المتغيرات الكينماتيكية لمهارة الضربة الامامية في التنس للاعبين المحليين والدوليين (دراسة مقارنة)

أ.د/ محمد امين رمضان
أستاذ متفرغ دكتور بقسم علوم الحركة الرياضية كلية التربية الرياضية للبنين ـــ جامعة حلوان

أ.م.د/ سامي صابر
أستاذ مساعد دكتور بقسم علوم الحركة الرياضية- كلية التربية الرياضية للبنين ـــ جامعة حلوان

م.د/ احمد ربيع احمد
مدرس دكتور بقسم علوم الحركة الرياضية
كلية التربية الرياضية للبنين ــ جامعة حلوان

م.م/ محمود السيد عبد اللطيف الخولي
مدرس مساعد – كلية التربية الرياضية للبنين
جامعة الازهر

Doi: 10.21608/jsbsh.2024.294367.2742

١/١ المقدمة:

يعتبر علم الحركة التطبيقى العلم الذى يختص بتطبيقات القوانين الاساسية للميكانيكا على حركات الجسم البشرى فى كل من التدريب والتعليم وعلم الاصابات، وتعتبر الكينماتيكا من المفردات التى تُستعمل فى دراسة الميكانيكا الحيوية والتى تهتم بالوصف التحليلى والرياضى لأنواع الحركة، ودراسة الحركة التى يقوم بها الجسم البشرى تتطلب دقة التحليل لكل من العمل العضلى المصاحب للحركة من خلال معرفة ما يحدث أثناء الحركة، بالإضافة الى ما يمكن ان يحكم هذه الحركة من قوانين ومبادئ، والتى تعتمد على القياس الدقيق والمعادلات الرياضية لتصنيف المعلومات وتقنين المعرفة، فالحسابات الرياضية هى لغة العلم، فهى تجعل المرء قادرا على حساب العلاقات بطريقة كمية، كما انها تُحدد مدى أفضلية استخدام طريقة على اخرى فى تحقيق أقصى درجات الفاعلية فى القياس، وبالتالي تحقيق أعلى درجات الفائدة من القياسات التى تم الحصول عليها من الميدان العلمى . (٢ : ١٢٧)

ورياضة التنس من الرياضات الفردية التنافسية لها متطلباتها الفنية والميكانيكية والمهارية والبدنية والخططية، والتي تتطلب قدرات عالية وجهدا شاقا وتدريباً مستمراً

ومنتظماً لفترات طويله لتحقيق أفضل النتائج، وقد صُنفت رياضة التنس ضمن الرياضات التى تتسم بالجمال والانسياب الحركي لاعتماد اللاعب فى أداء ضرباته على أداء تكنيكي مميز والذى يعبر عن التركيب الحركي للمهارة وذلك فى اطار الاساسيات المهارية للتنس. (Error! Reference source not found.: ٢٠)

وتعتمد رياضه التنس الارضي علي مجموعه من الضربات المختلفة كمهارات أساسيه وضروريه والتي يتعلمها اللاعب ثم يجيدها للحصول علي افضل النتائج وهي إحراز الاهداف لذا فان التعرف على التسلسل الحركي للمهارات المختلفه في التنس ومتابعتها جيداً سواء من خلال العين

الخبيره او البحث العلمي للحصول علي أدق وأفضل أسلوب للأداء المميز للاعب أثناء أداء مهاراته، ومع تطور البحث العلمي فقد ساعد المهتمين بمجال علوم الحركه الرياضيه والتحليل الحركي في تصوير ومتابعه هذا التسلسل الحركي، ولقد ساعد هذا التطوير من معدات وأجهزه تحليل وقياس وتصوير في حل الكثير من المشكلات التي تعتبر غامضه للمدربين والعاملين في المجال الرياضي . (5: ٢٨- ٢٩)

١/٢مشكلة وأهمية البحث

وتعتبر الضربة الامامية من أهم الضربات في رياضه التنس الأرضي، حيث يقوم اللاعب بضرب أغلب ضرباته في المباريات باستخدام هذه الضربة كما أن هذه الضربة تعتبر سلاح قوى وخطير حيث أنها تمكن اللاعب من تنفيذ الواجب الخططي أثناء المباريات. (٣: ١٥)

ويتم من خلالها تنفيذ الواجب الخططي الهجومي والدفاعي، ويشير الخبراء إلى أنه لابد من تعلم الضربة الأمامية جيدا قبل البدء في تعليم أي ضربات اخري٠ (١: ٢٠)

ومن خلال متابعة الباحث لبطولة استراليا المفتوحة للتنس (Grand Slam) عام ٢٠١٣م، فقد لاحظ أن اللاعب المصرى "محمد صفوت" والمصنف رقم (١٩٨) على العالم قد خرج من الأدوار التمهيدية للبطولة بعد هزيمته من اللاعب الأمركى "أندريا" Andria ، وقد لاحظ أيضاً أن كلاً من اللاعب الأسبانى "رافئيل نادال" Rafeal Nadal المصنف رقم (١) آنذاك واللاعب السويسرى "واو رينكا" Waw Rinka المصنف رقم (٣) آنذاك قد وصلا للمباراة النهائية للبطولة.

وقد قام الباحث بتحليل المبارة النهائية للبطولة بين اللاعب الأسبانى "رافئيل نادال" واللاعب السويسرى "واو رينكا" والتى فاز فيها اللاعب الأسبانى "رافئيل نادال".

والجدول التالى يوضح التحليل العددى لإستخدام الضربات الأمامية والخلفية فى المباراة النهائية للبطولة لكل لاعب لإبراز أهمية مهارة الدراسة ومساهمتها فى إحراز النقاط والفوز فى المباراة.

جدول (١) التحليل العددي لاستخدام الضربات الأمامية والخلفية فى المباراة النهائية للبطولة لكل لاعب

Rafeal Nadal نادال					Wawrinka فافرنكا				
المجموعة	الضربة الأمامية		الضربة الخلفية		المجموعة	الضربة الأمامية		الضربة الخلفية	
	عدد الضربات	إحراز نقطة	عدد الضربات	إحراز نقطة		عدد الضربات	إحراز نقطة	عدد الضربات	إحراز نقطة
الأولى	٥٥	٨	٤٦	٧	الأولى	٦١	١١	٣٤	١٠
الثانية	٤١	٨	٣٩	٥	الثانية	٤٤	١٢	٤٢	٧
الثالثة	٤٨	١٣	٤٨	٥	الثالثة	٨٤	١٢	٣١	٤
الرابعة	٤٣	٩	٣٥	٣	الرابعة	٥٣	١١	٣٩	٥

المجموع	١٨٧	٣٨	١٦٨	٢٠	المجموع	٢٤٢	٤٦	١٤٦	٢٦
نسبة إحراز النقاط	%٢٠,٣		%١١,٩		نسبة إحراز النقاط	%١٩,٠		%١٧,٨	

يتضح من الجدول السابق أن العدد الإجمالى لإستخدام الضربة الأمامية للاعب الأسبانى "رافئيل نادال" فى المبارة قد بلغ (١٨٧) ضربة، وقد تم إحراز (٣٨) نقطة منها بنسبة (٢٠,٣%) من العدد الإجمالى للضربات الأمامية، بينما بلغ العدد الإجمالى لإستخدام الضربة الخلفية لنفس اللاعب فى المبارة (١٦٨) ضربة بفارق (١٩) ضربة لصالح الضربات الأمامية، وقد تم إحراز (٢٠) نقطة منها بنسبة (١١,٩%) من العدد الإجمالى للضربات الخلفية بفارق (٨,٤%) لصالح الضربات الأمامية، وأن العدد الإجمالى لإستخدام الضربة الأمامية للاعب السويسرى "واو رينكا" فى المبارة قد بلغ (٢٤٢) ضربة، وقد تم إحراز (٤٦) نقطة منها بنسبة (١٩,٠%) من العدد الإجمالى للضربات الأمامية ، بينما بلغ العدد الإجمالى لإستخدام الضربة الخلفية لنفس اللاعب فى المبارة (١٤٦) ضربة بفارق (٩٦) ضربة لصالح الضربات الأمامية ، وقد تم إحراز (٢٦) نقطة منها بنسبة (١٧,٨%) من العدد الإجمالى للضربات الخلفية بفارق (١,٢%) ضربة لصالح الضربات الأمامية.

والجدول التالى يوضح التحليل العددى والنسب المئوية لإحراز النقاط من العدد الإجمالى للضربات الأمامية والخلفية فى المبارة النهائية للبطولة.

جدول (٢) التحليل العددى والنسب المئوية لإحراز النقاط من العدد الإجمالى للضربات الأمامية والخلفية فى المباراة النهائية للبطولة.

المتغيرات	Rafeal Nadal نادال	Wawrinka فافرنكا
العدد الكلى للضربات الأمامية والخلفية للاعب	٣٥٥	٣٨٨
نسبة الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات للاعب	%٥٢,٧	%٦٢,٤
نسبة الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات للاعب	%٤٧,٣	%٣٧,٦
العدد الكلى للضربات الأمامية والخلفية فى المباراة	٧٤٣	
نسبة الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات فى المباراة	%٥٧,٥٥	
نسبة الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات فى المباراة	%٤٢,٤٥	
نسبة إحراز النقاط بإستخدام الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات فى المباراة	%١٩,٦	
نسبة إحراز النقاط بإستخدام الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات فى المباراة	%١٤,٦	

يتضح من الجدول السابق أن العدد الإجمالى لإستخدام الضربات الأمامية والخلفية للاعب الأسبانى "رافئيل نادال" فى المبارة قد بلغ (٣٥٥) ضربة، وقد بلغت نسبة الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات (٥٢,٧%) وبلغت نسبة الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات (٤٧,٣%) بفارق

(٥,٤%) لصالح الضربات الأمامية، بينما بلغ الإجمالى لإستخدام الضربات الأمامية والخلفية للاعب السويسرى "واو رينكا" (٣٨٨) ضربة، وقد بلغت نسبة الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات (٦٢,٤%) وبلغت نسبة الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات (٣٧,٦%) بفارق (٢٤,٨%) لصالح الضربات الأمامية.

كما يتضح أيضاً أن العدد الإجمالى لإستخدام الضربات الأمامية والخلفية لكلا اللاعبين فى المبارة قد بلغ (٧٤٣) ضربة، وقد بلغت نسبة الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات الأمامية والخلفية لكلا اللاعبين فى المباراة (٥٧,٥٥%) ، بينما بلغت نسبة الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات الأمامية والخلفية لكلا اللاعبين فى المباراة (٤٢,٤٥%) بفارق (١٥,١%) لصالح الضربات الأمامية. وقد بلغت نسبة إحراز النقاط بإستخدام الضربات الأمامية من العدد الكلى للضربات الأمامية والخلفية فى المباراة (١٩,٦%) ، بينما بلغت نسبة إحراز النقاط بإستخدام الضربات الخلفية من العدد الكلى للضربات الأمامية والخلفية فى المباراة (١٤,٦%) بفارق (٥,٠%) لصالح الضربات الأمامية.

من هنا ظهرت مشكلة البحث متمثلة في محاولة علمية لدراسة قيم الخصائص الكينماتيكية لمهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأحسن لاعب على مستوى العالم والمصنف رقم (١) على العالم وأحسن لاعب مصرى والمصنف رقم (١٩٨) على العالم والتعرف على الفروق بين قيم المتغيرات الكينماتيكية بين كلا اللاعبان والمقارنة بينهما .

١/٣اهمية البحث والحاجة اليه

نظراً لندرة الابحاث العلمية في مجال التنس يتضح اهمية الدراسة الحالية حيث تعتبر من اولى الدراسات المحلية التى تناولت التحليل الحركى لمهارة الضربة الامامية في التنس الارضى للاعبين المحليين والدوليين على حد علم البحث في الاتى :-

١/٣/١الاهمية العلمية

- يعتبر البحث دراسة حديثة تهدف الى التعرف على الخصائص الكينماتيكيه للمهارة قيد البحث ومقارنتها بالمستوى العالمى

٢/٣/١ الاهمية التطبيقية

- معرفة الفروق الكينماتيكية التى تعطى افضل نتائج من حيث (دقة التوصيب – سرعة الكرة – توفير المجهود في مواقف اللعب المختلفة) من خلال الفروق الناتجة من خلال عملية التحليل للمهارة قيد البحث
- الاستفادة من نتائج الدراسة في عمل توصيات لتعليم وتدريب الناشئين للمهارة قيد البحث

٤/١ اهداف البحث

١/٤/١ التعرف على فروق قيم الخصائص الكينماتيكة لمهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى

(دراسة مقارنة).

٢/٤/١ التعرف ومقارنة قيم الخصائص الكينماتيكة لمهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى (محلي ودولي) .

٣/٤/ وضع تصور لقيم الخصائص الكينماتيكة لمهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى (محلي ودولي)

١/٥ المصطلحات المستخدمة فى البحث :

١/٥/١ الضربة الامامية : forehand

هى عبارة عن ضرب الكرة بوجه المضرب الامامى وهي المهارة الأكثر أستخداما بين لاعبي التنس تمتاز بسهولة الأداء والتعلم وتجد هنا توضيح مصور لهذه المهارة بأكثر من وضع او شكل

١/٢ منهج البحث

إستخدم الباحث المنهج الوصفى (The Descripitve Method) باستخدام التصوير الفيديوجرافى باستخدام عدد ٣ آلة تصوير لملائمته لطبيعة هذا البحث ، حيث يسعى الباحث إلى التعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث .

