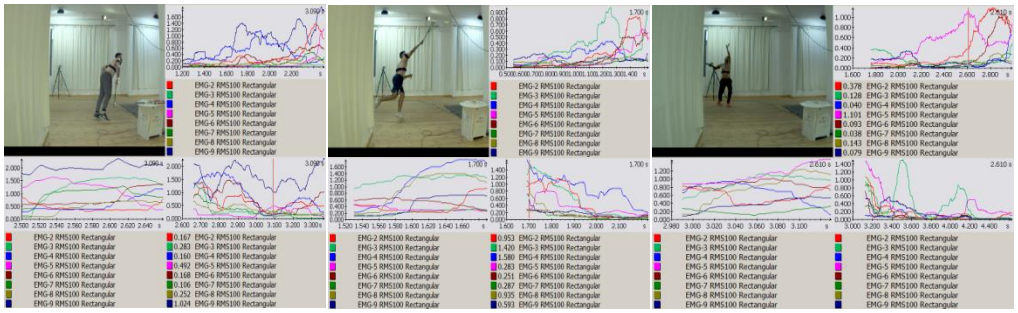
المرحلة الثالثة : مرحلة تحليل النشاط الكهربى للعضلات

- تم تحديد أهم مراحل الأداء المهارى لمهارة الإرسال بالدوران العلوى Topspine Serve فى التنس لتحليل واستخراج المتغيرات الخاصة بالنشاط الكهربى للعضلات . جدول (4) يوضح تلك المراحل .

جدول (4) مراحل أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى

المرحلة	توصيف الأداء الفنى
المرحلة التمهيدية (مرحلة المرجحة الخلفية للذراع الضاربه ورفع الكرة)	"من وقفة الأستعداد لأداء الإرسال ومرجحة الذراع الضاربة للخلف وقذف الكرة لأعلى إلى أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربه "
المرحلة الأساسية (مرجحة الذراع الضاربه لأعلى وضرب الكرة)	"من أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة و مرجحة الذراع لأعلى إلى ضرب الكرة وانطلاقها "
المرحلة النهائية (مرحلة المتابعة)	" من إنطلاق الكره إلى لمس الأرض بالقدمين "

- تحليل النشاط الكهربى للعضلات العاملة للجزء العلوى (العضلات قيد الدراسة) مع تصوير اللاعب أثناء أداء المهارة بكاميرات تحليل الأداء الحركي لتحديد كل مرحلة .
- تم إستخراج قيم النشاط الكهربى للعضلات . شكل (8)



شكل (8) نافذة استخراج قيم النشاط الكهربى للعضلات

المرحلة الرابعه : مرحلة تجميع البيانات لإجراء التحليل الإحصائى

بعد إستخراج البيانات الخام الخاصه بمتغيرات البحث تم تحويل بيانات التحليل العضلي الخام إلى نسبة مئوية من نتائج اختبارأقصى إنقباض عضلى إرادى وذلك لتوحيد متغيرات البحث لدى اللاعبين نظرًا لاختلاف قوة عضلات كل لاعب وذلك باستخدام المعادلات التالية :

- النسبة المئوية (لأقصى إنقباض عضلى إرادى)(%) = $\frac{\text{نشاط العضلة فى المهارة}}{\text{نشاط العضلة خارج المهارة (أقصى إنقباض عضلى إرادى)}} \times 100$

- النسبة المئوية (لمتوسط الانقباض العضلى الإرادى) (%) = $\frac{\text{متوسط نشاط العضلة فى المهارة (average)}}{\text{متوسط نشاط العضلة خارج المهارة (MVC average)}} \times 100$

- نسبة مساهمة كل عضلة (%) = $\frac{\text{مجموع نشاط العضلة فى المهارة خلال كل مرحلة}}{\text{مجموع تكامل العضلات فى المرحلة ككل}} \times 100$

- ولإستخراج علاقات الإرتباط تم الاعتماد على متغير ميكانيكى دال على الأداء كمعيار للتقييم ، لذلك تم اختيار سرعة الكره لإيجاد معامل الإرتباط بينها وبين متغيرات البحث ، وهذا ما أشارت إليه الدراسات الحديثة . (12) (21)

المعالجات الإحصائية

استخدم الباحثان البرنامج الإحصائي SPSS v.23 لإجراء التحليل الإحصائي ، وتم استخدام المعالجات الإحصائية اللابارامترية نظراً لصغر حجم العينة (أقل من 40) ولاتتطلب الاختبارات اللابارامترية تحقق التجانس في أي من القياسات . (17 : 49)

وقد استخدم الباحثان المعالجات الإحصائية التالية :-

- اختبار مان وتني اللابارامتري للمقارنة بين قياسين متتاليين .
- معامل ارتباط سبيرمان اللابارامتري .

وذلك عند مستوى دلالة (0.05) .

