تحليل قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية للإرسال الساحق في التنس بين اللاعبين المحليين والدوليين (دراسة مقارنة)

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

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

Doi: 10.21608/jsbsh.2024.294413.2743

المقدمة و مشكلة البحث :

يعتبر علم الميكانيكا الحيوية في مقدمة العلوم التي تهتم بدراسة وتحليل الأداء الحركي الإنساني، مستهدفا الوصول إلى انسب الحلول الميكانيكية للمشكلات المطروحة للبحث والدراسة، وتعميم المعلومات المكتسبة حول فن الأداء الأنسب لمختلف الأنشطة الرياضية. وتظهر أهميه تلك البحوث في تعديل وتطوير طرق الأداء للعديد من المهارات الرياضية (٦: ٩٧)

وتتمثل الواجبات الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي في تحليل والتعمق فى تحسين طرق الأداء الفنية والفردية الخاصة بالانشطة الرياضية المختلفة سواء في مراحل التعلم أو التدريب للوصول بالحركة إلى أقصى كفاءة ممكنه. هذا ويعتبر المجال الرئيسي للميكانيكا الحيوية هو البحث عن القواعد والشروط الفنية لمختلف المهارات الحركية بطريقة موضوعية مما يساهم فى إيجاد الأسس والقواعد المناسبة لأفضل وأعلى أداء مهارى ممكن (٣ : ١٠)

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 . (11: ٢٨ -٢٩)

ويمكن تصنيف ضربة الارسال الساحق علي أنها احدي مهارات الرمي في رياضة التنس وهي من أفضل ما يمكن ان يستدل بة كمهارات تحقق هدفها الميكانيكي . فالارسال يهدف الي تحقيق

اعلي سرعه خطية للكرة مع دقة هبوطها في نقطة مثالية داخل مربع الارسال بعيدا عن متناول المنافس. ولتحقيق هذه الاهداف يعمل جسم اللاعب من خلال عمل اجزاءة مع اطرافة كسلسلة كينماتيكية للنقل الحركي من اسفل الى اعلي لانتاج اكبر قيمه رقمية للطرف العلوى (الذراع الضاربة للكرة) والمسئولة عن انجاح الارسال والتي تترجم ما يحدث في باقي الوصلات من متغيرات ميكانيكية تخدم هدف اداء مهارة ضربة الارسال . . (١ : ١٦٠)

ولمهارة الإرسال فى التنس عدد من المراحل والتى يتطلب نجاحها تركيب ديناميكي محدد من حيث مقادير انتاج القوى المبذولة وتوقيتات بذلها . فإذا ما اختلت هذه المنظومة فإن ذلك يؤدى الى اخفاق اللاعب فى الارسال . فالتعاقب الديناميكي السليم يعنى ضربة ناجحة . (٧ : ٢٤٨)

يوضح جاك جروبيل أن الإرسال يبدأ في كل مراحل المباراة ويمكن أن يكون في منتهي الفاعلية في كسب النقاط أو يكون الإرسال نقطة ضعف إذا لم يضرب جيدا. بمعني أن الإرسال الضعيف يعرض المرسل للهزيمة ، فاذا لم يستطيع أن يرسل الإرسال بكفاءة وفاعلية سوف ينتهز المنافس هذه الفرصة ويسدد ضربة هجومية. كما يشير جيم براون إلي ان الإرسال الفعال يعتبر المفتاح للفوز لأن اللاعب سوف يضمن علي الأقل (٥٠)% من نقاط المباراة ، ولذا يعتبر الإرسال من الضربات الهجومية ، اما الإرسال الضعيف يمنح فرصة للمنافس لتحقيق نقطه في كل مرة. (٢ : ٢٣)

ويعد استخدام أجزاء الجسم كسلسلة كينماتيكية متكاملة يؤدى الى زيادة واضحة فى سرعة الإرسال ، فالمهارات التى تشتمل على حركات متعاقبة Sequential movements لعدد من أجزاء الجسم تؤدى فى النهاية إلى سرعة عالية لهذه السلسلة ، وهو أحد أهداف العديد من المهارات الرياضية ومنها الإرسال فى التنس .(٥ : ٧٠)

ومن المعلوم أن لكل أداء حركي بناؤه الخاص الذي يميزه عن غيره ، وأن لهذا البناء مواصفاته الخاصة التي تتخذ ترتيباً محدداً لمجموعة من الإجراءات الحركية التي يتكون منها والتي تهدف إلى إنجاز واجب حركي محدد له مساحته الزمنية وديناميكية الحركية الخاصة . (٨ : ١٨)

مشكلة البحث :

ومن خلال عمل الباحث كمدرب للياقة البدنية للتنس وكذلك من خلال المتابعة المستمرة لاداء اللاعبين من أجل تطوير قدراتهم علي أداء مهارة الارسال الساحق في التنس بشكل مميز يسمح لهم بالمنافسة محلياً ودولياً بشكل جيد ، لاحظ الباحث وجود فروق واضحة في مستوى أداء المهارة بين اللاعبين المحليين و اللاعبين الدوليين من خلال ثبات أداء الارسال الساحق بشكل مميز وتكرار عالي الدقة يؤكد علي أن هناك اسباب قد تكون متعلقة بالمتغيرات البيوميكانيكية خلال أداء المهارة قيد

البحث وكذلك ماشار به بهاوند سنة (٢٠٠٠) في دراسته حول التغيرات في الزوايا أثناء أداء ضربة الإرسال في التنس وما أكدت عليه من ضرورة دراسة المتغيرات الكينامتيكية في التنس لتأثيرها علي دقة ومستوى أداء اللاعبين خلال أداء المهارات المختلفة ، لذلك يحاول الباحث من خلال هذا البحث تحليل قيم بعض المتغيرات الكينامتيكية لرأس المضرب ومركز الثقل ومشطي القدم للاعبين أثناء أداء الارسال الساحق في التنس للاعبين المحليين والدوليين والمقارنة فيما بينهما .