٢/٢ مجتمع وعينة البحث

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية الطبقية ، ثلاثة لاعبين من المنتخب المصرى فى رياضة التنس في جمهورية مصر العربية من أفضل اللاعبين الذين يؤدون مهارة الضربة الامامية في التنس الارضي بصورة جيدة من الناحية الفنية ، حيث قام اللاعبين بأداء مهارة الضربة الامامية في التنس الارضي بعدد (٣) محاولات من الثبات ، وقد تم اختيار أفضل محاوله منهم وقد تمت المقارنة مع المصنف الاول عالمياً .

جدول (٤) توصيف عينة الدراسة

البيان	اللاعب	طول	وزن		التصنيف العالمي
النموذج	نوفاك جوكوفيتش Novak Đoković	١٨٨	٨٠	منتخب الصربي	الاول
اللاعب (١)	شريف صبري	١٧٧	٧٧	منتخب مصر	٤٦٠
اللاعب (٢)	طارق العيسوي	١٨٣	٧٢	منتخب مصر	٨٠٠
اللاعب (٣)	مينا البيرت	١٨٣	٧١	منتخب مصر	١٠٠٠

- **أسس اختيار افضل المحاولات :**
  - تكامل مراحل الأداء الفنى بالنسبة للضربة الامامية في التنس الارضي قيد البحث
  - تحديد مكان اللاعب لإستقبال الكرات .
  - تحديد مكان التصويب تبعاً لأفضليته فى كسب نقاط .
- **أسباب اختيار العينة :**

انهم أفضل اللاعبين ممن يستطيعون القيام بالأداء الفنى للضربة الامامية في التنس الارضي إلى

جانب انهم صفوة المختارين ضمن منتخب مصر للرجال .

- **المهارات المختارة :**

تتكون العينة المهارية من مهارة الضربة الامامية في التنس الارضي

٣/٢ التجربة الإستطلاعية :

قام الباحث بإجراء تجربة إستطلاعية على نفسه بغرض التحقق من صحة إجراءات تنفيذ خطوات البحث بالترتيب ومدى صلاحيتها من حيث إجراءات عملية التصوير والتأكد من صحة اماكن وإرتفاعات آلات التصوير وتوفر جميع معدات وأدوات التصوير وكذا إجراءات التحليل والتأكد من صحة نتائجها .

٤/٢ أجهزة وادوات البحث :

- ٣ آلة تصوير فيديو مزودة بشاشة (monitor)
- ٣ حامل آلة تصوير ثلاثى القاعدة ذو ميزان مائى
- العلامات الضابطة الإرشادية
- برنامج تحليل حركى (Automatic Motion Analysis program)
- وصلة كهربائية
- مصدر ضوئى سريع " فلاش "
- ملعب تنس (أرضية حمراء)
- قطع قماش لون أخضر
- شريط قياس بالمتر
- شرائط فيديو
- جهاز كمبيوتر
- مقياس رسم
- شرائط لاصقة
- جهاز قذف كرات
- كرات تنس
- أقماع

٥/٢ خطوات تنفيذ البحث:

١/٥/٢موافقة الأندية :

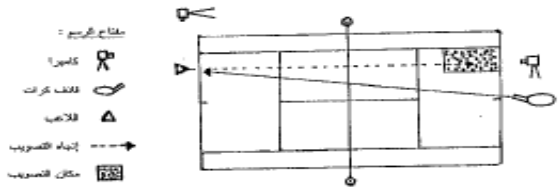
- تم الحصول على موافقة الأندية على إجراء التصوير على الملاعب الحمراء وذلك فى اندية (الجزيرة الرياضي)
- قام الباحث بإجراء التصوير على العينة القائمة بأداء الضربة الامامية في التنس الارضي .

٢/٥/٢ إجراءات التصوير:

- قام الباحث بوضع آلتى التصوير فى الأماكن الأتية وهى (آلة التصوير الأولى) تم وضعها بارتفاع (١،٢٠ متر) على بعد (٢ متر) من إلتقاء الخط الخلفى مع الخط الزوجى بزاوية تسمح برؤية مسار الأداء الحركة للجسم والمضرب (أما آلة التصوير الثانية) مواجهة للاعب فى الجهة المقابلة من الملعب خلف مكان التوصيب على بعد (٣ متر) وبإرتفاع (١،٢٠ متر) من الخط الخلفى ثم قام الباحث بوضع (آلة التصوير الثالثة) تم وضعها بارتفاع (١،٢٠ متر) على بعد (٢ متر) من إلتقاء الخط الامامي مع الخط الزوجى بزاوية تسمح برؤية مسار الأداء الحركة للجسم

والمضرب وامام علامات الضبط الإرشادية لتوضيح دقة ضرب الكرة وهى قطعة من القماش (بلون أخضر) . أبعادها (٢،٥ متر طول X ١ متر عرض) تم تقسيمها بواسطة أقماع بمسافة (٥٠سم) بين كل قمع لتحديد مكان نزول الكرة على قطعة القماش ومن ثم الإستفادة منها فى معرفة المسافة التى قطعتها الكرة وبمعلومية زمن كل وضع فى حسابات التحليل الحركى تم معرفة سرعة الكرة للمهارات قيد البحث .

- قام الباحث بتحديد مكان التصويب بالنسبة للضربة الامامية في التنس الارضي فى عمق الملعب وتم اختيار مكان التصويب بناءاً على أفضلية هذا المكان للحصول على نقطة وبعدها عن متناول المنافس ، كما تم وضع جهاز قصف الكرات على الخط الخلفى للملعب فى الجهة المقابلة للاعب ، ثم ضبط سرعتها وإرتفاعها وتوقيت القصف من كل كرة والأخرى ، كما هو موضح فى الشكل رقم (١١) .



شكل (١١) رسم توضيحى لوضع آلتى التصوير وقاذف الكرات ومكان اللاعب ومكان التصويب

- قام الباحث بوضع وتثبيت شرائط لاصقة على جميع مفاصل الجسم وذلك بهدف مساعدة برنامج التحليل الحركى على تحديد المفاصل العاملة عند اداء الضربة لامامية في التنس الارضي.
- ثم قام لباحث بعمل تجربة أولية بغرض التأكد من صحة مكان وضع الكاميرات ، وزوايا التصوير ، وكذلك إمكانية مشاهدة اللاعبين والعلامات الإرشادية على وحدة معالجة الفيديو (monitor) عن طريق ضبط مسافة التصوير للحفاظ على وضوح الصورة وقياس المدى الحركى للمهارة قيد البحث .
- تصوير نظام المعايرة لمكان أداء المهارة قيد البحث.
- قام الباحث بإجراء عملية التصوير بتشغيل الات التصوير معاً بنفس اللحظة عن طريق إعطاء إشارة (بالفلاش) لضمان تشغيلهما بنفس التوقيت ولذلك على كل لاعب على حدة بحيث يؤدى كل لاعب مجموعة من المحاولات للحصول على (١٠ محاولات) صحيحة لكل واحد يتم المفاضلة لإختيار أفضل ثلاث محاولات له قيد البحث ، حيث يتم تحديد مراحل الأداء لافمى على النحو التالى :-

- تبدأ المرحلة التمهيدية من بداية المرجحة التحضيرية الخلفية وحتى الوصول إلى أقصى مد خلفى
- تبدأ مرحلة ضرب الكرة من لحظة بداية دخول المضرب بالمرجحة الأمامية لضرب الكرة .
- تبدأ مرحلة المتابعة بعد لحظة ضرب الكرة مباشرة وحتى وصول المضرب إلى الوضع النهائى

لإنتهاء المهارة .

تتم مراجعة عمليات التصوير على وحدة معالجةالفيديو لإرسالها إلى جهاز الحاسب الآلى الذى يعمل به برنامج التحليل الحركى (Automatic Motion Analysis) .

- قام الباحث بعمل المعالجات الإحصائية بالمحاولات التى تم إختيارها .
- وقد تم استخدام الاسلوب الاحصائي الذي اشتمل على

١- التوصيف الاحصائي لمتغيرات البحث

٢- علاقة الارتباط الخاصة بين افراد العينة والنموذج

٣- استخدام مقارنة البيانات واستخدام برنامج (wilcoxon) للعينات الصغيرة حيث تم ايجاد المقارنة بين افراد العينة كلاً على حدى والنموذج لمعرفة ما اذا كان هناك فروق بين هذه المتغيرات ام تشابه الاداء بين افراد العينة والنموذج (وجود تشابه او اختلاف في الاداءات الحركية) بين كلامن افـــراد العينـــة والنموذج.

٦/٣ المتغيرات الكينماتيكية للمهارات قيد الدراسة :

١/٦/٣ المتوسط الزمنى بالثانية لمراحل الأداء الفنى لمهارات البحث

٢/٦/٣ السرعة المتوسطة بالمتر / ث للكرة لمهارات البحث

٣/٦/٣المسار الحركى لمركز ثقل الجسم بالمتر لمهارات البحث

٤/٦/٣ السرعة الحركية لمركز ثقل الجسم بالمتر / ث لمهارات البحث

٥/٦/٣ التغير الزاوى بالدرجة لمراحل الأداء الفنى لمهارات البحث

٦/٦/٣ المسافة الافقية والرئيسية لمركز ثقل الجسم

٧/٦/٣ المسافة الافقية للقدمين

٨/٦/٣ المسافة الافقية والرئيسية للمضرب .

٨/٣ أدوات ووسائل جمع البيانات:

- أجهزة وأدوات التصوير:

١. كاميرا تصوير ماركة " سوني " ذات تردد ٢٥ كا/ث .
٢. حامل كاميرا ثلاثي مزود بعدد (٢) ميزان مائي لضبط أتزان الكاميرا .
٣. ميزان طبى .
٤. شريط تصوير فيديو .
٥. العلامات الضابطة الإرشادية .
٦. شريط قياس بالمتر لتحديد الأبعاد .
٧. . مقص .
٨. .كرة ومضرب تنس .

٩/٣ أجهزة وأدوات التحليل :

- **جهاز حاسب آلى ماركة (IBM)**
- ذاكرة ٦٤ ميجابيت ، قرص صلب ٨٠ جيجابيت ، PIII 450
- كارت فيديوا (in / Out) ماركة (ATI).
- وحدة معالجة التصوير ***camera أو Monitor***
- برنامج التحليل الحركى ***Motion Trak***

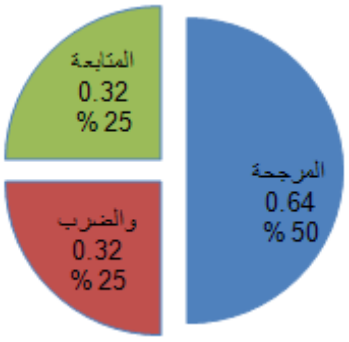
١/٩/٣ خصائص برنامج التحليل الحركى (MotionTrak) :

المسجل بمركز نظم المعلومات بأكاديمية البحث العلمى تحت رقم ٥/٦٦٥ بتاريخ ٢٠٠١/٥/٢٣م . عن الدكتور/ مصطفى عطوة استاذ مساعد بكلية التربية الرياضية بالسادات" بجامعة المنوفية".

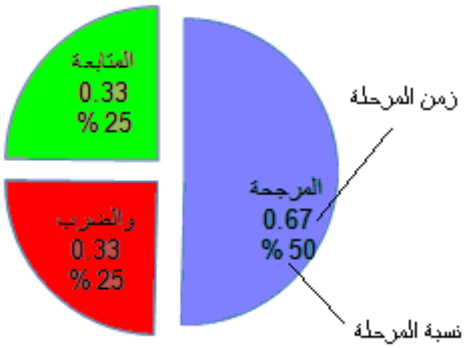
١/٤ عرض ومناقشة نتائج البحث

جدول (٥) التوزيع الزمنى ونسبة مساهمة كل مرحلة فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

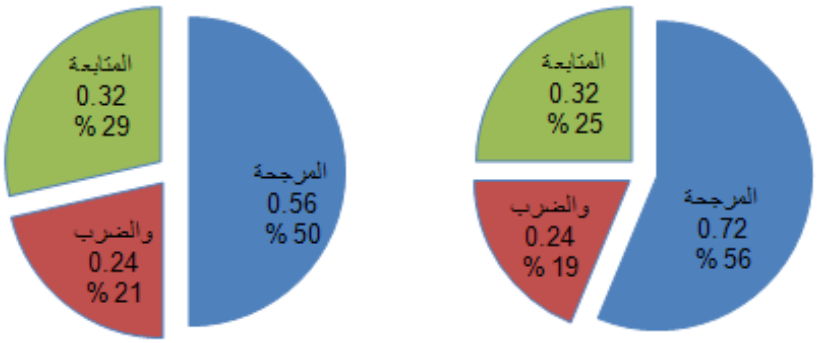
م	المهارة	الصور	المرجحة		والضرب		المتابعة		الزمن الكلى للأداء
			زمن المرحلة	النسبة المرحلة (%)	زمن المرحلة	النسبة المرحلة (%)	زمن المرحلة	النسبة المرحلة (%)	
١	النموذج	١-٢١	٠,٦٧	٥٠,٣٨	٠,٣٣	٢٤,٨١	٠,٣٣	٢٤,٨١	١,٣٣
٢	اللاعب١	١-١٧	٠,٦٤	٥٠,٠٠	٠,٣٢	٢٥,٠٠	٠,٣٢	٢٥,٠٠	١,٢٨
٣	اللاعب٢	١-١٧	٠,٧٢	٥٦,٢٥	٠,٢٤	١٨,٧٥	٠,٣٢	٢٥,٠٠	١,٢٨
٤	اللاعب٣	١-١٥	٠,٥٦	٥٠,٠٠	٠,٢٤	٧٥,٠٠	٠,٣٢	٢٨,٥٧	١,١٢



اللاعب ١



النموذج



اللاعب٢ اللاعب٣

شكل (١٣) التوزيع الزمنى ونسبة مساهمة كل مرحلة فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى

يتضح من الجدول (٥) والشكل (١٣) تساوى نسبة مرحلة **المرجحة الخلفية** فى كل من اللاعب (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٢) حيث بلغت قيمتها بنسبة (٥٠%) حيث بلغت قيمتها الزمنية داخل الأداء لكل منهم (٠,٦٧)،(٠,٦٤)،(٠,٥٦) ثانية على الترتيب.