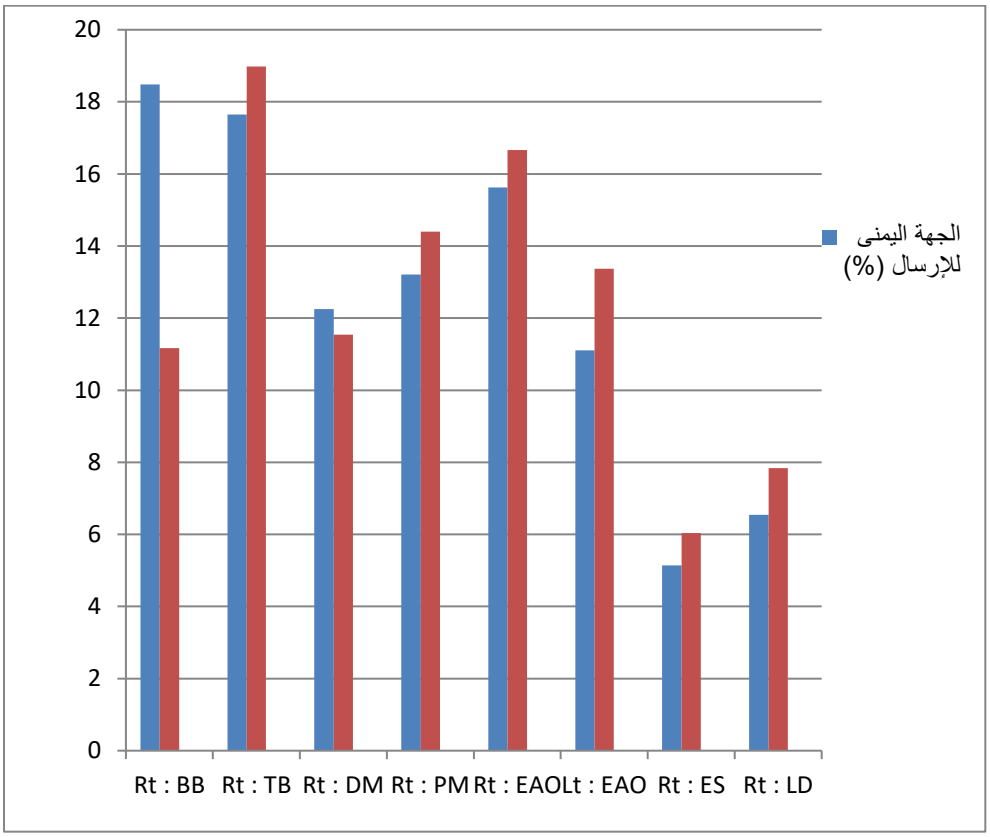
عرض ومناقشة النتائج

أولاً : عرض ومناقشة التساؤل الأول

جدول (5) الفروق بين الجهة اليمنى للإرسال والجهة اليسرى للإرسال في المرحلة التمهيدية (ن1 =ن2 =6)

المتغير	العضلة	الإحصاء الوصفي				اختبار مان ويتني				الدلالة (P)
		الجهة اليمنى		الجهة اليسرى		الجهةاليمنى		الجهةاليسرى				
		متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	
أقصى انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	68.59	58.222	44.37	14.827	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	60.44	3.422	61.69	8.939	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	29.61	21.981	39.61	8.546	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	48.41	16.379	38.73	2.880	7.50	45.00	5.50	33.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	78.99	10.330	70.88	13.554	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	92.12	0.881	106.43	8.349	3.50	21.00	9.50	57.00	0.000	2.913	*0.004
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	32.62	8.358	50.90	8.487	3.50	21.00	9.50	57.00	0.000	2.913	*0.004
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	21.82	9.743	30.94	18.625	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
متوسط انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	53.10	39.455	32.46	15.940	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	31.26	11.700	33.86	14.690	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	20.69	14.027	20.38	12.154	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	34.03	29.933	30.62	23.460	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	37.21	17.378	41.61	19.832	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	46.91	18.080	56.07	27.450	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	21.23	4.332	24.35	7.399	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	24.70	9.589	28.52	10.322	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
نسبة مساهمة العضلات (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	18.48	14.092	11.17	2.341	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	17.65	4.857	18.98	3.502	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	12.25	10.961	11.54	8.562	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	13.21	7.886	14.40	10.035	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	15.62	12.440	16.66	11.614	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	11.11	0.166	13.37	2.779	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	5.14	0.429	6.04	1.559	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	6.54	1.453	7.84	1.405	4.83	29.00	8.17	49.00	8.000	1.618	0.106

* دال إحصائيًا عند 0.05 (P<0.05)



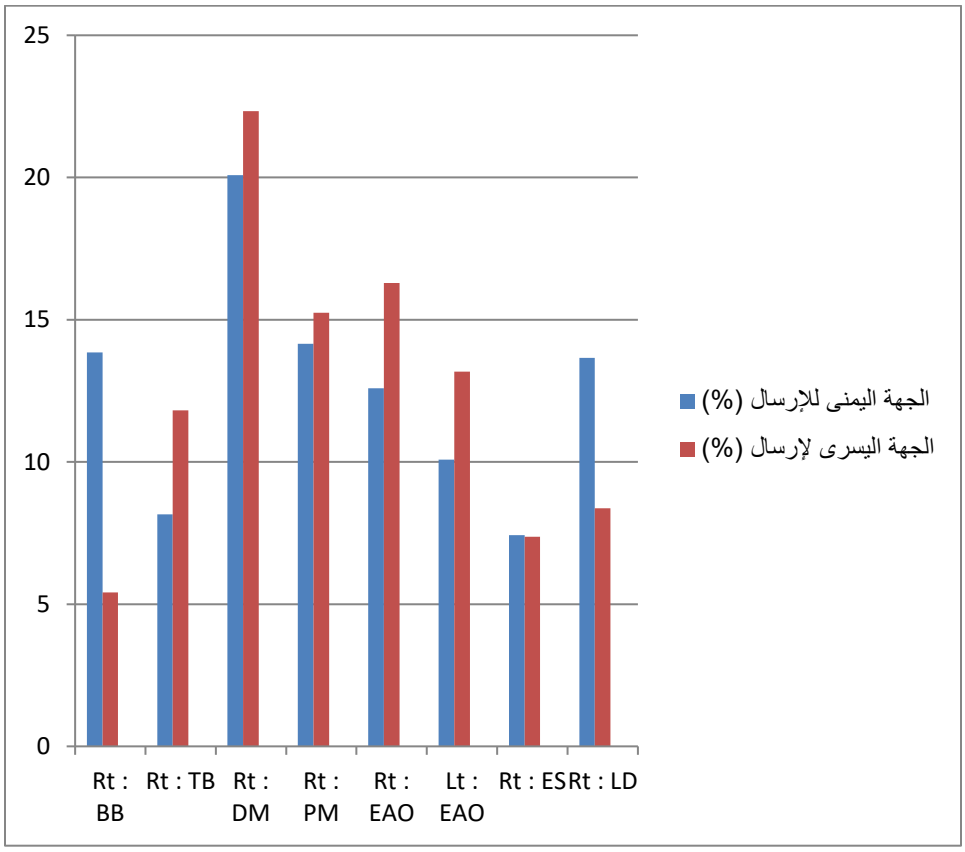
شكل (9) متوسطات نسبة مساهمة العضلات للجهة اليمنى واليسرى للإرسال بالدوران العلوىTopspin Serve في المرحلة التمهيدية

جدول (6) الفروق بين الجهة اليمنى للإرسال والجهة اليسرى للإرسال في المرحلة الأساسية

(ن1 =ن2 =6)