الدراسات المرجعية :

اجري احمد محمود الدالي دراسة (٢٠١٧) بعنوان (بيوميكانيكية الارسال القاطع في رياضة التنس الأرضي) وتهدف الدراسة الي التعرف علي الخصائص البيوميكانيكية لمهارة الارسال القاطع والتعرف علي النشاط الكهربي العضلي وترتيب العضلات الأساسية العاملة ، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية حيث تمثلت من لاعب واحد ضمن اللاعبين المصنفين عالمياً ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي وكانت اهم النتائج في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية ان الزمن الكلي لمهارة الارسال القاطع كانت ١,٦٤ ث كما يجب علي اللاعب التحكم في مقادير السرعه اثناء المراحل المختلفة للمهارة حتي يكسب الجسم التحكم والاتزان اللازم (١)

اجري كلا من قتيبة حراحشة و بشار الخزاعلة و منصور الحمدون (٢٠٢٢) دراسة بعنوان (أنر بعض المتغير ات الكينماتيكية على دقة الإرسال في التنس الأرضي) وهدفت الدراسة التعرف إلى أثر بعض المغيرات الكينماتيكية على دقة الإرسال الساحق في التنس الأرضي. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي ، و تكونت العينة من (١٠) لاعبين من لاعي المنتخب الوطني للتنس الأرضي ، كما أظهرت أيضا أن هناك تسلسل في الانتقال الحركي وبشكل متناسق وانسيابي من أسفل الجسم وصولا إلى لحظة ضرب الكرة مما أثر بشكل إيجابي على سرعة الكرة وبالتالي أصبح التحكم بنقة واتجاه الكرة أكبر . (٤)

اجري كلا من نبهان حميد و شاكر محمود ووليد حمادي (٢٠١٤) دراسة بعنوان (اثر تقصير وتطوير نصف قطر عزم القصور الذاتي للذراع الحرة في بعض متغيرات الإرسال القاطع بالتنس الأرضي لطلاب منتخب كلية التربية الرياضية بجامعة الانبار) ، وتهدف الدراسة للتعرف على تقصير وتطويل نصف قطر عرم القصور الذاتي للدراع الحرة والى معرفه تأثيره على بعض متغيرات الإرسال القاطع بالتنس الأرضي ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ، وتكونت عينه الدراسة من (١٠) طلاب ، وكانت اهم النتائج ان تقصير وتطويل نصف قطر الذراع الحرة يطور بعض متغيرات الإرسال وخاصة السرعة في حين لم يحدث تطوير في دقه الإرسال . (٩)

أهداف البحث :

يهدف البحث الي:

التعرف علي بعض المتغيرات الكينماتيكية لأداء الارسال الساحق في التنس للاعبين المحليين والدوليين والمقارنة فيما بينهما .

تساؤلات البحث :

ماهي نسب قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية المساهمة في أداء الارسال الساحق في التنس بين لاعبين المحليين والدوليين والمساهمة بشكل فعال في انجاز مهارة الارسال الساحق ؟

١/٢ منهج البحث

إستخدم الباحث المنهج الوصفى (The Descripitve Method) باستخدام التصوير الفيديوجرافى باستخدام عدد ٣ آلة تصوير لملائمته لطبيعة هذا البحث.

٢/٢ مجتمع و عينة البحث

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية الطبقية ، حيث اشتملت عينة البحث علي ثلاثة لاعبين دوليين ، وكذلك ثلاثة لاعبين محليين في رياضة التنس في جمهورية مصر العربية من أفضل اللاعبين الذين يؤدون مهارة الارسال الساحق في التنس الارضي بصورة جيدة من الناحية الفنية ، حيث قام اللاعبين بأداء مهارة الارسال الساحق في التنس الارضي بعدد (٣) محاولات ، وقد تم اختيار أفضل محاوله منهم وقد تمت المقارنة بينهما .

- **أسباب اختيار العينة :**

انهم أفضل اللاعبين ممن يستطيعون القيام بالأداء الفنى للضربة الامامية في التنس الارضي إلى جانب انهم صفوة المختارين ضمن اللاعبين الدوليين والمحليين من منتخب مصر للرجال .

- **المهارات المختارة :**

تتكون العينة المهارية من مهارة الارسال الساحق 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 .