تساوى نسبة مرحلة **الضرب** فى كل من اللاعب (النموذج – اللاعب١) حيث بلغت قيمتها بنسبة (٢٥%) حيث بلغت قيمتها الزمنية داخل الأداء لكل منهم (٠,٣٣)،(٠,٣٢) ثانية على الترتيب ، وإختلاف كل من اللاعب٢ واللاعب٣ عن النموذج حيث بلغت نسبتها لهم (١٩%)،(٢١%) بمقدار زمنى (٠,٢٤ ثانية) لكل منهم.

كما نلاحظ تساوى نسبة مرحلة **المتابعة** فى كل من اللاعب (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٣) حيث بلغت قيمتها بنسبة (٢٥%) حيث بلغت قيمتها الزمنية داخل الأداء لكل منهم (٠,٣٣)،(٠,٣٢)،(٠,٣٢) ثانية على الترتيب.

وأن الزمن العام للأداء لأفراد العينة (النموذج – اللاعب١- اللاعب٢- اللاعب٣) قد بلغ (١,٣٣)،(١,٢٨)،(١,٢٨)،(١,١٢) ثانية على الترتيب.

نستخلص من ذلك أن اللاعب١، اللاعب٢ قد إستغرقوا زمناً فى الأداء قد بلغ (١,٢٨ ثانية) وهم أقرب مايكون الى النموذج الذى بلغ زمن أدائه (١,٣٣ ثانية) من حيث التوزيع الزمنى ، ثم يليهم اللاعب٣ الذى إستغرق (٠,١٢ ثانية) وأنه كان أقل الأزمنة أداءاً فى هذه المهارة.

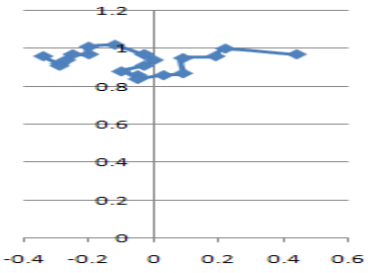
ويرجع الباحث ذلك الى ان احدى مراحل الاداء الخاص بالمهارة وهي مرحلة المرجحة قد يستغرق زمن طويل بالنسبة للاعبين المحليين بالنسبة للنموذج الذي قد يتعارض مع مراحل الاداء الفني للمهارة قيد البحث

جدول (٦) المسافة الأفقية والرأسية (لمركز ثقل الجسم) فى مهارة الضربة الأمامية

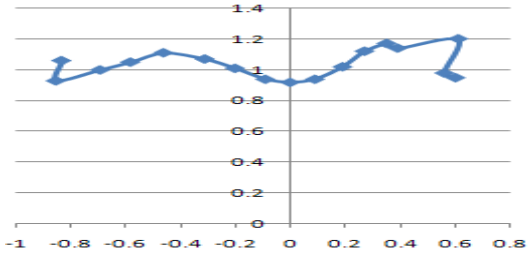
فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

الصور	النموذج		اللاعب ١		اللاعب ٢		اللاعب ٣	
	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية
١	-٠,٣٤	٠,٩٦	-٠,٨٣	١,٠٦	-٠,٤٧	٠,٧٣	-٠,٨٧	١,٠١
٢	-٠,٢٩	٠,٩٢	-٠,٨٥	٠,٩٣	-٠,٤١	٠,٧٣	-٠,٧٣	١,٠٨
٣	-٠,٢٩	٠,٩١	-٠,٦٩	١,٠٠	-٠,٣٨	٠,٧٥	-٠,٥٩	١,١٠
٤	-٠,٢٧	٠,٩٤	-٠,٥٨	١,٠٥	-٠,٣٣	٠,٨٣	-٠,٤٤	١,١٢
٥	-٠,٢٥	٠,٩٧	-٠,٤٦	١,١١	-٠,٢٩	٠,٨٦	-٠,٣٢	١,٠٥
٦	-٠,٢٠	٠,٩٧	-٠,٣١	١,٠٧	-٠,٢٥	٠,٨٦	-٠,١٨	١,٠٢
٧	-٠,٢٠	١,٠١	-٠,٢٠	١,٠١	-٠,٢٢	٠,٨١	-٠,٠٦	١,٠٢
٨	-٠,١٢	١,٠٢	-٠,٠٩	٠,٩٤	-٠,١٦	٠,٨٢	٠,٠٤	١,٠٥
٩	-٠,٠٣	٠,٩٧	٠,٠٠	٠,٩٢	-٠,١١	٠,٨٢	٠,١٥	١,١٥
١٠	-٠,٠٣	٠,٩٧	٠,٠٩	٠,٩٤	-٠,٠٦	٠,٧٩	٠,١٩	١,٢٠
١١	٠,٠٠	٠,٩٤	٠,١٩	١,٠٢	٠,٠٢	٠,٨٥	٠,٢٧	١,١٧
١٢	-٠,٠٣	٠,٩١	٠,٢٧	١,١٢	٠,٠٧	٠,٨٨	٠,٣٦	١,٠٨
١٣	-٠,١٠	٠,٨٨	٠,٣٥	١,١٧	٠,٠٨	٠,٩٥	٠,٤٤	١,٠١
١٤	-٠,٠٥	٠,٨٦	٠,٣٩	١,١٤	٠,١٠	٠,٩٠	٠,٤٧	٠,٩٧
١٥	-٠,٠٥	٠,٨٤	٠,٦١	١,٢٠	٠,١٢	٠,٨٥	٠,٤٧	١,٠٢
١٦	٠,٠٣	٠,٨٦	٠,٥٦	٠,٩٨	٠,١٣	٠,٧٧		
١٧	٠,٠٩	٠,٨٧	٠,٦٠	٠,٩٥	٠,١٩	٠,٧٠		
١٨	٠,٠٩	٠,٩٥						
١٩	٠,١٩	٠,٩٦						
٢٠	٠,٢٢	١,٠٠						
٢١	٠,٤٤	٠,٩٧						

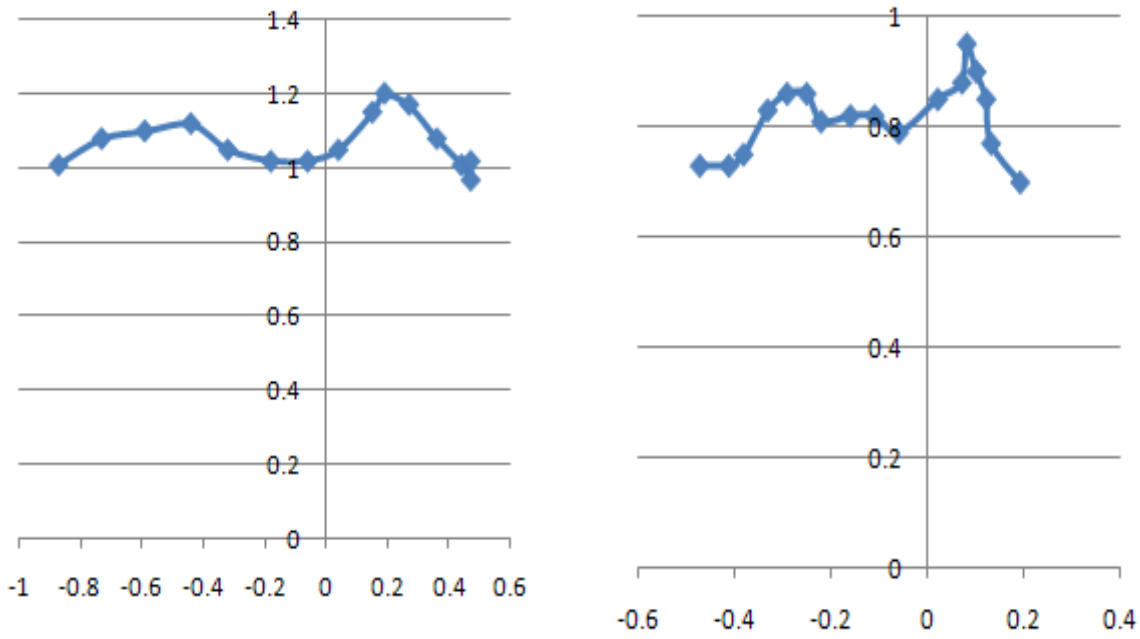
ملحوظة: الجزء المظلل بالجدول يوضح المرحلة الأساسية (الضرب) للنموذج ولأفراد العينة المحلية



النموذج



اللاعب ١



اللاعب٣ اللاعب٢

شكل (١٤) المسار الحركى (لمركز ثقل الجسم) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

يتضح من الجدول (٦) أن **المدى الأفقى** لمركز ثقل الجسم فى مهارة الضربة الأمامية لكل من (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٢– اللاعب٣) قد بلغت (٠,٧٨)، (١,٤٦)،(٠,٦٦)،(١,٣٤) متراً على الترتيب فنلاحظ أن اللاعب2، أقرب ما يكون الى النموذج فى المدى الأفقى خلال مراحل الحركة.

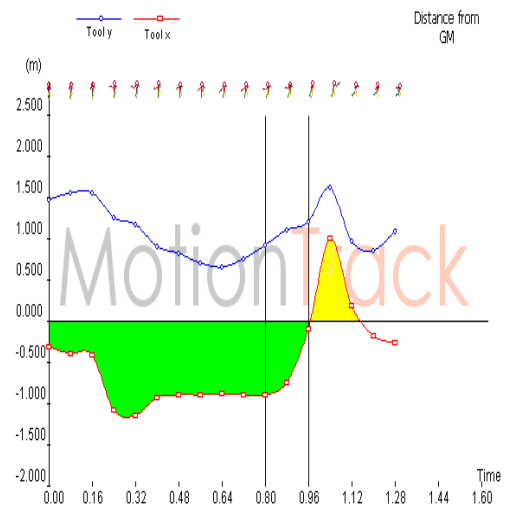
بينما كان **المدى الرأسى** لمركز ثقل الجسم فى مهارة الضربة الأمامية لكل من (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٢– اللاعب٣) قد بلغت (٠,١٨)،(٠,٢٨)،(٠,٢٥)،(٠,٢٣) مترا على الترتيب. فنلاحظ أن جميع اللاعبين المحليين أبعد ما يكون عن النموذج فى المدى الرأسى ، حيث كان أعلى إرتفاع لمركز ثقل الجسم لأفراد العينة قد بلغت (١,٠٢)،(١,٢٠)،(٠,٩٥)،(١,٢٠) متراً على الترتيب ، وأقل إرتفاع لمركز ثقل الجسم لأفراد العينة قد بلغت (٠,٨٤)،(٠,٩٢)،(٠,٧٠)،(٠,٩٧) متراً على الترتيب. فنلاحظ أن اللاعب2، أقرب ما يكون الى النموذج فى أعلى إرتفاع لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الحركة ، وأن اللاعب١، اللاعب٣ أقرب ما يكون الى النموذج فى أقل إنخفاض لمركز ثقل الجسم

ويرجع الباحث ذلك الى ان احدى مراحل الاداء الخاص بالمهارة وهي مرحلة الضرب التى يقابلها المرحلة الاساسية في الاداء الفني قد يتعارض متغير المسافة الافقية بالنسبة للاعبين والنموذج للمهارة قيد البحث والذي يظهر فية تحركات القدمين والجذع للناتج الحركي لمرحلة الضرب .

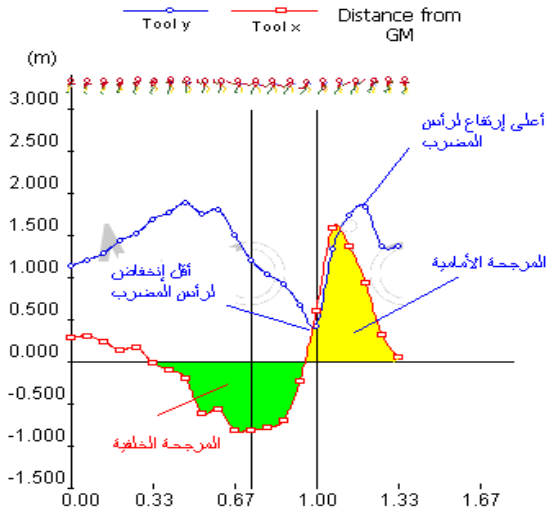
جدول (٧) المسافة الأفقية والرأسية (للمضرب) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