المتغير	العضلة	الإحصاء الوصفي				اختبار مان ويتني					
		الجهة اليمنى		الجهة اليسرى		الجهةاليمنى		الجهةاليسرى		U	Z	الدلالة (P)
		متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
أقصى انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	127.16	52.614	54.90	16.613	8.83	53.00	4.17	25.00	4.000	2.266	*0.023
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	50.36	12.012	72.58	23.061	4.83	29.00	8.17	49.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	102.02	34.959	98.28	12.442	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	123.88	117.682	107.74	79.028	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	82.88	19.332	90.76	20.207	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	122.41	45.382	112.68	14.111	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	75.36	29.703	65.42	14.476	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	116.90	16.267	73.05	43.369	8.83	53.00	4.17	25.00	4.000	2.266	*0.023
متوسط انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	145.59	93.410	51.74	23.726	8.17	49.00	4.83	29.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	50.42	12.849	74.41	36.735	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	140.27	54.875	137.55	43.632	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	163.83	194.497	138.33	141.603	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	123.57	45.488	147.25	31.222	4.83	29.00	8.17	49.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	153.09	57.088	175.61	39.791	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	109.91	61.700	100.27	44.535	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	165.31	58.006	93.88	36.663	9.50	57.00	3.50	21.00	0.000	2.913	*0.004
نسبة مساهمة العضلات (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	13.85	9.575	5.41	1.427	8.83	53.00	4.17	25.00	4.000	2.266	*0.023
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	8.16	2.514	11.81	1.121	4.17	25.00	8.83	53.00	4.000	2.266	*0.023
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	20.08	3.105	22.33	5.699	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	14.15	6.637	15.24	4.117	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	12.59	5.122	16.29	5.056	4.83	29.00	8.17	49.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	10.08	0.288	13.18	1.953	3.50	21.00	9.50	57.00	0.000	2.913	*0.004
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	7.43	4.164	7.37	3.406	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	13.66	5.828	8.37	4.662	8.17	49.00	4.83	29.00	8.000	1.618	0.106

* دال إحصائيًا عند 0.05 (P<0.05)



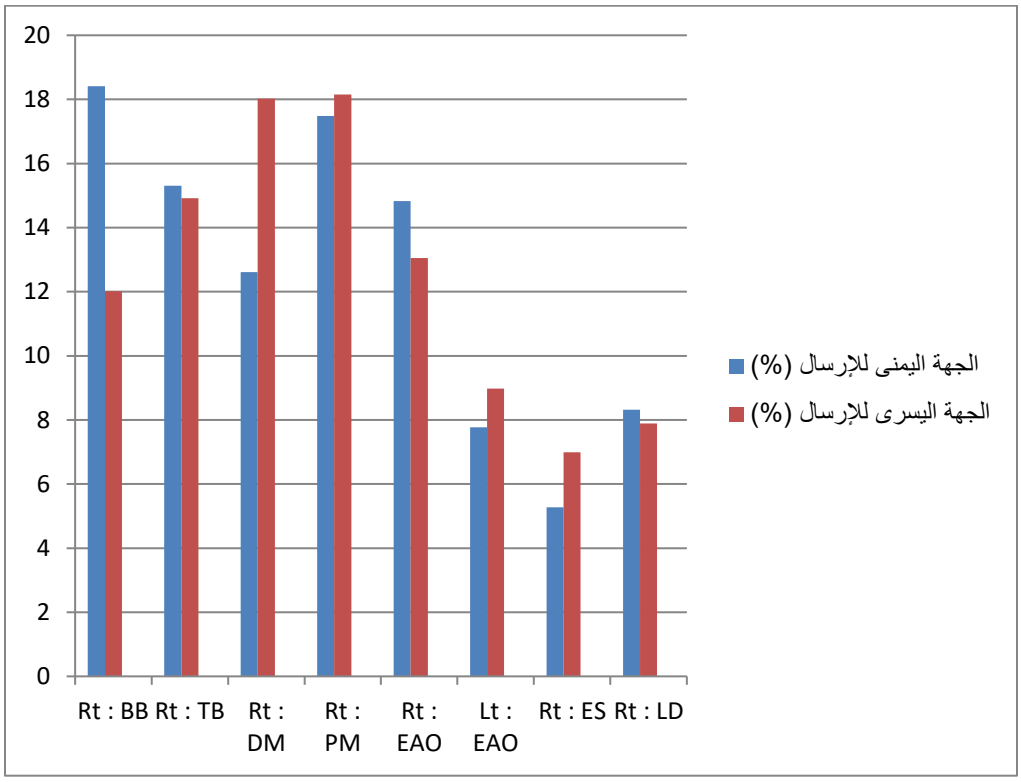
شكل (10) متوسطات نسبة مساهمة العضلات للجهة اليمنى واليسرى للإرسال بالدوران العلوى Topspin Serve في المرحلة الأساسية

جدول (7) الفروق بين الجهة اليمنى للإرسال والجهة اليسرى للإرسال في المرحلة النهائية

(ن1 =ن2 =6)

المتغير	العضلة	الإحصاء الوصفي				اختبار مان ويتني					
		الجهة اليمنى		الجهة اليسرى		الجهةاليمنى		الجهةاليسرى		U	Z	الدلالة (P)
		متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
أقصى انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	124.99	50.888	75.69	34.398	8.17	49.00	4.83	29.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	59.64	18.667	79.79	27.255	4.83	29.00	8.17	49.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	96.21	29.791	95.43	46.512	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	113.69	115.042	96.27	84.424	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	87.61	48.227	76.71	36.860	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	88.39	82.755	103.70	76.486	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	62.80	15.701	64.67	13.069	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	104.09	19.719	69.13	36.378	8.17	49.00	4.83	29.00	8.000	1.618	0.106
متوسط انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	95.14	76.493	48.64	24.330	7.50	45.00	5.50	33.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	57.33	33.798	45.96	33.296	7.50	45.00	5.50	33.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	39.68	13.944	43.67	27.697	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	121.83	145.796	76.97	75.229	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	63.19	25.401	41.51	7.339	8.17	49.00	4.83	29.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	83.26	93.802	71.86	81.239	7.50	45.00	5.50	33.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	39.16	15.356	44.11	31.502	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	55.13	26.205	41.85	22.509	7.50	45.00	5.50	33.00	12.000	0.971	0.332
نسبة مساهمة العضلات (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	18.41	11.555	12.01	1.248	7.50	45.00	5.50	33.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	15.31	2.283	14.92	3.231	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	12.61	6.096	18.02	10.082	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	17.48	12.512	18.15	10.620	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	14.83	10.504	13.05	8.348	6.83	41.00	6.17	37.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	7.77	5.451	8.98	6.352	4.83	29.00	8.17	49.00	8.000	1.618	0.106
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	5.27	1.623	6.99	3.632	6.17	37.00	6.83	41.00	16.000	0.324	0.746
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	8.32	3.156	7.89	1.198	5.50	33.00	7.50	45.00	12.000	0.971	0.332

* دال إحصائيًا عند 0.05 (P<0.05)



شكل (11) متوسطات نسبة مساهمة العضلات للجهة اليمنى واليسرى للإرسال بالدوران العلوى Topspin Serve في المرحلة النهائيه

- المرحلة التمهيدية (المرجحه الخلفيه للذراع الضاربه) "من وقفة الإستعداد لأداء الإرسال ومرجحة الذراع الضاربة للخلف وقذف الكرة لأعلى إلى أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربه "

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيه بين الجهة اليمنى والجهة اليسرى للإرسال في أقصى انقباض عضلي إرادي في عضلتي (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) ، أما باقي الفروق فهي غير دالة إحصائيه .