مكونات برنامج التحليل الحركى ثلاثى الابعاد:

MotionTrack
Shura Technologies

- جهاز حاسب آلى ماركة (IBM)

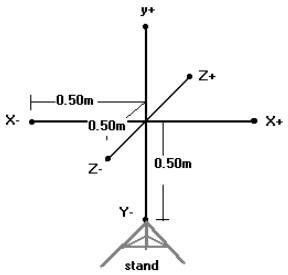
- ذاكرة ٦٤ ميجابيت ، قرصلب ٨٠ جيجابيت ، PIII 450
- كارت فيديوا (in / Out) ماركة (ATI).
- كاميرا فيديوا ماركة Sony + شرائط VHS HI 8 mm
- وحدة معالجة التصوير camera أو Monitor

خصائص برنامج التحليل الحركى (MotionTrak)

المسجل بمركز نظم المعلومات بأكاديمية البحث العلمى تحت رقم ٥/٦٦٥ بتـــاريخ ٢٠٠١/٥/٢٣م .

عن الدكتور/ مصطفى عطوة استاذ الميكانيكا الحيوية وعلوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية بالسادات" بجامعة مدينة السادات"

وحدة المعايرة للبرنامج



شكل (١)

وحدة المعايرة الخاصة ببرنامج التحليل الحركى (MotionTrak)

ويستطيع البرنامج قراءة أى وحدة معايرة معلومة الطول فى الطبيعة مرئية داخل الكادر.

وفيه يتم تخزين نظام المعايرة فى ذاكرة الحاسب الآلى لكل كاميرا على حدة وهو جهاز تتعامد أبعاده كالتالى ٠,٥٠م× ٠,٥٠م×٠,٥٠م ودوره تحديد المسافات فى الطبيعة من الكادرات.

- أمكانية البرنامج.

يقوم البرنامج بالتحليل الحركى اللازم لأى مهارة حركية (خطية – دورانية – مركبة) ويمكننـــا أن نحصل من خلاله على عدد من المتغيرات البيوميكانيكية للجسم ككل ولكل جزء من أجـــزاء الجســـم خلال كل لحظة من لحظات الأداء وفى الإتجاهات (x,y,z,xy,zy,zx,zyx) والتى تتمثل فى (التحليل الزمنى) الذى يحتوى على التوزيع الزمنى لكل محلة من مراحل الأداء ،(التحليل الكيمناتيكى) الـــذى يحتوى على المسافة ، الإزاحة ، السرعة ، العجلة ، زوايا المفاصل ، و زاويا ميل الأجـــزاء علـــى المستوى الأفقى ، والسرعة الزاوية ، والعجلة الزاوية و(التحليل الكنيتيكى) متمثل فى طاقة الوضع ، طاقة الحركة ، القوة ، الشغل ، القدرة ، العزم ، القوة الطاردة المركزية ، كمية الحركـــة ، كميـــة الحركة الزاوية ، القصور الدورانى

إجراءات التحليل. Analysis of Procedures

أ- **عمليات التصوير والتخزين. Storage Process**

مراجعة عمليات التصوير لإرسالها الى جهاز الحاسب الآلى الذى يحتوى علـى برنـامج التحليـل الحركى (MotionTrak) عن طريق USB ، وبعد تخزين الفيلم داخل الكمبيوتر يتم إستدعائه على البرنامج لتحديد الفترة التى سيبدأ وينتهى من عندها التحليل للمحاولة.

ب- **مواصفات التحليل. Specification Analysis**

النقاط المرجعية للعينة أثناء مراحل الأداء المختلفة حيث تم اختيار النقاط المرجعيـة للجسـم ككـل وعددها ١٧ نقطة وهم (الرأس ، مقدمة مشط اليد اليمنى ، رسغ اليد اليمنى ، مرفق اليـد اليمنـى ، مفصل الكتف الأيمن ، ومثيلهم الذراع اليسرى ، مقدمة مشط القدم الأيمن ، رسغ القدم الأيمـن ، الركبة اليمنى ، مفصل الفخذ الأيمن ، ومثيلهم الرجل اليسرى) على الترتيـب وتعريفهـا للنمـوذج aatwaa model الموجود فى البرنامج وذلك لتحديد مركز الثقل العام للجسـم وأجـزاءه وبـاقي المتغيرات الكينماتيكية عن طريق المعالجات الرياضية ، حيث يتم تقدير مركز الثقل العام بإسـتخدام التوزيع النسبى لمراكز ثقل الأجزاء وكذا الوزن النسبى للأجزاء كنسبة من الوزن الكلى للجسم وذلك عن جيمس هاى James G.Hay (١٩٨٥م) . نقلا عن كلاوسر Clawser.

مخرجات البرنامج: Out-Put

أولاً: الأشكال العصوية. Stick Figure

نحصل على الأشكال العصوية فى المستويات الثلاثة التالية.

المستوى الجانبى xy (Said plan) ، والمستوى الأمـامى zy (Frontal plan) ، والمسـتوى الأفقى xz (Horizontal plan) (لكل جزء من أجزاء الجسم علـى حـده ، والـرأس والجـزع ، الرجلين ، الذراعين ، خط الكتف ، خط الحوض ، خط الكتف والحوض)، فـى صـورة أشـكال عصوية تعبر عن الحركة ، وذلك خلال مراحل الحركة ككل

ثانياً : تقرير البيانات الرقمي . Numerical Data Report

وفى ذلك التقرير نحصل على جميع البيانات الرقمية سواء كانت متغيرات (كينماتيكية) للحركة التى يتم تحليلها ، وذلك فى الأتجاهات ثلاثية أو ثنائية البعد، (لكل جزء من أجزاء الجسم علـى حـده ، والرأس والجزع ، الرجلين ، الذراعين)، فى صورة جداول ، وذلك خلال مراحل الحركة ككل.