الصور	النموذج		اللاعب ١		اللاعب ٢		اللاعب ٣	
	المسافة الأفقية (X)	المسافة الرأسية (Y)	المسافة الأفقية (X)	المسافة الرأسية (Y)	المسافة الأفقية (X)	المسافة الرأسية (Y)	المسافة الأفقية (X)	المسافة الرأسية (Y)
١	٠,٢٧	١,١٢	٠,٥٦-	١,٦٢	٠,٣٢-	١,٤٧	٠,٤٤-	١,٧١
٢	٠,٢٩	١,١٩	٠,٦٣-	١,٩٠	٠,٤١-	١,٥٤	٠,٣٩-	١,٨٤
٣	٠,٢٢	١,٢٧	٠,٧٤-	٢,٠٦	٠,٤٢-	١,٥٤	٠,٥٦-	٢,٠٤
٤	٠,١٢	١,٤٢	٠,٧١-	٢,١٧	١,٠٩-	١,٢٤	٠,٩٠-	١,٧٩
٥	٠,١٥	١,٥١	٠,٨٢-	٢,١٤	١,١٦-	١,١٦	١,٣٠-	١,٥٤
٦	٠,٠٢-	١,٦٨	٠,٧٦-	٢,٠٣	٠,٩٤-	٠,٨٩	١,٤٠-	١,٠٧
٧	٠,١٠-	١,٧٦	٠,٦٩-	٢,٠١	٠,٩٢-	٠,٨٠	١,٣٠-	٠,٨٢
٨	٠,٢٠-	١,٨٨	٠,٧٨-	١,٧٣	٠,٩٢-	٠,٦٩	١,٢٥-	٠,٨٠
٩	٠,٦٣-	١,٧٤	١,١٢-	١,٥٤	٠,٨٩-	٠,٦٣	٠,٨٥-	٠,٨٠
١٠	٠,٥٨-	١,٨٠	١,١٩-	١,١٣	٠,٩٢-	٠,٧٥	٠,٩٩	٢,٠٠
١١	٠,٨٣-	١,٤٩	١,١٢-	١,١٠	٠,٩٢-	٠,٩٠	١,٠٠	١,٧٤
١٢	٠,٨٣-	١,١٩	٠,٦١-	١,١٣	٠,٧٦-	١,٠٩	٠,٢٥	١,٦١
١٣	٠,٨٠-	١,٠٣	١,٢١	١,٥٤	٠,١١-	١,١٨	٠,٠٢-	١,٣٦
١٤	٠,٧١-	٠,٩٢	١,٢٣	١,٧٣	٠,٩٩	١,٦١	٠,٠٣-	١,٤٣
١٥	٠,٢٤-	٠,٦٦	٠,٩٥	١,٣٨	٠,١٨	٠,٩٦	٠,١٨	١,٤٦
١٦	٠,٥٩	٠,٤١	٠,٢٢	١,٤٧	٠,٢٠-	٠,٨٥		
١٧	١,٥٨	١,٣٢	٠,٣٧	٠,٩٩	٠,٢٨-	١,٠٧		
١٨	١,٣٦	١,٧٣						
١٩	٠,٩٣	١,٨٣						
٢٠	٠,٣١	١,٣٦						
٢١	٠,٠٣	١,٣٦						

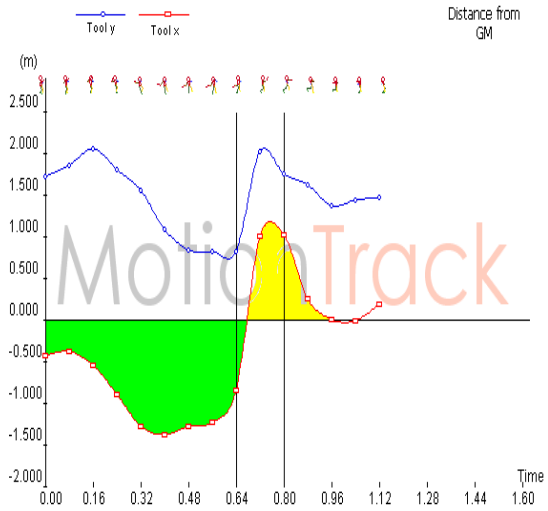
ملحوظة: الجزء المظلل بالجدول يوضح المرحلة الأساسية (الضرب) للنموذج ولأفراد العينة المحلية



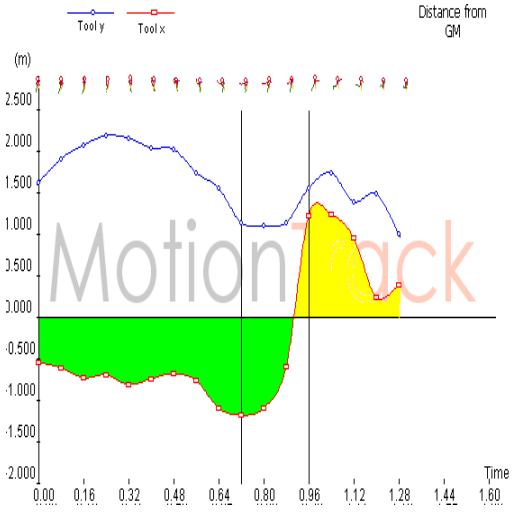
اللاعب ٢



النموذج



اللاعب ٣



اللاعب ١

شكل (١٥) المسار الحركى (للمضرب) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

يتضح من الجدول (٧) أن **المدى الأفقى** لرأس المضرب فى مهارة الضربة الأمامية لكل من (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٢– اللاعب٣) قد بلغت(٢,٤١)،(٢,٤٢)،(٢,١٥)،(٢,٤) متراً على الترتيب فنلاحظ أن اللاعب١، اللاعب٣ أقرب ما يكون الى النموذج فى المدى الأفقى خلال مراحل الحركة. حيث بلغت **المرجحة الخلفية** (-٠,٨٣)،(-١,١٩)،(-١,١٦)،(-١,٤٠) متراً على الترتيب ، فى حين بلغت **المرجحة الأمامية** فى مرحلة الضرب والمتابعة (١,٥٨)،(١,٢٣)،(٠,٩٩)،(١,٠٠) متراً على الترتيب. بينما كان **المدى الرأسى** لرأس المضرب فى مهارة الضربة الأمامية لكل من (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٢– اللاعب٣) قد بلغت (1.47)،(1.18)،(0.98)،(1.24) على الترتيب. فنلاحظ أن اللاعب٣ أقرب ما يكون للنموذج فى المدى الرأسى ، حيث كان أعلى إرتفاع لرأس المضرب لأفراد العينة بعد الضرب قد بلغت (١,٨٨)،(

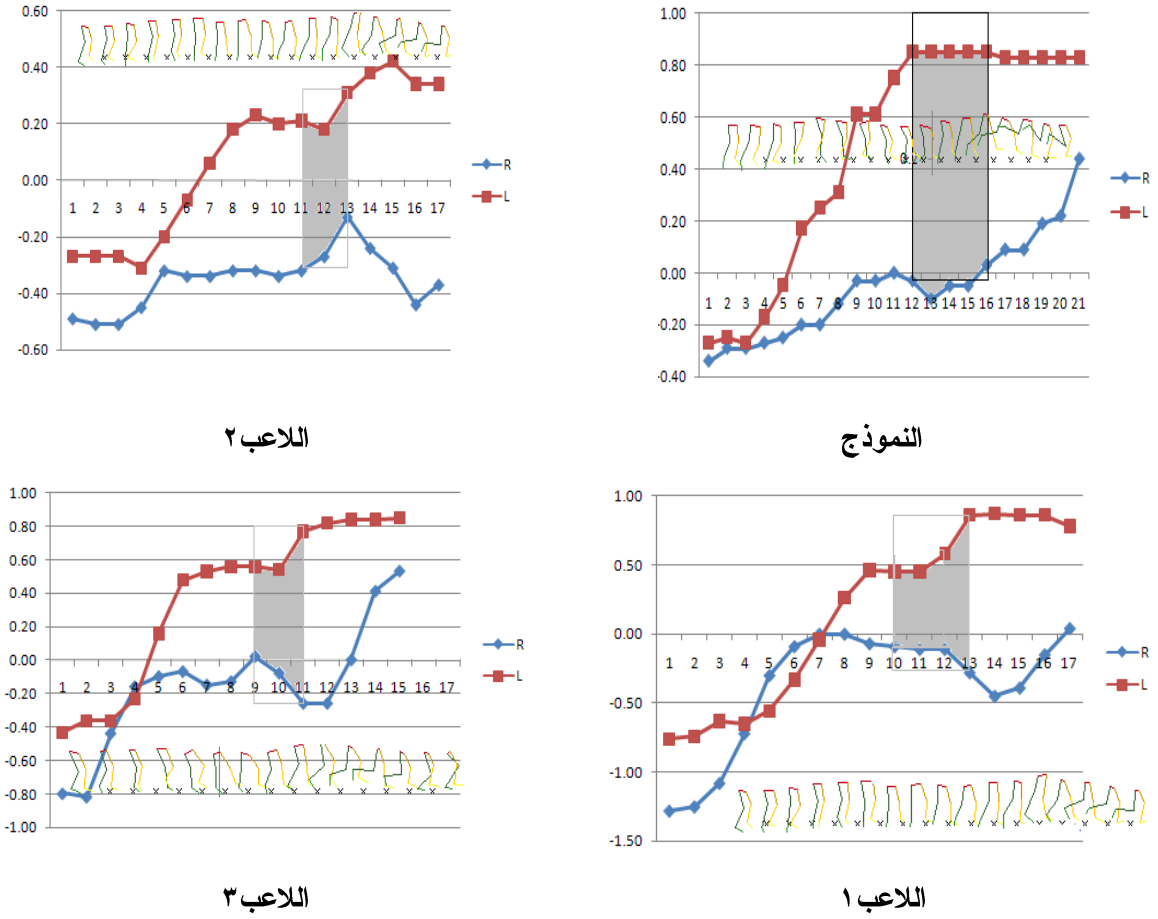
٢,١٧)،(١,٦١)،(٢,٠٤) متراً على الترتيب ، فنلاحظ أن النموذج واللاعب٢ لـــم يتخطـــى رأس المضرب طولهم خلال مراحل الحركة.

ويرجع الباحث ذلك الى ان احدى مراحل الاداء الخاص بالمهارة وهي مرحلة المتابعة قد لايتم التركيز علية بالنسبة للاعبين المحليين بالنسبة للنموذج الذي قد يؤثر على ناتج الاداء الفني للمهارة قيد البحث

جدول (٨) المسافة الأفقية (للقدمين) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

الصور	النموذج		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣	
	اليمنى	اليسرى	اليمنى	اليسرى	اليمنى	اليسرى	اليمنى	اليسرى
١	-٠,٣٤	-٠,٢٧	-١,٢٨	-٠,٧٦	-٠,٤٩	-٠,٢٧	-٠,٨٠	-٠,٤٣
٢	-٠,٢٩	-٠,٢٥	-١,٢٥	-٠,٧٤	-٠,٥١	-٠,٢٧	-٠,٨٢	-٠,٣٦
٣	-٠,٢٩	-٠,٢٧	-١,٠٨	-٠,٦٣	-٠,٥١	-٠,٢٧	-٠,٤٤	-٠,٣٦
٤	-٠,٢٧	-٠,١٧	-٠,٧٢	-٠,٦٥	-٠,٤٥	-٠,٣١	-٠,١٦	-٠,٢٣
٥	-٠,٢٥	-٠,٠٥	-٠,٣٠	-٠,٥٦	-٠,٣٢	-٠,٢٠	-٠,١٠	٠,١٦
٦	-٠,٢٠	٠,١٧	-٠,٠٩	-٠,٣٣	-٠,٣٤	-٠,٠٧	-٠,٠٧	٠,٤٨
٧	-٠,٢٠	٠,٢٥	٠,٠٠	-٠,٠٤	-٠,٣٤	٠,٠٦	-٠,١٥	٠,٥٣
٨	-٠,١٢	٠,٣١	٠,٠٠	٠,٢٦	-٠,٣٢	٠,١٨	-٠,١٣	٠,٥٦
٩	-٠,٠٣	٠,٦١	-٠,٠٧	٠,٤٦	-٠,٣٢	٠,٢٣	٠,٠٢	٠,٥٦
١٠	-٠,٠٣	٠,٦١	-٠,٠٩	٠,٤٥	-٠,٣٤	٠,٢٠	-٠,٠٨	٠,٥٤
١١	٠,٠٠	٠,٧٥	-٠,١١	٠,٤٥	-٠,٣٢	٠,٢١	-٠,٢٦	٠,٧٧
١٢	-٠,٠٣	٠,٨٥	-٠,١١	٠,٥٨	-٠,٢٧	٠,١٨	-٠,٢٦	٠,٨٢
١٣	-٠,١٠	٠,٨٥	-٠,٢٨	٠,٨٦	-٠,١٣	٠,٣١	٠,٠٠	٠,٨٤
١٤	-٠,٠٥	٠,٨٥	-٠,٤٥	٠,٨٧	-٠,٢٤	٠,٣٨	٠,٤١	٠,٨٤
١٥	-٠,٠٥	٠,٨٥	-٠,٣٩	٠,٨٦	-٠,٣١	٠,٤٢	٠,٥٣	٠,٨٥
١٦	٠,٠٣	٠,٨٥	-٠,١٥	٠,٨٦	-٠,٤٤	٠,٣٤		
١٧	٠,٠٩	٠,٨٣	٠,٠٤	٠,٧٨	-٠,٣٧	٠,٣٤		
١٨	٠,٠٩	٠,٨٣						
١٩	٠,١٩	٠,٨٣						
٢٠	٠,٢٢	٠,٨٣						
٢١	٠,٤٤	٠,٨٣						

ملحوظة: الجزء المظلل يوضح المرحلة الأساسية (الضرب) للنموذج ولأفراد العينة المحلية



شكل (١٦) المسار الحركى (للقدم اليسرى) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

يجب إيضاح أن أفراد العينة محلية وعالمية جميعهم يمسكون المضرب بالذراع اليمنى ولهذا فإن الوضع للرجلين فى مرحلة الضرب أن القدم اليسرى أماماً واليمنى خلفاً . وتم إختيار أبعد رقم لحظة الضرب لكل من القدمين عن العلامة الإرشادية التى تمثل (صفر الإحداثيات الكارتيزية).

ويتضح من الجدول (٨) أن المسافة بين القدم اليسرى والقدم اليمنى قد بلغت فى مرحلة الضرب لكل من (النموذج – اللاعب١– اللاعب٢– اللاعب٣) (٠,٩٥)،(١,١٤)،(٠,٥٣)،(١,٠٣) متراً على الترتيب. فنلاحظ أن اللاعب٣ هو أقرب ما يكون الى النموذج فى المسافة بين القدمين لحظة الضرب.