فالمرحلة التمهيدية لمهارة الإرسال تؤدى بنفس الأداء من جهتى الإرسال لذلك فإنه لا توجد فروق فى معظم المتغيرات .

كما يتضح من جدول (5) وشكل (9) أن متوسطات نسبة مساهمة العضلات متقاربه جداً من جانبى الإرسال ، وتكون العضلات (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) نسبه مساهمتها كبيره في تلك المرحلة ، وتكون العضلات (العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD) - العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO)) نسبه مساهمتهم متقاربه في تلك المرحلة .

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كلاً من **Frank Giampaolo & Jon Levey(2013) - محمد بريقع ، عبدالرحمن عقل (2014)** أن فى المرحلة التمهيدية يكون الجذع مائلاً قليلاً للأمام أثناء وضع الاستعداد لأداء الإرسال أى فى حالة قبض ويكون المسئول عن هذا القبض العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO) والعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) ، أما بالنسبة للذراع الضاربه تكون مثنيه قليلاً من المرفق وأمام الجسم والذراع الممسكة للكرة بجانب المضرب حيث يكون فى هذا الوضع مفصل المرفق فى حالة قبض والمسئول عن هذا القبض العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) لذلك فإن نسبة مساهمتها كبيرة . (18 : 62) (9 : 52-53)

وهذا ما أكده كلاً من **أمين أنور الخولى ، جمال الدين الشافعى (2001) - محمد بريقع ، عبدالرحمن عقل (2014)** أن أثناء حركة الذراع لأسفل وللخلف لأداء المرجحة من مفصل الكتف يكون مفصل الكتف فى حالة بسط زائد والمسئول عن بسط مفصل الكتف العضلة العريضة الظهرية

(يمين)(Rt:LD) وتكون نهاية أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة عند ارتفاع مفصل الكتف ، وفى هذا الوضع يكون هناك ثنى فى مفصل المرفق اى يكون فى حالة قبض والمسئول عن قبض مفصل المرفق العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) ويكون دوران الكتف للخارج ، لذلك فإن متوسط نسبة العضلات فى هذه المرحلة قريبا جدا من بعضهم . (2 : 107) (9 : 54)

وتتفق هذ النتائج مع ما أشار إليه كلاً من **Joey Rive & Scott c.williams(2012)** - **محمد بريقع ، عبدالرحمن عقل (2014)** أنه يكون هناك تقوس فى الجذع عند وصول المضرب لأقصى مرجحة للخلف والمسئول عن بسط الجذع العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES) ، بالإضافة لحدوث دوران وثنى للجذع جهة اليمين والمسئول عن هذا العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES) ، والعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) . (20 : 91) (9 : 52 ،61 ،71)

- **<u>المرحلة الأساسية (مرحلة ملاقاة وضرب الكرة) "من أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة ومرجحة الذراع لأعلى إلى ضرب الكرة وانطلاقها "</u>**

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائيه بين الجهة اليمنى والجهة اليسرى للإرسال في أقصى انقباض عضلي إرادي للعضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) ، وفي متوسط الانقباض العضلي الإرادي (للعضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) ، وفي نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO)) ، أما باقي الفروق فهي غير دالة إحصائيه .

ويشير كلاً من **Kirk Anderson(2009)** - **محمد بريقع ، عبدالرحمن عقل (2014)** أنه عندما يحدث دوران للجذع اتجاه اليسار ويكون دوران الجذع عند أداء الإرسال من الجهة اليمنى أكثر منه من الجهة اليسرى والمسئول عن هذا الدوران هو العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) لذلك فإنه يختلف أقصى انقباض عضلى للعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) من الجهة اليمنى واليسرى للإرسال ، ومع دوران الجذع يحدث مد للذراع لأعلى من مفصل الكتف اى يكون مفصل الكتف فى حالة بسط والمسئول عن بسط مفصل الكتف العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD) لذلك فأنه يختلف أقصى انقباض عضلى للعضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD) من الجهة اليمنى واليسرى للإرسال ، كما يحدث بسط لمفصل المرفق

والمسئول عن هذا البسط العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) ، وبعد مقابلة المضرب للكرة من أسفل يتجه المضرب فوق الكرة ليدفعها فى خط سير الحركه المطلوب ، ويساعد فى حركة مفصل الكتف العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) ، والعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) ونتيجة لحركة الذراع لأعلى لمقابلة المضرب للكره ودوران الكتف لتوجيه الكره فى المكان الصحيح واختلاف دوران الجذع مما يدل على وجود فروق داله للعضلات من جهتى الإرسال فى هذه المرحلة ، ويتفق هذا مع ما توصلت إليه نتائج هذه المرحلة . (71، 55 : 9) (93 : 23)

- <u>المرحلة النهائية (مرحلة المتابعة) " من إنطلاق الكره إلى لمس الأرض بالقدمين "</u>

يتضح من جدول (7) وشكل (11) أن الفروق بين الجهة اليمنى والجهة اليسرى غير دالة إحصائيه في جميع المتغيرات ، حيث يكون الأداء من جهتى الإرسال متشابهاً فى هذه المرحلة .

ويتضح من جدول (7) وشكل (11) أن العضلات (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD) - العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM)) تكون نسبه مساهمتهم كبيبرة في تلك المرحلة .

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كلاً من **كمال عبدالحميد إسماعيل (2010م) - محمد جابر بريقع ، عبدالرحمن إبراهيم عقل (2014)** أنه نتيجة إمتداد لحركة الضرب تتحرك الذراع الضاربة من الجانب الأيمن للجسم أى يحدث بسط لمفصل الكتف والمسئول عن بسط مفصل الكتف العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) ، كما يحدث تقريب لمفصل الكتف والعضلات المسئوله عن تقريب مفصل الكتف هي العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD) والعضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) ، ثم يحدث ثنى فى مفصل المرفق ليتقاطع مع الجسم اى يحدث قبض فى مفصل المرفق والمسئول عن قبض مفصل المرفق العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) ، لذلك فإن متوسط نسبة مساهمتهم كبير فى هذه المرحلة ، ثم ينتقل ثقل الجسم للأمام على القدم اليسرى وتنتقل القدم اليمنى للأمام لإيقاف حركة الجسم من الاندفاع أماماً امتداداً للحركة . (8 : 136) (9 : 55 ،66)

وهذا ما أكدته دراسه **حسناء ستار جبار (2007)** أن مرحلة المتابعة فى الإرسال مهمه ونتيجه طبيعيه لكمية الحركة الزاوية حيث تعمل عضلات الكتف كمقاومة لإيقاف هذا الدوران . (50 : 6)

لذلك فأنه من الضرورى أن تكون عضلات الكتف قوية لأنها سوف تساعد علي تحسين القوة فى حركة الذراع ، فلا يمكن أن يكون هناك تباطؤ فى السرعه أثناء المرجحه الأمامية للمضرب وحتى إتمام ضرب الكرة (المتابعة) . (3 : 95) (15 : 33)

ويتضح من أشكال (9 ، 10 ، 11) أن العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES) متوسط نسبة مساهمتها متقارب فى جميع مراحل أداء الإرسال حيث تعمل هذه العضلة على مد وتدوير وقبض الجذع للخارج .