ثالثاً : الرسوم البيانية. Graph

وفى ذلك المخرج نحصل على جميع المنحنيات سواء كانـت للمتغيـرات (كينماتيكيـة) للحركة التى يتم تحليلها ، وذلك فى الأتجاهات ثلاثية الأبعاد أو ثنائية الأبعاد ، (لكل جزء من أجزاء الجسم على حده ، والرأس والجزع ، الرجلين ، الذراعين ،) ، فـى صـورة

شكل بيانى وذلك خلال مراحل الحركة ككل.

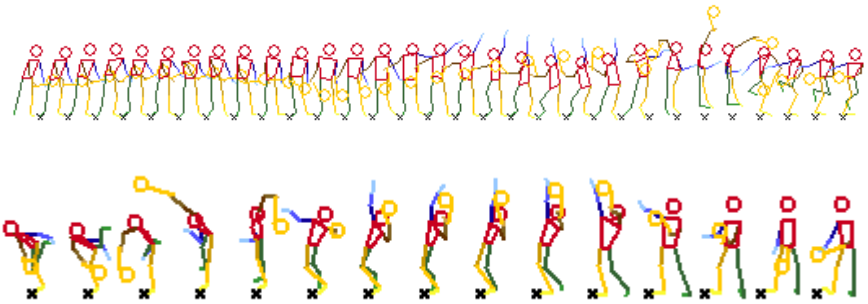
عرض النتائج :

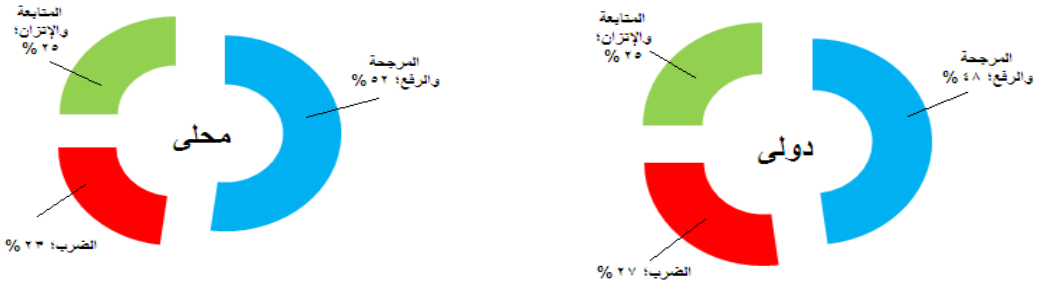
جدول (١) التوزيع الزمنى لمهارة الإرسال لكل من اللاعبين (المحليين – والدوليين)– فى التنس الأرضى

	اللاعب الدولى ١			اللاعب المحلى ١		
المرحلة	الصور	الزمن	نسبة المساهمة(%)	الصور	الزمن	نسبة المساهمة (%)
المرجحة والرفع	(١ – 18)	١,٧٠	%٥٩	(١ – 9)	٠,٨٠	%٥٧
الضرب	(19- 25)	٠,٧٠	%٢٤	(10- 12)	٠,٣٠	%٢١
المتابعة والإتزان	(26- 30)	٠,٥٠	%١٧	(13- 15)	٠,٣٠	%٢١
المجموع	٣٠	٢,٩٠	%١٠٠	١٥	١,٤٠	%١٠٠
	اللاعب الدولى ٢			اللاعب المحلى ٢		
المرحلة	الصور	الزمن	نسبة المساهمة (%)	الصور	الزمن	نسبة المساهمة (%)
المرجحة والرفع	(١ – 8)	٠,٧٠	%٣٧	(١ – 9)	٠,٨٠	%٤٤
الضرب	(9- 14)	٠,٦٠	%٣٢	(10- 13)	٠,٤٠	%٢٢
المتابعة والإتزان	(15- 20)	٠,٦٠	%٣٢	(14- 19)	٠,٦٠	%٣٣
المجموع	٢٠	١,٩٠	%١٠٠	١٩	١,٨٠	%١٠٠
	اللاعب الدولى ٣			اللاعب المحلى ٣		
المرحلة	الصور	الزمن	نسبة المساهمة (%)	الصور	الزمن	نسبة المساهمة (%)
المرجحة والرفع	(١ – 12)	١,١٠	%٤٨	(١ – 9)	٠,٨٠	%٥٣
الضرب	(13- 18)	٠,٦٠	%٢٦	(10- 13)	٠,٤٠	%٢٧
المتابعة والإتزان	(19- 24)	٠,٦٠	%٢٦	(14- 16)	٠,٣٠	%٢٠
المجموع	٢٤	٢,٣٠	%١٠٠	١٦	١,٥٠	%١٠٠

جدول (٢) متوسط التوزيع الزمنى لمهارة الإرسال للاعبين (المحليين – والدوليين)– فى التنس الأرضى

المرحلة	اللاعبين الدوليين		اللاعبين المحليين	
المرحلة	الزمن	نسبة المساهمة(%)	الزمن	نسبة المساهمة (%)
المرجحة والرفع	١,١٧	%٤٨	٠,٨٠	%٥٢
الضرب	٠,٦٣	%٢٧	٠,٣٧	%٢٣
المتابعة والإتزان	٠,٥٧	%٢٥	٠,٤٠	%٢٥
متوسط زمن الأداء	٢,٣٧	%١٠٠	١,٥٧	%١٠٠