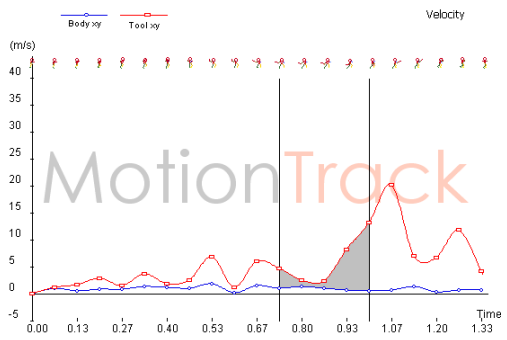
ويرجع الباحث ذلك الى ان احدى مراحل الاداء الخاص بالمهارة وهي مرحلة الضرب قد تؤثر قدم الارتكاز ووضعها الصحيح بالنسبة للاعبين المحليين بالنسبة للنموذج الذي قد تؤثر ميكانيكيا على مراحل النقل الحركي من القدمين الى الجذع الى الذراعين الى المضرب الى الكرة الى ناتج الاداء

جدول (٩) السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – المضرب) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى للاعبين المحليين واللاعب العالمى

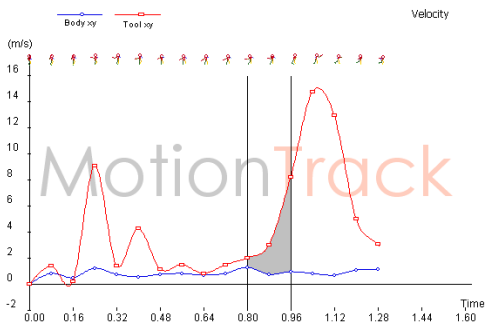
الصور	النموذج		اللاعب ١		اللاعب ٢		اللاعب ٣	
	مركز الثقل	المضرب	مركز الثقل	المضرب	مركز الثقل	المضرب	مركز الثقل	المضرب
١ <– ٢	٠,٩٩	١,٠٥	١,٦٢	٣,٦١	٠,٨٦	١,٣٧٥	٢,٠٥	١,٧٥
٢ <– ٣	٠,٤٩	١,٦٣	٢,١٣	٢,٥١	٠,٨٣	٠,١٧٦	١,٧٢	٣,٢١
٣ <– ٤	٠,٨٣	٢,٧٥	١,٥٣	١,٤٧	٠,٨٥	٩,٠٦٥	١,٩٢	٥,٢٩
٤ <– ٥	٠,٧٣	١,٣٧	١,٧٣	١,٤٧	٠,٩٠	١,٣٧٥	١,٦٦	٥,٨١
٥ <– ٦	١,٢٠	٣,٥٩	١,٩٩	١,٥٦	٠,٩١	٤,٢٦٣	١,٧٨	٦,٠٨
٦ <– ٧	١,٠١	١,٨٠	١,٥٥	٠,٩٦	٠,٨٩	١,١١٤	١,٥٢	٣,٣١
٧ <– ٨	٠,٩٥	٢,٣٤	١,٥٨	٣,٦٧	٠,٨٤	١,٤٠٩	١,٣٠	٠,٦٥
٨ <– ٩	١,٦٧	٦,٦٧	١,٢٠	٤,٧٨	٠,٨٤	٠,٧٨٨	١,٨١	٤,٩٢
٩ <– ١٠	٠,٠٢	١,٠٨	١,١١	٥,١٩	٠,٨٣	١,٤٥٢	٠,٩٤	**٢٧,٤٣**
١٠ <– ١١	١,٣٧	٥,٩٥	١,٦٦	١,٠٤	٠,٧٩	١,٩٣٧	١,٠٩	٣,٢٩
١١ <– ١٢	٠,٩٨	٤,٥٧	١,٥٩	٦,٢٩	٠,٨٥	٢,٩٩٩	١,٥٠	٩,٥٨
١٢ <– ١٣	١,٢٨	٢,٣٤	١,١٩	**٢٣,٣٢**	٠,٨٩	٨,١٩٤	١,٣٧	٤,٥٠
١٣ <– ١٤	٠,٩٩	٢,١٩	٠,٧٤	٢,٣٣	٠,٩٦	**١٤,٧١٧**	٠,٦٤	٠,٨٥
١٤ <– ١٥	٠,٥٥	٨,٠٧	٢,٧٧	٥,٦٢	٠,٩٠	١٢,٨٩٩	٠,٥٧	٢,٧٠
١٥ <– ١٦	٠,٤٩	١٣,٠٢	٢,٧٨	٩,١٣	٠,٨٦	٤,٩٥٩		
١٦ <– ١٧	٠,٥٤	**٢٠,١٣**	٠,٥٨	٦,٣٢	٠,٧٨	٣,٠٠٩		
١٧ <– ١٨	١,٢٤	٦,٩٣						
١٨ <– ١٩	٠,٣٢	٦,٥٣						
١٩ <– ٢٠	٠,٦٤	١١,٧٩						
٢٠ <– ٢١	٠,٦٤	٤,٠٧						

ملحوظة: الجزء المظلل يوضح المرحلة الأساسية (الضرب) للنموذج ولأفراد العينة المحلية

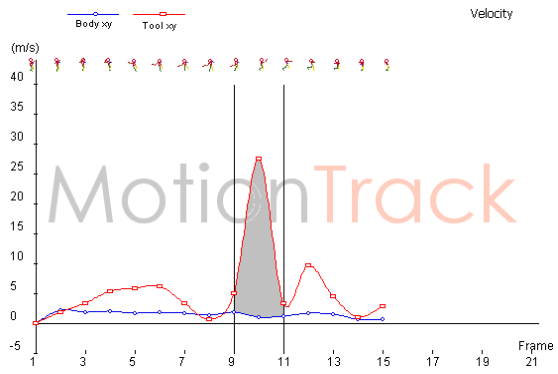
الرقم الذى تحته خط يمثل أعلى سرعة بالنسبة لمرحلة الضرب.



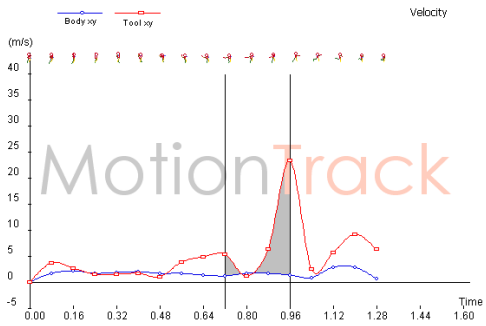
النموذج



اللاعب ٢



اللاعب ٣



اللاعب ١

شكل (١٧) السرعة المحصلة (لمركز ثقل الجسم – المضرب) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى – للاعبين المحليين واللاعب العالمى

يتضح من الجدول (٩) أن أعلى سرعة لرأس المضرب للاعبين (النموذج – اللاعب١ – اللاعب٢ – اللاعب٣) قد بلغت (٢٠,١٣)،(٢٣,٣٢)،(١٤,٧٧)،(٢٧,٤٣) م/ث على الترتيب.

وعند التحويل من متر / الثانية الى كيلومتر / الساعة نلاحظ أن أفراد العينة بلغت سرعة الضرب الى (٧٢,٤٦٨)،(٨٣,٩٥٢)،(٥٣,١٧٢)،(٩٨,٧٤٨) **كم/ س** على الترتيب.

و يظهر من الشكل (١٧) أن توقيت أعلى سرعة لرأس المضرب كانت (بعد مرحلة الضرب – لحظة الضرب – بعد مرحلة الضرب – فى منتصف مرحلة الضرب) لأفراد العينة على الترتيب.

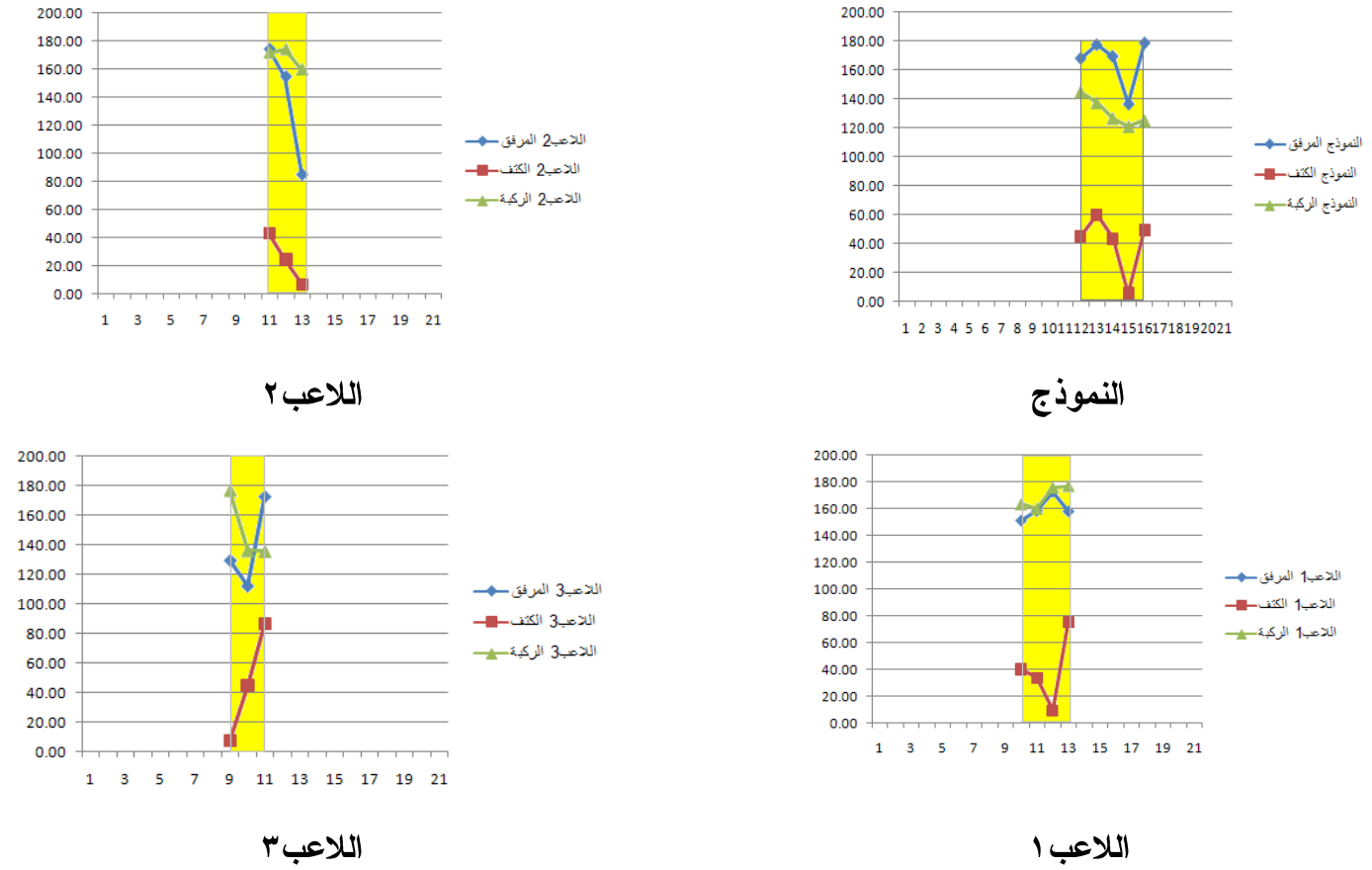
بينما كانت متوسط سرعة مركز ثقل الجسم خلال مراحل الحركة قد بلغت (٠,٨٥)،(١,٦١)،(٠,٨٦)،(١,٤٢) م/ث على الترتيب لأفراد العينة. جيث كانت أقل قيمة للسرعة (٠,٠٢)،(٠,٥٨)،(٠,٧٨)،(٠,٥٧) م/ث وكانت أكبر قيمة للسرعة قد بلغت (١,٦٧)،(٢,٧٨)،(٠,٩٦)،(٢,٠٥) م/ث على الترتيب. فى حين أن السرعة لأفراد العينة لحظة الضرب بلغت (١,٢٨)،(١,٦٦)،(٠,٨٩)،(١,٠٩) م/ث على الترتيب ، فنرى أن سرعة مركز ثقل الجسم قليلة جدا مقارنة بسرعة رأس المضرب حتى يتم النقل الحركى من الجذع الى الأطراف (الذراع الحاملة للمضرب).

ويرجع الباحث ذلك الى ان كل مراحل الاداء الخاص بالمهارة وهي مرحلة المرجحة والضرب والمتابعة بالنسبة للاعبين المحليين بالنسبة للنموذج قد يتعارض مع مراحل الاداء الفني للمهارة قيد البحث وذلك بالنسبة لسرعة رد الفعل ويظهر ذلك في اول مراحل الاداء الذي قد يبنى عليها ناتج الاداء وهي مرحلة المرجحة التى قد تؤثر على باقي المراحل لان الهدف من اى مهارة هي دقة التصويب سرعة الكرة توفير المجهود في مواقف اللعب.