فتتفق هذه النتائج مع دراسة **John W Chow, Soo-An Park and Mark D Tillman(2009)**، **ومع ما أشار إليه طلحه حسام (2014)** أن العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES) نشطه طوال فترة الأداء حيث تعمل على استقرار أسفل الظهر (الجزء القطنى) نتيجة دوران الجذع وهى تعتبر من الحركات القوية للجذع عن طريق حركة لف مفصل الكتف للذراع الضاربه ، لذلك فإن هذه العضلة تساعد على ثبات الجذع لأن العمود الفقرى القطنى يخضع لأحمال ضغط كبيره أثناء مرحلة المتابعة . (22 : 10) (7 : 155)

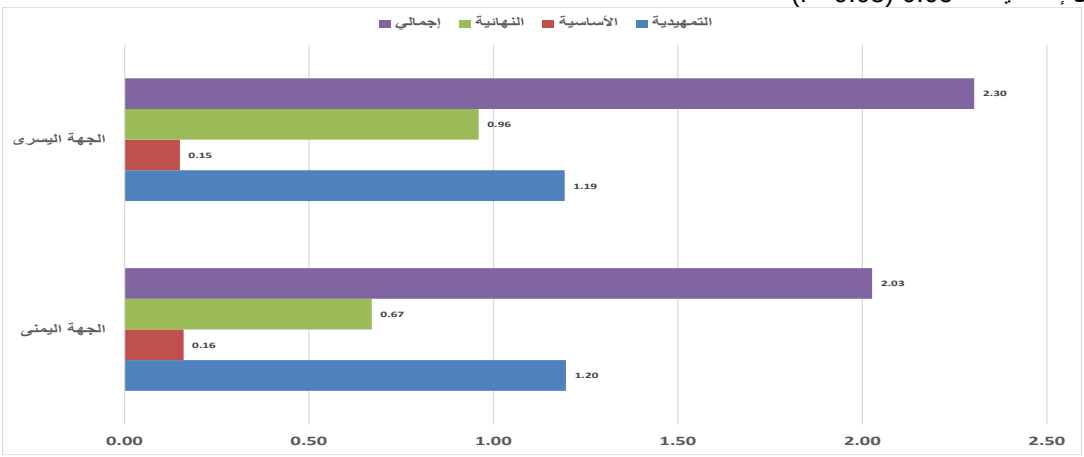
وبهذا قد تحقق الإجابه علي التساؤل الأول والذي ينص علي تحديد الفروق بين النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم خلال مراحل أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس .

ثانياً : عرض ومناقشة التساؤل الثاني

جدول (8) مصفوفة الارتباط بين متغيرات التحليل العضلي في المرحلة التمهيدية وسرعة الكرة

المتغير	العضلة	معامل ارتباط سبيرمان مع السرعة			
		الجهة اليمنى للإرسال (ن=6)		الجهة اليسرى للإرسال (ن=6)	
		معامل الارتباط	الدلالة (P)	معامل الارتباط	الدلالة (P)
أقصى انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	0.500-	0.312	0.500-	0.312
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	0.500	0.312	1.000	*0.001
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	1.000-	*0.001	1.000-	*0.001
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	0.500	0.312	0.500-	0.312
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	0.500	0.312	1.000	*0.001
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	0.500	0.312	0.500	0.312
متوسط انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	0.500-	0.312	1.000-	*0.001
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	0.500	0.312	0.500	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	1.000-	*0.001	1.000-	*0.001
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	0.500	0.312	0.500	0.312
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	1.000	*0.001	1.000	*0.001
نسبة مساهمة العضلات (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	1.000-	*0.001	0.500-	0.312
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	0.500-	0.312	0.500-	0.312
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	1.000	*0.001	1.000	*0.001
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	1.000-	*0.001	1.000-	*0.001
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	0.500	0.312	0.500	0.312
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	0.500-	0.312	1.000	*0.001
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	0.500-	0.312	0.500	0.312

* دال إحصائيًا عند 0.05 (P<0.05)



شكل (12) الكرونوجرام الزمني لمراحل المهارة من الجهتين اليمنى واليسرى للإرسال

- **الجهة اليمنى للإرسال**

يتضح من جدول (8) وجود ارتباط موجب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى للعضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) (Rt:BB) ، العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (للعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى للعضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) ، العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (للعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية .

- **الجهة اليسرى للإرسال**

يتضح من جدول (8) وجود ارتباط موجب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى للعضلات (العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (للعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (للعضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى

للعضلات (العضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (للعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية .

تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **Rafael F.Escamilla&James R.andrews (2009)** حيث أن العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) تساعد فى توليد قوة من الكتف أثناء حركة المرجحة الخلفية للذراع الضاربة . (26 : 583)

ويشير كلاً من **إيلين وديع فرج (2007) - طلحة حسين حسام الدين (2014)** انه نتيجة لحركة المرجحة الخلفية للذراع الضاربة تكون العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) فى حالة قبض والعضلة المقابلة لها العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) تكون فى حالة بسط لذلك فإنها ترتبط عكسى بسرعة الكرة ، ونتيجة لقبض مفصل الكتف فيؤدى إلى توليد أعلى سرعة للمضرب وتجميع القوة ، بالإضافة إلى حركة لف الجذع نتيجة لعمل العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) فإنها تدير الجذع فى الجهة العكسية اى يحدث دوران فى اتجاه العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO) لذلك فإنه هناك ارتباط عكسى بينها وبين سرعة الكرة حيث تساعد حركة لف الجذع على توليد القوة الدافعه الخطية والقوة الدافعه الزاوية ومن ثم نقل هذه القوة والسرعة للمضرب ثم للكرة عند فرد الذراع فى المرحلة التالية ، وهذا ما توصلت إليه نتائج هذه المرحلة . (3 : 87) (7 : 158)

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كلاً من **طلحة حسين حسام الدين (2014م) - E.paul Roetert & Mark S.Kovace(2011)** أن المرجحة الخلفية كجزء تمهيدى يجب أن يتم بسرعه ولزياده فعل العمل العضلى فى اتجاه الجزء الرئيسى من المهارة حيث تؤدى المرجحة الخلفية إلى توليد كمية حركة فى اتجاه مضاد غالباً ما يكون للاتجاه الرئيسى للمرجحة عن طريق استدارة الكتف (دوران الكتف للخارج) تكون العضلات المهيمنه للعضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) ، والعضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) ، العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO) والتى تعمل على بسط الجذع وتكون العضلة الصدرية الكبرى

(يمين)(Rt:PM) تكون رئيسية فى تحريك الذراع وقبض مفصل الكتف حيث أن المرجحة الكاملة تكون ضرورية لإنجاز سرعة أثناء إكساب الكرة الكم الصحيح للدوران .