اللاعبين الدوليين　　اللاعبين المحليين

شكل (٢) متوسط التوزيع النسبى لمراحل الحركة لمهارة الإرسال – فى التنس الأرضى

يتضح من الجدول (٢) والشكل (٢) أن متوسط التوزيع الزمنى لمراحل الحركة فى الإرسال (المرجحة والرفع – الضرب – المتابعة والإتزان) **للاعبين الدوليين** قد بلغت (١,١٧)،(٠,٦٣)،(٠,٥٧) ثانية على الترتيب ، أن متوسط التوزيع الزمنى لمراحل الحركة فى الإرسال (المرجحة والرفع – الضرب – المتابعة والإتزان) **للاعبين المحليين** قد بلغت (٠,٨٠)،(٠,٣٧)،(٠,٤٠) ثانية على الترتيب ، حيث إستغرق المهارة لكل من اللاعبين الدوليين والمحليين زمن بلغ (٢,٣٧)،(١,٥٧) ثانية على الترتيب ، حيث كانت نسبة المساهمة لكل من اللاعبين الدوليين (٤٨%)،(٢٧%)،(٢٥%) على الترتيب للمراحل ، بينما كانت نسبة المساهمة لكل من اللاعبين الدوليين (٥٢%)،(٢٣%)،(٢٥%) على الترتيب للمراحل.

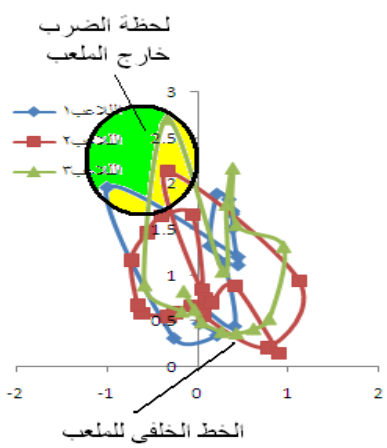
نلاحظ أن إجمالى زمن الأداء للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين بفارق (٠,٨) ث ، وكانت أكبر مرحلة هى المرجحة والرفع يليها الضرب يليها المتابعة والإتزان لدى اللاعبين الدوليين ، ونلاحظ أيضاً من الشكل ( ) أن مرحلة المرجحة والرفع إقتربت من ٥٠% لكل من اللاعبين الدوليين والمحليين ، والمرحلة الأخيرة (المتابعة والإتزان) تمثلت لكل من اللاعبين الدوليين والمحليين بنسبة ٢٥% من إجمالى زمن الأداء

إستنتاج:

- **المرحلة الأولى من الإرسال (المرجحة والرفع) تمثل ٥٠% تقريباً من زمن الأداء.**
- **المرحلة الثانية من الإرسال (الضرب) تمثل 25% تقريباً من زمن الأداء.**
- **المرحلة الثانية من الإرسال (المتابعة والإتزان) تمثل 25% تقريباً من زمن الأداء.**

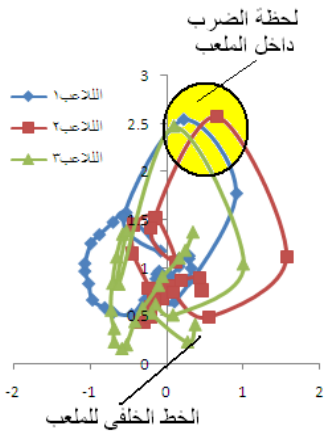
جدول (٣)المسافة الأفقية والرأسية لرأس المضرب للاعبين (الدوليين- المحليين) خلال مراحل الحركة لمهارة الإرسال - فى التنس الأرضى