جدول (١٠) التغير الزاوى (للمرفق – الكتف) للذراع الضاربة و(الركبة) لقدم الإرتكاز فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى – للاعبين المحليين واللاعب العالمى

الصور	النموذج			اللاعب١			اللاعب٢			اللاعب٣		
	المرفق	الكتف	الركبة	المرفق	الكتف	الركبة	المرفق	الكتف	الركبة	المرفق	الكتف	الركبة
١	١٢٨,٦١	٤,٥٥	١٤١,٨٧	٩٥,٦٤	٢١,٤٦	١٥٧,٥٥	٤٠,١١	٣٢,٩٦	١٤٧,٣٨	٥٧,٢٤	٢٨,٧٨	١٤٨,٤٦
٢	١١٣,٥٣	٢٣,٥٦	١٢٨,٢٤	٦٤,٦٠	٩,٤٨	١٥٨,٣٤	٠,٠٠	٣٨,٩٤	١٤١,٩٤	٢٢,٣٧	٤٦,٥٣	١٤٦,٤٤
٣	٩٦,٤١	٣٥,٥٢	١٢٥,١١	١٣,٠٢	٥٤,٩٩	١٤٩,٦٨	٣,٥٠	٤٢,٧٨	١٤١,٢٣	٢٨,٥٤	٧٣,٢٢	١٤٣,٦٣
٤	١١٤,٤٠	٤٨,٤٥	٩٨,٤٦	٣,٧٨	٦,٨٤	١٦٦,٧٦	١٥٤,٩٢	٢٣,٤٤	١٦١,٥٠	١٧٤,٢٩	٦٢,٩٨	١٢٣,٧٣
٥	٨٦,٥٥	٧٧,٤٤	١١٤,٧٣	٢٠,٨٧	٥٩,٧٤	١٦٣,٤٧	١٥٨,١٤	٣٨,٥٣	١٦٤,١٥	١٦٩,٨٩	٥٥,١٦	١٢١,٢٨
٦	١٦٩,٥٢	٧١,٦٢	١٣٠,٢٢	٤٩,٩٨	٣٧,١٥	١٥٤,٥٩	١٧٤,٧٤	٤٧,١٠	١٥٥,٥٥	١٧٨,٦٠	٦٥,٠٦	١٦٧,٣٠
٧	١٦١,٥٠	٦٠,٧٠	١٥٦,٨١	٨٢,٨٤	٣٦,١٨	١٤١,١٦	١٢٦,٦٩	٦٥,٠٦	١٧٢,٨٦	١٧٦,٠٥	٥٣,٩٩	١٤٣,٨٦
٨	١٠٤,٥٨	٥١,٧٩	١٢٧,٧٦	٨٦,٢٣	٢٧,٦١	١٣٨,٣٦	١٧٠,٤٧	٥١,١٠	١٥٧,٦٥	١٧٧,٦٦	٤٤,٠٢	١٦٠,٣١
٩	١٣٩,٥٠	٥٨,٦٣	١٢٢,٠٣	١٤٠,١٤	٤٤,٩٨	١٦٧,٧٧	١٦٨,٦٢	٤١,٢٧	١٦١,٥٥	١٢٩,٥٤	٧,٤٩	١٧٦,٩٨
١٠	١٣٩,٥٠	٥٨,٦٣	١٢٢,٠٣	١٥١,٢١	٤٠,٢٢	١٦٣,٣٣	١٧٠,٣٤	٤٢,٤٣	١٥٩,٤٤	١١٢,٢٧	٤٤,٩٠	١٣٦,٠٢
١١	١٣٨,٧٣	٤٩,٠٢	١٤٥,٥٦	١٥٨,٤٧	٣٣,٨٨	١٦٠,٠٨	١٧٤,٥٣	٤٢,٧٦	١٧١,٥٩	١٧٢,٥٤	٨٦,٣٩	١٣٥,٤٩
١٢	١٦٨,٢٣	٤٥,١٧	١٤٤,٥٣	١٧٢,٨١	٩,٤٦	١٧٥,٦٣	١٥٤,٨٨	٢٤,٣٧	١٧٤,٠٢	٦٠,٩٢	٨٥,٥٠	١٦٣,٢٩
١٣	١٧٧,٦٤	٦٠,٠٤	١٣٧,٢١	١٥٨,١٤	٧٥,١٧	١٧٦,٩٠	٨٤,٧٧	٦,٨٤	١٥٩,٧٢	٢٩,٢٨	٦٤,٨٠	١٤٧,٢٣
١٤	١٦٩,٦٣	٤٣,٤٢	١٢٦,٥١	١٤٩,٤١	٩٩,٣١	١٥٥,٨٢	١٤٣,٦٢	١١٣,٦٤	١٦٨,٦٩	٣٨,٢٢	٣٩,٢٢	١٤٠,٥٦
١٥	١٣٦,٧٩	٥,٦٥	١٢٠,٨٥	١٢٦,٨٢	٨١,٨٤	١٦٩,٧٧	١٦٩,٠٩	١١١,٩٠	١٧٥,٢٧	٦١,٨٣	٢٨,٧٢	١٤٥,٥٣
١٦	١٧٨,٨٥	٤٩,٥٣	١٢٤,٩١	٣٦,٠١	٥٨,١٧	١٤٨,٨٠	١٠٤,٦٢	٢٨,٤٨	١٥٠,٠٧			
١٧	١٣٥,٢٢	٧١,٨١	١٢٠,١٥	١٥٠,٥٤	٤٢,١٧	١٣٠,٦٨	١٠٢,٧٩	٢٦,٥٥	١٤٠,٧١			
١٨	١٢١,٨٥	٩٥,٨٧	١٣٠,١٥									
١٩	١٤٨,٢٨	٩٦,٨٢	١٦١,٥٧									
٢٠	٥٩,٢٠	١٠٧,٢٥	١٥٦,٨٩									
٢١	١٦,٦٩	١٢١,٧٢	١٥٠,٢٧									

ملحوظة: الجزء المظلل يوضح المرحلة الأساسية (الضرب) للنموذج ولأفراد العينة المحلية



شكل (١٨) منحنى التغير الزاوى (للمرفق – للكتف– الركبة) الأيسر (لمركز ثقل الجسم – المضرب) فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى – للاعبين المحليين واللاعب العالمى

يتضح من الجدول (١٠) أن التغير الزاوى (**للمرفق**) لكل من (النموذج –اللاعب١– اللاعب٢– اللاعب٣) فى مرحلة الضرب للكرة قد بلغت متوسط القيم (١٦٦,٢٣)،(١٦٠,١٦)،(١٣٨,٠٦)،(١٣٨,١٢) درجة على الترتيب ، حيث كانت أكبر قيمة (١٧٨,٨٥)،(١٧٢,٨١)،(١٧٤,٥٣)،(١٧٢,٥٤) درجة وأقل قيمة (١٣٦,٧٩)،(١٥١,٢١)،(٨٤,٧٧)،(١١٢,٢٧) درجة على الترتيب ، وكان المدى الزاوى (٤٢,٠٦)،(٢١,٥٩)،(٨٩,٧٦)،(٦٠,٢٧) درجة على الترتيب.

فنلاحظ أن اللاعب١ كان أقرب الى النموذج فى المتوسط الزاوى للمرفق فى مرحلة الضرب ، وتساوى اللاعبين المحليين مع النموذج فى مقدار أكبر قيمة لزاوية المرفق فى مرحلة الضرب.

وأن التغير الزاوى (**للكتف**) لكل من (النموذج –اللاعب١– اللاعب٢– اللاعب٣) فى مرحلة الضرب للكرة قد بلغت متوسط القيمة (٤٠,٧٦)،(٣٩,٦٨)،(٢٤,٦٦)،(٤٦,٢٦) درجة على الترتيب ، حيث كانت أكبر قيمة (٦٠,٠٤)،(٧٥,١٧)،(٤٢,٧٦)،(٨٦,٣٩) درجة وأقل قيمة (٥,٦٥)،(

٩,٤٦)،(٦,٨٤)،(٧,٤٩) درجة على الترتيب ، وكان المدى الزاوى (٥٤,٤٠)،(٦٥,٧١)،(٣٥,٩٢)،(٧٨,٩٠) درجة على الترتيب.

فنلاحظ أن اللاعب١ كان أقرب ما يكون الى النموذج فى المتوسط الزاوى للكتف فى مرحلة الضرب ، وتساوى اللاعب٢ مع النموذج فى مقدار أكبر قيمة لزاوية الكتف فى مرحلة الضرب ، وكانت الفروق طفيفة بين اللاعبين المحليين والنموذج فى أقل قيمة لزاوية للكتف.

وأن التغير الزاوى (**الركبة**) لكل من (النموذج –اللاعب١– اللاعب٢– اللاعب٣) فى مرحلة الضرب للكرة قد بلغت متوسط القيمة (١٣٠,٨٠)،(١٦٨,٩٨)،(١٦٨,٤٤)،(١٤٩,٤٩) درجة على الترتيب ، حيث كانت أكبر قيمة (١٤٤,٥٣)،(١٧٦,٩٠)،(١٧٤,٠٢)،(١٧٦,٩٨) درجة وأقل قيمة (١٢٠,٨٥)،(١٦٠,٠٨)،(١٥٩,٧٢)،(١٣٥,٤٩) درجة على الترتيب ، وكان المدى الزاوى (٢٣,٦٨)،(١٦,٨٢)،(١٤,٣١)،(٤١,٤٩) درجة على الترتيب.

فنلاحظ أن المتوسط الزاوى للركبة فى العينة المحلية بعيدة عن النموذج حيث كانت قيمة المتوسط أقل منهم جميعا مما يدل على إنخفاض مركز ثقل الجسم فى الإرتكاز أثناء الضرب.

ويرجع الباحث ذلك الى ان احدى مراحل الاداء الخاص بالمهارة وهي مرحلة الضرب قد يستغرق الدوران الكتف والجذع زمن طويل بالنسبة للاعبين المحليين بالنسبة للنموذج الذي قد يتعارض مع مراحل الاداء الفني للمهارة قيد البحث

جدول (١١) التوصيف الإحصائى لمتغير المسافة (الأفقية والرأسية) لمركز ثقل الجسم – والمضرب – القدمين فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأفراد العينة والنموذج

الجزء	اللاعب	عدد البيانات	المدى	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الألتواء
المسافة الأفقية لمركز ثقل الجسم	للنموذج	٢١	٠,٧٨	-٠,٣٤٠	٠,٤٤٠	-٠,٠٥٧	٠,١٩٥	٠,٧٠٧
	اللاعب١	١٧	١,٤٦	-٠,٨٥٠	٠,٦١٠	-٠,٠٥٦	٠,٤٩٨	-٠,٢٤٧
	اللاعب٢	١٧	٠,٦٦	-٠,٤٧٠	٠,١٩٠	-٠,١١٦	٠,٢١٥	-٠,١٦٩
	اللاعب٣	١٥	١,٣٤	-٠,٨٧٠	٠,٤٧٠	-٠,٠٥٣	٠,٤٤٩	-٠,٥٠٣
المسافة الرأسية لمركز ثقل الجسم	للنموذج	٢١	٠,١٨	٠,٨٤٠	١,٠٢٠	٠,٩٣٧	٠,٠٥٢	-٠,٣٨٣
	اللاعب١	١٧	٠,٢٨	٠,٩٢٠	١,٢٠٠	١,٠٣٦	٠,٠٨٩	٠,٣٦٩
	اللاعب٢	١٧	٠,٢٥	٠,٧٠٠	٠,٩٥٠	٠,٨١٨	٠,٠٦٧	-٠,٠١٨
	اللاعب٣	١٥	٠,٢٣	٠,٩٧٠	١,٢٠٠	١,٠٧٠	٠,٠٦٧	٠,٥٦٥
المسافة الأفقية لرأس المضرب.	للنموذج	٢١	٢,٤١	-٠,٨٣٠	١,٥٨٠	٠,٠٤٣	٠,٦٧٩	٠,٦٨٤
	اللاعب١	١٧	٢,٤٢	-١,١٩٠	١,٢٣٠	-٠,٣٣٨	٠,٨١١	١,٠٨٧
	اللاعب٢	١٧	٢,١٥	-١,١٦٠	٠,٩٩٠	-٠,٥٣٥	٠,٥٥٤	١,٣٧٣
	اللاعب٣	١٥	٢,٤	-١,٤٠٠	١,٠٠٠	-٠,٤٠١	٠,٧٩١	٠,٤٥٨
المسافة	للنموذج	٢١	١,٤٧	٠,٤١٠	١,٨٨٠	١,٣٦٥	٠,٣٩٣	-٠,٧٧٩

الرأسية لرأس المضرب	اللاعب١	١٧	١,١٨	٠,٩٩٠	٢,١٧٠	١,٦٢٨	٠,٣٩٠	٠,١٨٦-
	اللاعب٢	١٧	٠,٩٨	٠,٦٣٠	١,٦١٠	١,٠٨١	٠,٣١٤	٠,٣٩١
	اللاعب٣	١٥	١,٢٤	٠,٨٠٠	٢,٠٤٠	١,٤٦٧	٠,٤٢٢	٠,٥١٢-
المسافة الأفقية للقدم اليمنى	للنموذج	٢١	٠,٧٨	٠,٣٤٠-	٠,٤٤٠	٠,٠٥٧-	٠,١٩٥	٠,٧٠٧
	اللاعب١	١٧	١,٣٢	١,٢٨٠-	٠,٠٤٠	٠,٣٧٢-	٠,٤٤٢	١,٢٥٥-
	اللاعب٢	١٧	٠,٣٨	٠,٥١٠-	٠,١٣٠-	٠,٣٥٤-	٠,١٠٠	٠,١٣٩
	اللاعب٣	١٥	١,٣٥	٠,٨٢٠-	٠,٥٣٠	٠,١٥٤-	٠,٣٦١	٠,١٤٣-
المسافة الأفقية للقدم اليسرى	للنموذج	٢١	١,١٢	٠,٢٧٠-	٠,٨٥٠	٠,٤٨٠	٠,٤٤٤	٠,٧٦٨-
	اللاعب١	١٧	١,٦٣	٠,٧٦٠-	٠,٨٧٠	٠,١٦٠	٠,٦٣٩	٠,٣٤٠-
	اللاعب٢	١٧	٠,٧٣	٠,٣١٠-	٠,٤٢٠	٠,٠٨٦	٠,٢٦١	٠,٤٣٨-
	اللاعب٣	١٥	١,٢٨	٠,٤٣٠-	٠,٨٥٠	٠,٣٧١	٠,٤٨٤	٠,٧٤٨-

يتضح من الجدول (١١) أن معامل الإلتواء إنحصر ما بين (±٣) مما يدل على طبيعية الأداء فى متغير المسافة للاعب النموذج وأفراد العينة فى كل من الإتجاهين الأفقى والرأسى لمركـــز ثقـــل الجسم والمضرب والقدمين.