(7 : 86) (15 : 15)

وهذا ما أوضحته نتائج دراسة كلاً من **William B Kibler, T Jeff Chandler, Robert Shapiro and Michael Conuel(2007) - وحذيفة إبراهيم خليل (2014)** أن دوران الكتف للخارج فى المرحلة التمهيدية يحدث ثنى فى مفصل المرفق وكلما زاد الثنى اى الزاوية بين العضد والساعد كلما ازداد المجال الحركى مؤلداً سرعة زاوية كبيرة ومن ثم سرعه الذراع الضاربة وذلك عندما تكون المرجحة الخلفية سريعه ثم نقلها للذراع للمضرب فى مرحلة التسارع . (27 : 747) (5 : 255)

ويتضح من شكل (12) أن المهارة من الجهه اليسري تستغرق وقت أطول في الأداء عنها من الجهه اليمني ويتركز ذلك الفارق الزمني في المرحلة النهائية للمهارة .

وهذا ما أشارت إليه **German Tennis Association (2000)** أن مرحلة المرجحه الخلفية تكون زمن أدائها أطول مرحله من مراحل أداء الارسال نتيجه للمسافة الذى يقطعها الذراع الضاربه أثناء الدوران لأداء مرجحة كامله مما يؤدى لزيادة زمنها نتيجه للحركه المتناسقة بين أجزاء الجسم ، حيث أن السرعه المتولده من حركة أجزاء الجسم فى المرحلة التمهيدية تؤدى إلى إكساب الجسم محصلة السرعه من سرعة أفقية ورأسية ونقلها للمضرب فى المرحلة التاليه وهذا يتفق مع متطلبات الأداء الفنى للمهارة . (19 : 174)

وأضاف كلاً من **ألفت أحمد هلال ، أميرة البارودى ، رشا مبروك (2009)** أنه لكى يتمكن اللاعب من أداء المهارة بشكل صحيح عليه إنجاز المدى المناسب للحركه ، فعند أداء الإرسال يأخذ الجسم تقوس للخلف لأشراك أكبر مجموعه من العضلات ونتيجه لذلك تستغرق الوصول لهذا الوضع وقت أكبر من ما يحدث فى باقى مراحل الأداء الحركى للمهارة . (1 : 68-69)

وبهذا قد تحقق الإجابه علي التساؤل الثاني والذي ينص علي معرفه النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم الأكثر إرتباطاً بسرعة الكرة خلال المرحلة التمهيدية لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس .

ثالثاً : عرض ومناقشة التساؤل الثالث

جدول (9) مصفوفة الارتباط بين متغيرات التحليل العضلي في المرحلة الأساسية وسرعة الكرة

المتغير	العضلة	معامل ارتباط سبيرمان مع السرعة			
		الجهة اليمنى للإرسال (ن=6)		الجهة اليسرى للإرسال (ن=6)	
		معامل الارتباط	الدلالة (P)	معامل الارتباط	الدلالة (P)
أقصى انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	0.500-	0.312	0.500	0.312
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	0.500-	0.312	1.000-	*0.001
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	0.500	0.312	0.500	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	0.500-	0.312	0.500-	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	1.000	*0.001	1.000	*0.001
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	1.000-	*0.001	0.500-	0.312
متوسط انقباض عضلي إرادي (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	1.000	*0.001	0.500-	0.312
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	1.000	*0.001	1.000	*0.001
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	1.000-	*0.001	1.000-	*0.001
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	0.500-	0.312	0.500-	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	0.500	0.312	0.500	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	1.000	*0.001	0.500	0.312
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	1.000	*0.001	1.000	*0.001
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	0.500	0.312	0.500-	0.312
نسبة مساهمة العضلات (%)	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين) " Rt : BB "	1.000	*0.001	1.000-	*0.001
	العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين) " Rt : TB "	1.000-	*0.001	1.000	*0.001
	العضلة الدالية الوسطى (يمين) " Rt : DM "	0.500-	0.312	0.500	0.312
	العضلة الصدرية الكبرى (يمين) " Rt : PM "	0.500-	0.312	0.500-	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين) " Rt : EAO "	0.500-	0.312	0.500-	0.312
	العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار) " Lt : EAO "	1.000	*0.001	0.500-	0.312
	العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين) " Rt : ES "	0.500	0.312	1.000	*0.001
	العضلة العريضة الظهرية (يمين) " Rt : LD "	0.500-	0.312	0.500-	0.312

* دال إحصائيًا عند 0.05 (P<0.05)

- **الجهة اليمنى للإرسال**

يتضح من جدول (9) وجود ارتباط موجب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى للعضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (للعضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى للعضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (للعضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية .

- **<u>الجهة اليسرى للإرسال</u>**

يتضح من جدول (9) وجود ارتباط موجب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (للعضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (للعضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى للعضلات (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (للعضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية .

ووجود ارتباط موجب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (لعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة ، ووجود ارتباط سالب بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (للعضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB)) وبين سرعة الكرة خلال المرحلة الأساسية .

ويوضح **E.paul Roetert & Mark S.Kovace(2011)** أنه نتيجة لبداية حركة المرجحة الأمامية للذراع الضاربه يحدث انقباضات مركزيه من العضلات الرئيسة للذراع والكتف للعضلات فى الجزء الأمامى من الصدر ويتم من خلالها تحقيق الحركة الأمامية للذراع وتحريكه

لأعلى من خلال انقباض (العضله الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM) - والعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) وتدوير للظهر من خلال العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) . (15 :15)

ويضيف **طلحة حسام الدين (2014)** أنه لكى يتحرك أحد أجزاء الجسم فإنه من الضروره أن تتوفر درجة من التثبيت فى الجزء المتصل به ، فعندما يتحرك الذراع حول مفصل الكتف لمقابلة وضرب الكرة بالمضرب فإنه يتم تثبيت حزام الكتف عن طريق عمل مجموعه من العضلات المحيطه به والمتمثله فى العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - والعضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM) ، كما يتم تثبيت الجذع من خلال عمل العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES) فبدون حدوث هذا التثبيت سوف يتحرك حزام الكتف وبالتالى سوف تقل فعالية القوة العضلية لعضلات الكتف ، وهذا ما توصلت إليه نتائج هذه المرحلة .