Frame	Time	اللاعبين الدوليين						اللاعبين المحليين					
		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣ لاعب باليد اليسرى	
		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
١	٠	٠,٢٩	٠,٨٦	٠,٠٣	٠,٨٢	٠,٣٤	١,٣٧	٠,٠٣	٠,٦٦	٠,٠٠	٠,٦٦	٠,١٥-	٠,٨٢
٢	٠,١	٠,٣٠	٠,٨٨	٠,٠٦-	٠,٦٩	٠,٢٤	١,١٨	٠,٤٠	٠,٤٤	٠,٠٨-	٠,٦٦	٠,٠٣-	٠,٦٢
٣	٠,٢	٠,٣٢	٠,٩٩	٠,١٦-	٠,٦٦	٠,١٦	١,١٠	٠,٢٩	١,١٣	٠,٢٦-	٠,٥٩	٠,٠٥	٠,٤٨
٤	٠,٣	٠,٢٩	١,٠٩	٠,٣٤-	٠,٤٤	٠,٠٦-	٠,٩١	٠,١٣	١,٣٢	٠,٣٣-	٠,٥٥	٠,٢٧	٠,٣٨
٥	٠,٤	٠,٢٩	١,١٢	٠,٣٠-	٠,٤٤	٠,١١-	٠,٨٢	٠,٢١	١,٨٩	٠,٦٢-	٠,٥٨	٠,٤٣	٠,٣٦
٦	٠,٥	٠,٢٦	١,١٣	٠,٢٠-	٠,٤٩	٠,٣٢-	٠,٥٨	٠,٣٤	١,٨٣	٠,٦٦-	٠,٦٧	٠,٦٢	٠,٤١
٧	٠,٦	٠,١٦	١,٠٩	٠,٢٠-	٠,٦٠	٠,٤٢-	٠,٤٤	٠,٣٨	١,٧٠	٠,٧٣-	١,١٦	٠,٧٩	٠,٥٢
٨	٠,٧	٠,١٦	١,٠١	٠,٢٣-	٠,٧٩	٠,٥٣-	٠,٢٠	٠,٣٨	١,٦٧	٠,٥٦-	١,٤٦	٠,٩٥	١,٣١
٩	٠,٨	٠,٠٥	٠,٩١	٠,٤٤-	١,١٥	٠,٥٩-	٠,١٦	٠,٣٨	١,٥١	٠,٤٠-	١,٦٤	٠,٤٣	١,٥٥
١٠	٠,٩	٠,٠٢-	٠,٨١	٠,٤٣-	١,٤٥	٠,٦٩-	٠,٢٣	٠,٤٤	١,١١	٠,٠٦-	١,٦٦	٠,٣٩	٢,١٧
١١	١	٠,٢٩-	٠,٦٦	٠,١٤-	١,٥٢	٠,٦٩-	٠,٣٧	٠,٤٤	١,٢٠	٠,٠٤	٠,٨٤	٠,٣٢	١,٧٧
١٢	١,١	٠,٤٦-	٠,٥١	٠,١٢	١,٠٦	٠,٧٣-	٠,٥٦	٠,٩٩-	١,٩٦	٠,٣٤-	٢,١٣	٠,٢٨	١,٠٤
١٣	١,٢	٠,٧٠-	٠,٥٣	٠,٢٠-	١,٤٢	٠,٧١-	٠,٨٤	٠,٢٦-	٠,٣١	١,١١	٠,٩٤	٠,٣٣-	٢,٧١
١٤	١,٣	٠,٨١-	٠,٥٨	٠,٦٥	٢,٥٧	٠,٦٦-	١,١١	٠,٢١	٠,٣٤	٠,٧٧	٠,٢١	٠,٥٨-	٠,٨٩
١٥	١,٤	٠,٩٧-	٠,٦٦	١,٥٦	١,١٢	٠,٥٨-	١,٣٥	٠,٠٢	٠,٤٧	٠,٠٦	٠,٥٦	٠,١٧-	٠,٦٠
١٦	١,٥	١,٠٢-	٠,٨٣	٠,٥٥	٠,٤٩	٠,٥٣-	١,٣٨			٠,٠٨	٠,٧٤	٠,١٠-	٠,٢٩
١٧	١,٦	١,٠٧-	٠,٩٦	٠,٠٩	٠,٧٥	٠,٦٣-	٠,٨٣			٠,١٥	٠,٧٠		
١٨	١,٧١	١,٠٧-	١,٠٤	٠,١٩	٠,٨٧	٠,٠٩	٢,٤٧			٠,٤٠	٠,٨٨		
١٩	١,٨١	٠,٩٩-	١,٢٥	٠,٤٣	٠,٩٠	١,٠٠	١,٠٤			٠,٨٩	٠,١٥		
٢٠	١,٩١	٠,٨٨-	١,٣٤	٠,٤٦	٠,٧٧	٠,٠٨	٠,٥١						
٢١	٢,٠١	٠,٧٠-	١,٤٧			٠,١٥-	٠,٦٢						
٢٢	٢,١١	٠,٥٣-	١,٥٧			٠,٢٠-	٠,٥٣						
٢٣	٢,٢١	٠,٠٨-	١,١٧			٠,٢٧	٠,٢٣						
٢٤	٢,٣١	٠,٥٦-	١,٥٢			٠,٣٧	٠,٤١						
٢٥	٢,٤١	٠,٢٢	٢,٥٤										
٢٦	٢,٥١	٠,٩١	١,٧٧										
٢٧	٢,٦١	٠,١٠	٠,٦٤										
٢٨	٢,٧١	٠,١٤-	٠,٨٨										
٢٩	٢,٨١	٠,١٣-	٠,٩٣										
٣٠	٢,٩١	٠,١٠-	٠,٩٦										



اللاعبين المحليين

المسافة الرأسية والأفقة
لرأس المضرب



اللاعبين الدوليين

شكل (٣)

المسار الحركى (لرأس المضرب) للاعبين (الدوليين- المحليين) خلال مراحل الحركة لمهارة الإرسال – فى التنس الأرضى

يتضح من الشكل (٣) أن مسار حركة المضرب للاعبين الدوليين يتجه بعد الضرب الى الأمام و لأسفل ، أما اللاعبين المحليين يتجه الى أسفل ، حيث بلغ إرتفاع الضرب للكرة برأس المضرب للاعبين الدوليين مسافة قدرها (٢,٥)،(٢,٦)،(٢,٥) متراً على الترتيب . أى بمتوسط (٢,٥٥) متراً ، بينما بلغ إرتفاع رأس المضرب للاعبين المحليين مسافة قدرها (٢,٠٠)،(٢,١٠)،(٢,٧) متراً على الترتيب . أى بمتوسط (٢,٢٦) متراً .