جدول (١٢) التوصيف الإحصائى لمتغير السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم – والمضرب فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأفراد العينة والنموذج

المتغير والجزء	اللاعب	عدد البيانات	المدى	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الألتواء
سرعة مركز ثقل الجسم	للنموذج	٢٠	١,٦٥	٠,٠٢٠	١,٦٧٠	٠,٨٤٧	٠,٣٩٨	٠,٠٢٥
	اللاعب١	١٦	٢,٢	٠,٥٨٠	٢,٧٨٠	١,٦٠٩	٠,٦٠٩	٠,٤٥٥
	اللاعب٢	١٦	٠,١٨	٠,٧٨٠	٠,٩٦٠	٠,٨٦١	٠,٠٤٦	٠,٢٠٦
	اللاعب٣	١٤	١,٤٨	٠,٥٧٠	٢,٠٥٠	١,٤١٩	٠,٤٦٢	٠,٦٤٢-
سرعة المضرب	للنموذج	٢٠	١٩,٠٨	١,٠٥٠	٢٠,١٣٠	٥,٣٩٤	٤,٨٧٤	١,٧٦٢
	اللاعب١	١٦	٢٢,٣٦	٠,٩٦٠	٢٣,٣٢٠	٤,٩٥٤	٥,٤٣٠	٢,٨٤٩
	اللاعب٢	١٦	١٤,٥٤١	٠,١٧٦	١٤,٧١٧	٤,٣٥٨	٤,٤٩٢	١,٣٦٢
	اللاعب٣	١٤	٢٦,٧٨	٠,٦٥٠	٢٧,٤٣٠	٥,٦٦٩	٦,٦٨٥	٣,٠٠٣

يتضح من الجدول (١٢) أن معامل الإلتواء إنحصر ما بين (±٣) مما يدل على طبيعية الأداء فى متغير السرعة للاعب النموذج وأفراد العينة فى كل من الإتجاهين الأفقى والرأسى لمركـــز ثقـــل الجسم والمضرب والقدمين، ما عدا سرعة المضرب للاعب٣.

جدول (١٣) التوصيف الإحصائى لمتغير التغير الزاوى للمرفق – الكتف – الركبة

فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأفراد العينة والنموذج

	اللاعب	عدد البيانات	المدى	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الألتواء
التغير الزاوى للمرفق	للنموذج	٢١	١٦٢,١٦	١٦,٦٩٠	١٧٨,٨٥٠	١٢٨,٨٢٠	٤٠,٦٠٤	١,١٥٠-
	اللاعب١	١٧	١٦٩,٠٣	٣,٧٨٠	١٧٢,٨١٠	٩٧,٦٧٧	٥٧,٧٦٩	٠,٣١٦-
	اللاعب٢	١٧	١٧٤,٧٤	٠,٠٠٠	١٧٤,٧٤٠	١٢٣,٦٣٧	٥٩,٢٧٨	١,١٩٦-
	اللاعب٣	١٥	١٥٦,٢٣	٢٢,٣٧٠	١٧٨,٦٠٠	١٠٥,٩٤٩	٦٤,٨٧٠	٠,٠٣٥-
التغير الزاوى للكتف	للنموذج	٢١	١١٧,١٧	٤,٥٥٠	١٢١,٧٢٠	٥٨,٩١٤	٣٠,١٠٣	٠,١٩٨
	اللاعب١	١٧	٩٢,٤٧	٦,٨٤٠	٩٩,٣١٠	٤٣,٤٥٠	٢٥,٩٧٨	٠,٥١٨
	اللاعب٢	١٧	١٠٦,٨	٦,٨٤٠	١١٣,٦٤٠	٤٥,٧٧٤	٢٨,٣٢٣	١,٦٠٢
	اللاعب٣	١٥	٧٨,٩	٧,٤٩٠	٨٦,٣٩٠	٥٢,٤٥١	٢١,٦٩٧	٠,٢٥٧-
التغير الزاوى للركبة	للنموذج	٢١	٦٣,١١	٩٨,٤٦٠	١٦١,٥٧٠	١٣٢,٦٦٠	١٥,٧٣٧	٠,١٣٥
	اللاعب١	١٧	٤٦,٢٢	١٣٠,٦٨٠	١٧٦,٩٠٠	١٥٧,٥٧٠	١٢,٨٠٨	٠,٥٠٥-
	اللاعب٢	١٧	٣٤,٥٦	١٤٠,٧١٠	١٧٥,٢٧٠	١٥٩,٠١٩	١١,٥٧٨	٠,٢٦١-
	اللاعب٣	١٥	٥٥,٧	١٢١,٢٨٠	١٧٦,٩٨٠	١٤٦,٦٧٤	١٥,٢٩٥	٠,٢٨٦

يتضح من الجدول (١٣) أن معامل الإلتواء إنحصر ما بين (±٣) مما يدل على طبيعية الأداء فى متغير التغير الزاوى للاعب النموذج وأفراد العينة فى كل من مفاصل (مرفق – كتف – ركبة).

جدول (١٤) علاقة الإرتباط بين متغير المسافة (الأفقية والرأسية) لمركز ثقل الجسم – والمضرب – القدمين فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأفراد العينة والنموذج

المتغير/الجزء	اللاعب	النموذج					
المتغير/الجزء		المسافة الأفقية لمركز ثقل الجسم	المسافة الرأسية لمركز ثقل الجسم	المسافة الأفقية للمضرب	المسافة الرأسية للمضرب	المسافة الأفقية للقدم اليمنى	المسافة الأفقية للقدم اليسرى
المسافة الأفقية لمركز ثقل الجسم	اللاعب١	.854(**)					
	اللاعب٢	.887(**)					
	اللاعب٣	.836(**)					
المسافة الرأسية لمركز ثقل الجسم	اللاعب١		-0.415				
	اللاعب٢		-0.079				
	اللاعب٣		0.253				
المسافة الأفقية للمضرب	اللاعب١			0.134			
	اللاعب٢			0.02			
	اللاعب٣			-.571(*)			
المسافة الرأسية للمضرب	اللاعب١				0.186		
	اللاعب٢				-.597(*)		

	اللاعب٣					-0.234	
المسافة الأفقية للقدم اليمنى	اللاعب١					.623(**)	
	اللاعب٢					0.432	
	اللاعب٣					0.502	
المسافة الأفقية للقدم اليسرى	اللاعب١						.966(**)
	اللاعب٢						.903(**)
	اللاعب٣						.981(**)

*مستوى دلالة (٠,٠٥) ، ** مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من الجدول (١٤) فى متغير المسافة الأفقية لمركز ثقل وجود علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين كل من (اللاعب١، اللاعب٢ ، اللاعب٣) مع النموذج قد بلغت (٠,٨٥٤)،(٠,٨٨٧)،(٠,٨٣٦) على الترتيب الأمر الذى يدل على تقارب الأداء فى هذا المتغير بين أفراد العينة والنموذج .

فى متغير المسافة الرأسية للمضرب وجود علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين كل من (اللاعب٢) مع النموذج حيث بلغت قيمة الإرتباط (-٠,٥٩٧) الأمر الذى يدل على أن حركة المضرب للاعب تتم فى عكس النموذج بمعنى أن الصعود للنموذج يقابله هبوط المضرب للاعب٢ ، أما بالنسبة للمسافة الأفقية للمضرب وجود علاقة إرتباط عكسية ذات دلالة إحصائية بين كل من (اللاعب٣) مع النموذج حيث بلغت قيمة الإرتباط (-٠,٥٧١) توقيت الأداء بين اللاعبين فى الإتجاه الأفقى غير متزامنة

كما يتضح من الجدول (١٤) فى متغير المسافة الأفقية للقدم (اليسرى) وجود علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين كل من (اللاعب١ ، واللاعب٢ ، اللاعب٣) مع النموذج قد بلغت (٠,٩٦٦)،(٠,٩٠٣)،(٠,٩٨١) على الترتيب الأمر الذى يدل على تقارب الأداء للقدم فى هذا المتغير بين أفراد العينة المحلية والنموذج

أما بالنسبة للقدم (اليمنى) مع النموذج فقد تبين وجود علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية فى متغير المسافة الأفقية فقط للاعب١ قد بلغت (٠,٦٢٣) الأمر الذى يدل على إختلاف أداء للقدم اليمنى لباقى أفراد العينة اللاعب٢، اللاعب٣ مع النموذج فى هذا المتغير.

جدول (١٥) علاقة الإرتباط بين متغير السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم – والمضرب فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأفراد العينة والنموذج

المتغير/الجزء	النموذج اللاعب	النموذج السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	النموذج السرعة المحصلة للمضرب
السرعة المحصلة	اللاعب١	-0.18	

لمركز ثقل الجسم	اللاعب٢	0.226	
	اللاعب٣	0.209	
السرعة المحصلة لراس المضرب	اللاعب١		0.402
	اللاعب٢		0.414
	اللاعب٣		0.04

*مستوى دلالة (٠,٠٥) ، ** مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من الجدول (١٥) فى متغير السرعة المحصلة لمركز ثقل والمضرب لاتوجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين كل من (اللاعب١، اللاعب٢ ، اللاعب٣) مع النموذج ، الأمر الذى يدل على أن سرعة الأداء بعيدة جدا بين أفراد العينة والنموذج .

جدول (١٦) علاقة الإرتباط بين متغير التغير الزاوى للمرفق – الكتف – الركبة فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأفراد العينة والنموذج

المتغير	النموذج / اللاعب	النموذج		
		المرفق	الكتف	الركبة
التغير الزاوى للمرفق	اللاعب١	0.435		
	اللاعب٢	0.088		
	اللاعب٣	-0.002		
التغير الزاوى الكتف	اللاعب١		0.186	
	اللاعب٢		-0.141	
	اللاعب٣		0.256	
التغير الزاوى الركبة	اللاعب١			-0.08
	اللاعب٢			0.166
	اللاعب٣			0.356

*مستوى دلالة (٠,٠٥) ، ** مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من الجدول (١٦) فى التغير الزاوى للمفاصل لاتوجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين كل من أفراد العينة (اللاعب١، اللاعب٢ ، اللاعب٣) مع النموذج ، الأمر الذى يدل على أن آلية عمل المفاصل لأفراد العينة لاتتفق والنموذج.

جدول (١٧) مقارنة البيانات بين أفراد العينة والنموذج فى متغير المسافة (الأفقية والرأسية) لمركز ثقل الجسم – والمضرب – القدمين فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى

المتغير/الجزء	اللاعب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الفروق
المسافة الأفقية	اللاعب١والنموذج	-٠,٧٧٦	٠,٤٣٨	لا يوجد

لمركز ثقل الجسم	اللاعب٢والنموذج	-٠,٢٨٤	٠,٧٧٦	لا يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-١,٠٧٩	٠,٢٨٠	لا يوجد
المسافة الرأسية لمركز ثقل الجسم	اللاعب١والنموذج	-٣,٠٠٢	٠,٠٠٣	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٣,٢٤٥	٠,٠٠١	يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-٣,٤١٢	٠,٠٠١	يوجد
المسافة الأفقية للمضرب	اللاعب١والنموذج	-١,٣٤٩	٠,١٧٧	لا يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٢,٢٠١	٠,٠٢٨	يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-٠,٥١١	٠,٦٠٩	لا يوجد
المسافة الرأسية للمضرب	اللاعب١والنموذج	-٢,٢٤٩	٠,٠٢٥	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-١,٢٠٨	٠,٢٢٧	لا يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-٠,٥١١	٠,٦٠٩	لا يوجد
المسافة الأفقية للقدم اليمنى	اللاعب١والنموذج	-٢,٤١٥	٠,٠١٦	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٣,٦٢٢	٠,٠٠٠	يوجد
	اللاعب٣والنموذج	٠,٠٠٠	١,٠٠٠	لا يوجد
المسافة الرأسية للقدم اليسرى	اللاعب١والنموذج	-٣,١٥١	٠,٠٠٢	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٣,٤٠٨	٠,٠٠١	يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-٠,٠٣١	٠,٩٧٥	لا يوجد

يوجد فروق فى حالة أن مستوى الدلالة أقل من (٠,٠٥)

يوضح الباحث أن وجود فروق تعنى نقاط الضعف وتباعد الأداء بين النموذج وأفراد العينة ، وعلى العكس ، عدم وجود فروق تعنى تشابه الأداء بين كل من اللاعب والنموذج فى المتغيرات قيد الدراسة.

التظليل الموضح بالجدول يشير الى الفروق بين المتغيرات فى كل من اللاعبين والنموذج.

يتضح من الجدول (١٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١،٢،٣) فى متغير المسافة الأفقية لمركز ثقل الجسم ، و وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب٢) فى متغير المسافة الأفقية للمضرب ، كما وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١) فى متغير المسافة الرأسية للمضرب ، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١،٢) فى متغير المسافة الأفقية للقدم اليمنى . وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١،٢) فى متغير المسافة الرأسية للقدم اليسرى ، أما باقى المتغيرات فيتشابه فيها اللاعب مع النموذج أثناء الأداء للمهارة.