(93 : 7)

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه كلاً من **إيلين وديع فرج (2007) – Duane Knudson(2006)** أنه نتيجة لحركة أمتداد الذراع الضاربة بعد المرجحه الخلفية وحركة دوران الجذع حيث يصل الجذع لسرعته الزاوية المثلى ويكون هذا الوضع مناسباً حيث تنتقل كمية الحركه نحو الطرف العلوى والكتف أثناء دورانه والمسئول عن دوران الكتف العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD) حيث يحدث بسط لمفصل المرفق والمسئول عن بسط مفصل المرفق العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) وكلما زادت سرعة رأس المضرب أثناء تحركه لملامسة الكرة كلما زادت سرعة الكرة حيث تنتقل السرعة عند بدء لف الجذع إلى الذراع الضاربة كما تنتقل القوة الدافعه الكلية للجسم إلى المضرب عند مرجحة الذراع الضاربة لأعلى لضرب الكرة مما يجعل ضربة الإرسال قوية وبالتالى تكون الكرة سريعه .

(60، 57 : 14) (44-43 : 3)

وتوضح نتائج دراسه **Yuliang Sun , Yu Liu and Xinglong Zhou(2012)** أنه على الرغم من ان مهارة الإرسال مهارة مغلقة يتحكم فيها اللاعب بشكل كامل إلا أنه يجب التنسيق فى حركة الجذع مع حركة الأطراف لما لها من أهمية فى نقل القوة إلى الذراع الضاربة أثناء ضرب الكرة حيث أن الجذع هو محور النقل لسلسة الحركة وتساعد فى توفير القوة اللازمه لذلك العضلة المنحرفة البطنية ، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية أن عمل العضلة المنحرفة البطنية الخارجية

(يسار)(Lt:EAO) يساعد على سرعة الكرة نتيجة انتقال القوة من الجذع إلى الذراع الضاربة ثم الكرة. (28 : 255)

ويشير كلاً من **إيلين وديع فرج (2007) – Duane Knudson(2006)** أن فى لحظة مقابلة المضرب للكرة فإن القبضه ينبغى أن تكون محكمه لتوفير سرعه مثلى للضرب أثناء المرجحه الأمامية للمضرب وإكساب قوة إلى الكرة ولإحداث دوران علوى للكره من خلال المزج بين حركة الرسغ والمرفق مع حركة الكتف حيث يكون مفصل الكتف فى حالة تبعيد والمسئول عن تبعيد مفصل الكتف العضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM) وهذا ما أوضحته نتائج الدراسة الحالية . (3 : 93-94) (14 : 68)

ويتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **حسناء ستار جبار (2007)** أن مهارة الإرسال تهدف إلى تحقيق أعلى سرعة خطية فى نهاية المضرب وللوصول إلى هذه السرعه يتم استغلال حركة مفاصل الجسم المتمثلة فى حركة مفصل (الكتف ، المرفق ، الجذع) لتحقيق النقل الحركى الإنسيابى والجيد وكلما زادت سرعة الذراع تزداد كمية الحركة وبالتالى تنتقل إلى الكرة فى لحظة الضرب . (6 : 49)

وبهذا قد تحقق الإجابه علي التساؤل الثالث والذي ينص علي معرفه النسبة المئوية لمتوسطات (أقصى إنقباض عضلى إرادى - متوسط إنقباض عضلى إرادى - نسبة مساهمة العضلات) للعضلات العامله للطرف العلوى من الجسم الأكثر إرتباطاً بسرعة الكرة خلال المرحلة الرئيسية لمهارة الإرسال بالدوران العلوى من جهتى الإرسال في التنس .

الإستنتاجات

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

١. **تم استخراج الفروق بين الجهة اليمنى والجهة اليسرى للإرسال فى متغيرات التحليل العضلي خلال مراحل أداء مهارة الإرسال بالدوران العلوى Topspin Serve**

- المرحلة التمهيدية (المرجحه الخلفيه للذراع الضاربه) "من وقفة الأستعداد لأداء الإرسال ومرجحة الذراع الضاربة للخلف وقذف الكرة لأعلى إلى أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربه "

- أقصى انقباض عضلي إرادي
  - ✓ العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO)
  - ✓ العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)

➢ المرحلة الأساسية (مرحلة ملاقاة وضرب الكرة) "من أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة و مرجحة الذراع لآعلى إلى ضرب الكرة وانطلاقها "

- أقصى انقباض عضلي إرادي
  - ✓ العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB)
  - ✓ العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)
- متوسط الانقباض العضلي الإرادي
  - ✓ العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)
- متوسط نسبة مساهمة العضلات
  - ✓ العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB)
  - ✓ العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB)
  - ✓ العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO)

٢. تم استخراج نتائج دلالات الارتباط بين متغيرات التحليل العضلي وسرعة الكرة في المرحلة التمهيدية

- **الجهة اليمنى للإرسال**
  - ➢ **ارتباط موجب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (لعضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) وبين سرعة الكرة .

- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM)) وبين سرعة الكرة.

➢ **ارتباط سالب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة .

- **الجهة اليسرى للإرسال**

➢ **ارتباط موجب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى للعضلة (العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة الصدرية الكبرى (يمين)(Rt:PM) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة .

➢ **ارتباط سالب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (العضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يمين)(Rt:EAO)) وبين سرعة الكرة .

٣. تم استخراج نتائج دلالات الارتباط بين متغيرات التحليل العضلي وسرعة الكرة في المرحلة الأساسية

- **الجهة اليمنى للإرسال**

➢ **ارتباط موجب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB) - العضلة المنحرفة البطنية الخارجية (يسار)(Lt:EAO)) وبين سرعة الكرة .

➢ **ارتباط سالب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة العريضة الظهرية (يمين)(Rt:LD)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (العضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB)) وبين سرعة الكرة .

- **الجهة اليسرى للإرسال**

➢ **ارتباط موجب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة.

- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة.
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (يمين)(Rt:TB) - العضلة الشوكية الناصبة للعمود الفقري (يمين)(Rt:ES)) وبين سرعة الكرة.