المسافة الأفقية لحظة الضرب للاعبين الدوليين عن الخط الخلفى للملعب قدرها (٠,٢٢)،(٠,٦٥)،(٠,٠٩) متراً على الترتيب والقيمة الموجبة تعنى أن لحظة الضرب تمت داخل الملعب . ، بينما بلغ إرتفاع رأس المضرب للاعبين المحليين مسافة قدرها (-٠,٩٩)،(-٠,٣٤)،(-٠,٣٣) متراً على الترتيب ، والقيمة السالبة تعنى أن لحظة الضرب تمت خرج الملعب.

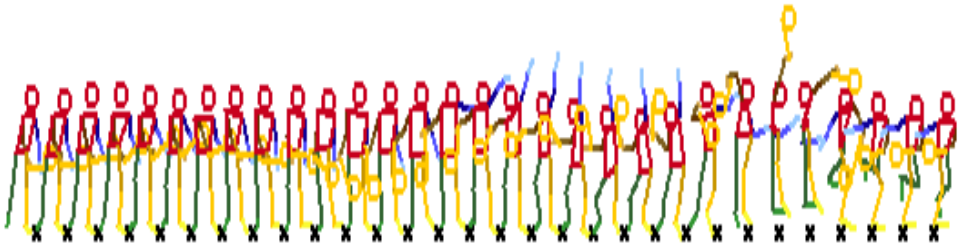
إستنتاج:

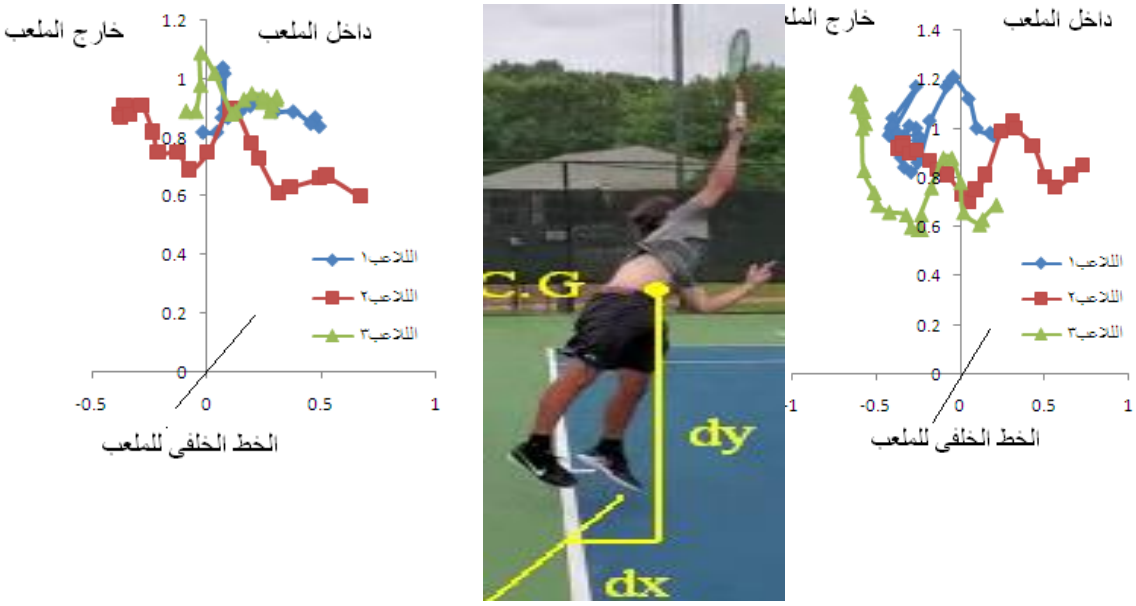
- أن مسار حركة المضرب للاعبين الدوليين تتم فى حركة دائرية على شك بيضاوى
- مسار حركة المضرب للاعبين المحليين تتم فى حركة خطية الى أسفل
- متوسط إرتفاع نقطة الضرب للاعبين المحليين أعلى من المحليين بمقدار ٠,٢٨ متراً .
- لحظة الضرب فى الإرسال للاعبين الدوليين تتم داخل الملعب ، بينما اللاعبين المحليين تتم قبل الخط الخلفى للملعب أى خارجه.

جدول (٤) المسافة الأفقية والرأسية لمركز ثقل اللاعبين (الدوليين- المحليين) خلال مراحل الحركة لمهارة الإرسال - فى التنس الأرضى