جدول (١٨) مقارنة البيانات بين لأفراد العينة والنموذج فى متغير السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم – والمضرب فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى

المتغير/الجزء	اللاعب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الفروق
السرعة المحصلة لمركز الثقل	اللاعب١والنموذج	-٣,٠٠٠	٠,٠٠٣	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٠,٢٠٧	٠,٨٣٦	لا يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-٢,٧٠٠	٠,٠٠٧	يوجد
السرعة المحصلة للمضرب	اللاعب١والنموذج	-٠,٤١٤	٠,٦٧٩	لا يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٠,٤٦٥	٠,٦٤٢	لا يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-١,٠٣٦	٠,٣٠٠	لا يوجد

يوجد فروق فى حالة أن مستوى الدلالة أقل من (٠,٠٥)

يتضح من الجدول (١٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١،٣) فى متغير السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم ، أما باقى المتغيرات فيتشابه فيها اللاعب مع النموذج أثناء الأداء للمهارة. فنلاحظ أن لكل لاعب متغيراته التى يتميز بها فى التشابه مع النموذج وكذا المتغيرات التى يختلف فيها مع النموذج وسوف يتم حصر ذلك فى نهاية العمليات الإحصائية بين أفراد العينة والنموذج كل على حده.

جدول (١٩) مقارنة البيانات بين لأفراد العينة والنموذج فى متغير التغير الزاوى للمرفق – الكتف – الركبة فى مهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى

المتغير/الجزء	اللاعب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الفروق
التغير الزاوى للمرفق	اللاعب١والنموذج	-٢,٦٧٥	٠,٠٠٧	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٠,٨٧٦	٠,٣٨١	لا يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-١,٤٢٠	٠,١٥٦	لا يوجد
التغير الزاوى للكتف	اللاعب١والنموذج	-١,١١٢	٠,٢٦٦	لا يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٠,٩٧٠	٠,٣٣٢	لا يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-١,٠٢٢	٠,٣٠٧	لا يوجد
التغير الزاوى للركبة	اللاعب١والنموذج	-٣,٤٣٢	٠,٠٠١	يوجد
	اللاعب٢والنموذج	-٣,٦٢١	٠,٠٠٠	يوجد
	اللاعب٣والنموذج	-٢,٨٩٧	٠,٠٠٤	يوجد

يوجد فروق فى حالة أن مستوى الدلالة أقل من (٠,٠٥)

يتضح من الجدول (١٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١) فى متغير التغير الزاوى للمرفق، و وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين كل من (النموذج واللاعب١،٢،٣) فى متغير التغير الزاوى للركبة ، أما باقى المتغيرات فتتشابه فيها العينة مع النموذج أثناء الأداء للمهارة.

فنلاحظ أن لكل لاعب متغيراته التى يتميز بها فى التشابه مع النموذج وكذا المتغيرات التي يختلف فيها مع النموذج وسوف يتم حصر ذلك فى نهاية العمليات الإحصائية بين أفراد العينة والنموذج كل على حده.

التوصيف البيوميكانيكي لمهارة الضربة الأمامية في ضوء قيم المتغيرات الكنماتيكية من خلال عرض مشكلة البحث واستخدام الباحث في اظهار المشكلة التى قد تعرض لدراستها عدة طرق علمية لإظهارها من خلال مايلي :

١- الخبرة العملية في مجال التدريب

٢- الملاحظة العلمية اللاعبين اثناء اداء المهارات المطلوبة منهم

٣- ربط المجال العملي بالمواد العملية الخاصة بتوصيف حركة الاداء للمهارة

٤- من خلال عمل تحليل كمي للمباريات واستخلاص مدى اهمية دور هذه المهارات في ناتج الاداء

٥- وتم توصيف مشكلة البحث من خلال عملية التحليل الحركي لتأكيد مدى اهمية المهارة واظهار الفروق بالطرق العلمية الدقيقة من خلال برنامج التحليل الحركي في ضوء متغيرات البحث .

١/٥ الاستنتاجات

في ضوء اهداف واجراءات ونتائج البحث التى تم التوصل اليها من خلال البيوميكانيكى للمهار موضوع البحث يمكن استنتاج مايلى :-

١- الكمية المستخرجة من التحليل الحركي للمهارة والتى تتعلق بكل مرحلة من هذه المراحل تستخلص ان المتغيرات التى يمكن الاعتماد عليها في متطلبات المراحل هي :المسافة الراسية لمركز ثقل الجسم – المسافة الافقية للمضرب – المسافة الراسية للمضرب – المسافة الافقية للقدم اليمنى – المسافة الافقية للقدم اليسرى – السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم – التغير الزاوي للمرفق- التغير الزاوى للركبة .

٢- ان اجمالى زمن اداء المهارة قيد البحث قد استغرق زمن قدرة ١،٣٣ للنموذج وهى مقسمة الى اربع مراحل المرجحة حيث بلغ زمنها (٦٧،) ث وكانت نسبة مساهمتها٥٠،٣٨ ث اما الضرب فقد بلغ زمنه ٣٣، ث وكانت نسبة المساهمة ٢٤،٨١ ث اما المرحلة الثالثة وهى المتابعة فقد بلغ زمنها ٣٣، ث وكانت نسبة المشاركة او المساهمة زمنها ٢٤،٨١ ث

ب-بالنسبة للاعب (١) كان أجمالي زمن اداء المهارة الكلى ١،٢٨ وكانت مرحلة المرجحة قد استغرقت زمن ٦٤، وكانت نسبة المساهمة ٥٠،٠٠ ث اما بالنسبة لمرحلة الضرب كان زمنها ٣٢، ونسبة المساهمة ٢٥،٠٠ ث وكانت مرحلة المتابعة كانت استغرقت زمن قدره ٠،٣٢ والمساهمة كانت نسبتها ٢٥،٠٠ ث

ج-بالنسبة للاعب (٢) كان أجمالي زمن اداء المهارة الكلى ١،٢٨ وكان زمن كل مرحلة كالتالي

ونسبة المساهم في مرحلة المرجحة كان زمنها ٠،٧٢ث والمساهم ٥٦،٢٥ ث وكان المتابعة زمنها ٠،٣٢ ث والمساهم ٢٥،٠٠ ث

د- بالنسبة للاعب (٣) كان زمن المهارة كلها ١،١٢ وكان زمن كل مرحلة كما يلى

بالنسبة للمرجحة ٠،٥٦ ث – ٥٠،٠٠ ث

الضرب ٠،٢٤ – ٧٥،٠٠ ث

المتابعة ٠،٣٢ – ٢٨،٥٧ ث

مما يتضح لنا في التوزيع الزمنى ان اللاعب (١) (٢) مما اكبر ما يكون للنموذج ثم يليهم اللاعب (٣) وكان اقلهم زمنا في اداء المهارة

٢- من خلال نتائج البحث اتضح لنا في التغير الزاوى للمفاصل لا توجد علاقة ارتباط بين افراد العينة و النموذج الامر الذى يدل على ان الية عمل المفاصل للأفراد العينة لا تتفق مع النموذج

٣- متغير السرعة المحصل لمركز ثقل الجسم والمضرب لا توجد علاقة ارتباط بين افراد العينة والنموذج الامر الذى يدل على ان سرعة الاداء بعيد جدا عن افراد العينة والنموذج

٤- في وجود فروق تعنى نقاط الضعف وتباعد الاداء فى المسافة الافقية لمركز ثقل الجسم بين النموذج وافراد العينة

٥- وجود فروق بين المسافة الافقية للمضرب والمسافة الراسية للمضرب والمسافة الافقية للقدم اليمنى اما باقي المتغيرات فيتشابه فيها اللاعبين مع النموذج اثناء الاداء للمهارة

٦- بعد اجراء احصائية بسيطة لنسبة المتغيرات (غير دالة الى المتغيرات الدالة) بالبحث نلاحظ ان العينة المصرية متشابهة مع اداء النموذج بنسبة ٥٥% اى اكثر من نصف المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث واختلفت نسبة ٤٥%

٢/٥/ التوصيات : من خلال ما توصل اليه الباحث من نتائج يوصى بالآتي :

١- استخدام القيم المبنية في الجداول للاسترشاد بها عند تقييم الاداء لمهارة الضربة الامامية التعويضية للتنس الارضى

٢- اجراء دراسات مماثلة في جميع المهارات المختلفة في للتنس الارضي

٣- توجيه نتائج هذة الدراسة الى العاملين في مجال التدريب لامكانية الاستفادة منها في وضح البرامج التدريبى لتطوير اداء المهارة

٤- الاهتمام باستخدام التحليل الحركي والبرامج الحديثة التى تساعد على الوقوف والتعرف الصحيح على لاعبي التنس الارضي وتطويرها من خلال التفاصيل الدقيقة التى يصعب ملاحظاتها بالعين المجردة

المراجع :

١. سامي محمد طلال كاشور (١٩٩١) : "بناء بطارية اختبار مهارية للاعبي التنس" .. رسالة دكتوراه. كلية التربية الرياضية – جامعة الزقازيق

٢. طلحة حسام الدين (٢٠١٤م) : أبجديات علوم الحركة فى مجالاتها وتطبيقاتها الوظيفية والتشريحية ،مركز الكتاب الحديث،ط١،القاهرة،

٣. عبد النبي الجمال (١٩٨٨) : الموسوعة العربية للتنس للمبتدئين –للاعبي المسابقات ، مطابع الاهرام ، القاهرة

٤. محمد أحمد مجاهد مهدى (١٩٩٧م):التحليل الكينماتيكى لأداء الضربة الأمامية في رياضة الاسكواش ،رسالة ماجستير– كلية التربية الرياضية– جامعة حلوان .

5. Anne m . pittman(1989) : sport for life TENNIS , Human Kinetics,USA.

ملخص البحث

المتغيرات الكينامتيكية لمهارة الضربة الامامية في التنس للاعبين المحليين والدوليين (دراسة مقارنة)

أ.د/ محمد امين رمضان

أ.م.د / سامي صابر

م.د/ احمد ربيع احمد

م.م/ محمود السيد عبد اللطيف الخولي

تعتبر الضربة الامامية من أهم الضربات في رياضه التنس الأرضي، حيث يقوم اللاعب بضرب أغلب ضرباته في المباريات باستخدام هذه الضربة كما أن هذه الضربة تعتبر سلاح قوى وخطير حيث أنها تمكن اللاعب من تنفيذ الواجب الخططي أثناء المباريات ، وظهرت مشكلة البحث متمثلة في محاولة علمية لدراسة قيم الخصائص الكينماتيكية لمهارة الضربة الأمامية فى التنس الأرضى لأحسن لاعب على مستوى العالم والمصنف رقم (١) على العالم وأحسن لاعب مصرى والمصنف رقم (١٩٨) على العالم والتعرف على الفروق بين قيم المتغيرات الكينماتيكية بين كلا اللاعبان والمقارنة بينهما ، و نظراً لندرة الابحاث العلمية في مجال التنس يتضح اهمية الدراسة الحالية حيث تعتبر من اولى الدراسات المحلية التى تناولت التحليل الحركى لمهارة الضربة الامامية في التنس الارضى للاعبين المحليين والدوليين على حد علم البحث في الاتى :-

الاهمية العلمية : يعتبر البحث دراسة حديثة تهدف الى التعرف على الخصائص الكينماتيكيه للمهارة قيد البحث ومقارنتها بالمستوى العالمى

الاهمية التطبيقية : معرفة الفروق الكينماتيكية التى تعطى افضل نتائج من حيث (دقة التوصيب – سرعة الكرة – توفير المجهود في مواقف اللعب المختلفة) من خلال الفروق الناتجة من خلال عملية التحليل للمهارة قيد البحث

الاستنتاجات: في وجود فروق تعنى نقاط الضعف وتباعد الاداء فى المسافة الافقية لمركز ثقل الجسم بين النموذج وافراد العينة **وجود** فروق بين المسافة الافقية للمضرب والمسافة الراسية للمضرب والمسافة الافقية للقدم اليمنى اما باقي المتغيرات فيتشابه فيها اللاعبين مع النموذج اثناء الاداء للمهارة

التوصيات

- استخدام القيم المبنية في الجداول للاسترشاد بها عند تقييم الاداء لمهارة الضربة الامامية التعويضية للتنس الارضى
- اجراء دراسات مماثلة في جميع المهارات المختلفة في للتنس الارضي

Abstract

Kinamatic variables of tennis forhand skill for domestic and international players (comparative study)

Prof. Mohamed Amin Ramadan

Dr. Sami Saber

Dr. Ahmed Rabie Ahmed

Researcher. Mahmoud Al-Sayed Abdel Latif Al-Khouly

The forehand is one of the most important strikes in the sport of terrestrial tennis, The player strikes the majority of his strikes in games using this blow and this blow is considered a powerful and dangerous weapon as it enables the player to carry out the planning duty during the games And the problem of research arose in a scientific attempt to study the values of the kinematic properties of the skill of the forehand in the ground tennis of the world's best player and ranked No. 1 on the world and the best Egyptian player and ranked No. (198) The world and the discrepancies between the values of the Kinamatic variables between both players and the comparison between them. Due to the paucity of scientific research in the field of tennis, the importance of the current study is evident. It is one of the first domestic studies to examine the motor analysis of the front-stroke skill in the field of tennis for domestic and international players as far as research is concerned:

Scientific significance

The research is a recent study aimed at identifying the kinematic characteristics of the skill in question and comparing them to the global level

Practical relevance

Knowing the Kinamatic differences that give the best results in terms of (accuracy of placement - speed of ball - providing effort in different playing situations) through the resulting differences through the analysis process of the skill in question

Conclusions

In the presence of differences that mean weaknesses and the spacing of performance in the horizontal distance of the center of weight of the body between the model and the individuals of the sample, there are differences between the horizontal distance of the beater and the anchored distance of the beater and the horizontal distance of the right foot. The rest of the variables are similar to the model during performance of the skill

Recommendations

- Use the values built in the tables to guide performance assessment of the countervailing forehand skill of ground tennis
- Conduct similar studies in all different skills in terrestrial tennis