➢ **ارتباط سالب بسرعة انطلاق الكرة**

- بين أقصى إنقباض عضلى إرادى (العضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسط الإنقباض العضلى الإرادى (العضلة الدالية الوسطى (يمين)(Rt:DM)) وبين سرعة الكرة .
- بين متوسطات نسبة مساهمة العضلات (العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين)(Rt:BB)) وبين سرعة الكرة .

٤. التوصل للكرنوجرام الزمني لمراحل الأداء الحركي من جهتي الإرسال .

التوصيات

فى حدود ما تم استخلاصة من نتائج يوصى الباحثان بما يلى :-

١. الإسترشاد بنتائج التحليل الكهربي للعضلات للمهارة قيد البحث كأساس لوضع تمرينات نوعيه خاصة بالطرف العلوي لتحسين مستوي أداء المهارة من جهتي الإرسال .
٢. إجراء دراسات للمقارنه بين نسبه القوة الفعليه للعضله ونسبة عملها داخل المهارة بما يتناسب مع متطلبات الإداء .
٣. إجراء دراسات للمقارنة بين نسبة مساهمة العضلات العاملة للجزء السفلى من الجسم من جهتى الإرسال .
٤. إجراء دراسات بإستخدام تحليل النشاط الكهربي للعضلات في مهارات التنس .
٥. إستخدام الإجراءات التي قام عليها البحث لتطبيقها في أنشطه رياضية أخري .

المراجع

أولاً : المراجع العربية

1 **ألفت أحمد هلال ، أميرة البارودى ، رشا مبروك** : ألعاب المضرب التنس الأرضى - ط1 - دار الكتب المصرية - القاهرة - 2009م .

2 **أمين أنور الخولى ، جمال الدين الشافعى** : التنس (التاريخ – المهارات – قواعد اللعب) - ط1 - دار الفكر العربى - القاهره - 2001م .

3 **إيلين وديع فرج** : الجديد فى التنس (الطريق إلى البطولة) - منشأة المعارف - الأسكندرية - 2007م .

4 ــــــــــــ : التنس (تعليم - تدريب - تقييم - تحكيم) - ط2 - منشأة المعارف - الاسكندرية - 2007م .

5 **حذيفة إبراهيم خليل** : دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية لا نموذجين بالإرسال القوسى العالى بالتنس - مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد (14) العدد (1) ج2 - 2014م .

6 **حسناء ستار جبار** : منهج تدريبى مقترح باستخدام تمارين البلايومترك لتطوير القدرة الانفجارية لعضلات الذراعين وعلاقتها ببعض المتغيرات البيوكينماتيكية لأداء مهارة الإرسال فى التنس - مجلة التربية الرياضية - المجلد الثامن عشر - العدد الثالث - جامعة بغداد -2007م .

7 **طلحة حسام الدين** : أبجديات علوم الحركة (علم الحركة الوصفى الوظيفى) - ط1 - مركز الكتاب الحديث - القاهره - 2014م .

8 **كمال عبدالحميد إسماعيل** : نظريات رياضات المضرب وتطبيقاتها - ط1 - مركز الكتاب للنشر - القاهره - 2010م .

9 **محمد جابر بريقع ، عبدالرحمن إبراهيم عقل** : المبادىء الأساسية لقياس النشاط الكهربى للعضلات - (الجزء الأول) - منشأة المعارف - الأسكندرية - 2014م .

10 **محمد جاسم الياسرى** : الأسس النظرية لأختبارات التربية الرياضية - دار الكتب والوثائق - بغداد - 2010م .

11 **محمد صبحى حسنين** : القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة - ج2 - دار الفكر العربى - القاهره - 2004م .

12 **منى حمدى سالم** : وضع أسس بيوميكانيكية وعضلية لمهارة التصويب من الوثب عالياً فى كرة اليد - رسالة دكتوراه غير منشورة - كلية التربية الرياضية للبنات - جامعة الاسكندرية - 2016م .

13 **وديع محمد المرسى** : التحليل الحركى تكنولوجيا وفنيا - حقوق الطبع والنشر محفوظه للمؤلف - 2015م .

ثانياً : المراجع الأجنبيه

14 **Duane Knudson** : Biomechanical principles of tennis technique using science to improve your strokes, racquet tech publishing, an imprint of USRSA , Vista , California, USA, 2006.

15 **E.paul Roetert & Mark S.Kovace** : Tennis anatomy,Human Kinetics, USA, 2011.

16 **Edward Way** : Training to succeed tennis, First published, Franklin Watts, London, Sydney, 2009.

17 **Eliote, A. C.** : Statistical analysis quick reference guidebook with SPSS examples, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2007.

18 **Frank Giampaolo & Jon Levey** : Championship tennis, Human Kinetics, U.S.A, 2013.

19 **German Tennis Association** : Tennis course (Techniques & Tactics), Educational series, INC. vol.1, Hong Kong, Barron's, 2000.

20 **Joey Rive & Scott c.williams** : Tennis skills & Drills, human kinetics, United States, 2012.

21 **John W Chow, Duane V Knudson, Mark D Tillman & Damon P Andrew** : Pre- and post-impact muscle activation in the tennis volley, effects of ball speed, ball size and side of the body, Article, Br J Sports, 2007.

22 **John W Chow, Soo-An Park & Mark D Tillman** : Lower trunk kinematics and muscle activity during different types of Tennis Serve Research, Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology, published 13 October doi: 10.1186/ 1758- 2555- 1-24, 2009.

23 **Kirk Anderson** : Coaching tennis technical and tactical skills, human kinetics, United States, America, 2009.

24 **National Health & Nutrition Examination survey** : Anthropometry Procedures manual, CDC, Safer.Healthier.people, 2007.

25 **Peter Konrade** : The ABC of EMG A practical introduction to kinesiological Electromyography, Version 1 April, USA, 2005.

26 **Rafael F. Escamilla& James R. Andrews** : Shoulder Muscle Recruitment Patterns and Related Biomechanics during Upper Extremity Sports, review article, sports med 39(7): 569 -590. 0112-1642/09 / 0007 -0569, 2009.

27 **William B Kibler, T Jeff Chandler, Robert Shapiro & Michael Conuel** : Muscle activation in Coupled Scapulohumeral motions in the high performance tennis serve, Article Br J Sports Med accepted 24 July. 41:745 – 749 .doi : 10.1136 / bjsm 037333. 2007.

28 **Yuliang Sun, Yu Liu & Xinglong Zhou** : A Kinematic analysis of A Top 10 WTA Tennis player's first Serve, 30th Annual conference of Biomechanics in sport – Melbourne, 2012.

ثالثاً : شبكه المعلومات العنكبوتيه

29 https://www.usopen.org/en_US/scores/stats/1701.html

30 https://www.wimbledon.com/en_GB/scores/stats/1701.html