Frame	Time	اللاعبين الدوليين						اللاعبين المحليين					
		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣	
		x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
١	٠	٠,٢٥-	٠,٩٧	٠,٣٧-	٠,٩٢	٠,٥٦-	١,٠٢	٠,٤٩٣	٠,٨٤	٠,٣٤٧-	٠,٨٩	٠,٢٦٣	٠,٩٣
٢	٠,١	٠,٢٥-	٠,٩٥	٠,٣٤-	٠,٩٤	٠,٥٧-	١,٠٧	٠,٤٧٥	٠,٨٧	٠,٣٥٧-	٠,٩١	٠,٣٠٢	٠,٩٣
٣	٠,٢	٠,٢٥-	٠,٩٧	٠,٣٤-	٠,٩٣	٠,٥٩-	١,١٤	٠,٤٥٦	٠,٨٥	٠,٣٧٨-	٠,٨٨	٠,٢٧٧	٠,٨٩
٤	٠,٣	٠,٢٦-	١	٠,٣-	٠,٩	٠,٦٢-	١,١٥	٠,٣٧٩	٠,٨٩	٠,٣٧٤-	٠,٨٧	٠,٣٠٥	٠,٩٤
٥	٠,٤	٠,٣-	١,٠١	٠,٢٦-	٠,٩١	٠,٦-	١,١٤	٠,٣٠١	٠,٨٩	٠,٣٣٢-	٠,٨٨	٠,٢٨٥	٠,٩١
٦	٠,٥	٠,٣٣-	٠,٩٧	٠,١٨-	٠,٨٧	٠,٦١-	١,٠٩	٠,٢٣٣	٠,٩٣	٠,٢٨٤-	٠,٩١	٠,٢٤٢	٠,٩٢
٧	٠,٦	٠,٣٦-	٠,٩٦	٠,١٤-	٠,٨٣	٠,٥٨-	١	٠,١٩٢	٠,٩١	٠,٢٣٥-	٠,٨٢	٠,٢٤٤	٠,٩٤
٨	٠,٧	٠,٤-	١	٠,٠٨-	٠,٨١	٠,٥٧-	٠,٨٣	٠,١٤٦	٠,٨٩	٠,٢١١-	٠,٧٥	٠,١٩٦	٠,٩٥
٩	٠,٨	٠,٤-	٠,٩٩	٠,٠٠٩	٠,٧٣	٠,٥١-	٠,٧٤	٠,٠٩٤	٠,٨٧	٠,١٢٤-	٠,٧٥	٠,١٦١	٠,٩٣
١٠	٠,٩	٠,٤١-	٠,٩٧	٠,٠٥	٠,٧	٠,٤٩-	٠,٦٩	٠,٠٧٦	٠,٩	٠,٠٧٧-	٠,٦٩	٠,١٢٤	٠,٨٩
١١	١	٠,٤-	١,٠١	٠,٠٩٢	٠,٧٥	٠,٤٢-	٠,٦٦	٠,٠٧٨	١,٠٢	٠,٠٠٥	٠,٧٥	٠,١٠٩	٠,٨٨
١٢	١,١	٠,٤٢-	٠,٩٧	٠,١٤٩	٠,٨١	٠,٣٢-	٠,٦٥	٠,٠٧٢	١,٠٤	٠,١٠٦	٠,٩	٠,٠٣٣	١,٠٢
١٣	١,٢	٠,٤١-	١	٠,٢٤١	٠,٩٩	٠,٢٩-	٠,٦	٠,٠٦٩	٠,٨٧	٠,١٩٤	٠,٧٨	٠,٠٢٧-	١,٠٩
١٤	١,٣	٠,٤١-	٠,٩٨	٠,٣١٢	١,٠٣	٠,٢٥-	٠,٥٩	٠,٠٤٦	٠,٨٢	٠,٢٢٦	٠,٧٣	٠,٠٢٨-	٠,٩٨
١٥	١,٤	٠,٢٦-	١,١٧	٠,٣٢٧	١	٠,٢٣-	٠,٥٩	٠,٠١٥-	٠,٨٢	٠,٣١٢	٠,٦١	٠,٠٤٩-	٠,٨٩
١٦	١,٥	٠,٤-	١,٠٤	٠,٤٣	٠,٩٣	٠,٢٣-	٠,٦٥			٠,٣٦٣	٠,٦٣	٠,٠٩٢-	٠,٨٩
١٧	١,٦	٠,٤-	١,٠١	٠,٥٠٣	٠,٨	٠,١٧-	٠,٧٦			٠,٤٩١	٠,٦٦		
١٨	١,٧١	٠,٣٧-	٠,٩٨	٠,٥٦	٠,٧٦	٠,١-	٠,٨٨			٠,٥٢٢	٠,٦٧		
١٩	١,٨١	٠,٣٥-	٠,٨٨	٠,٦٦١	٠,٨١	٠,٠٥-	٠,٨٨			٠,٦٦٩	٠,٦		
٢٠	١,٩١	٠,٣٣-	٠,٨٤	٠,٧٢٦	٠,٨٥	٠,٠٠٣	٠,٧٨						
٢١	٢,٠١	٠,٢٩-	٠,٨٢			٠,٠٢	٠,٦٦						
٢٢	٢,١١	٠,٢٥-	٠,٨٦			٠,١١٥	٠,٦١						
٢٣	٢,٢١	٠,١٨-	١,٠٣			٠,١٣٣	٠,٦٣						
٢٤	٢,٣١	٠,٠٨-	١,١٧			٠,٢١٤	٠,٦٩						
٢٥	٢,٤١	٠,٠٦-	١,١٩										
٢٦	٢,٥١	٠,٠٤-	١,٢١										
٢٧	٢,٦١	٠,٠٥١	١,١٢										
٢٨	٢,٧١	٠,٠٩٩	١										
٢٩	٢,٨١	٠,١٨	٠,٩٨										
٣٠	٢,٩١	٠,٢	٠,٩٧										

إرتفاع مركز الثقل(cgY)
المسافة الأفقية (dx)
لمركز الثقل(C.G)





اللاعبين الدوليين **اللاعبين المحليين**

شكل (٥) المسار الحركى (لمركز الثقل) للاعبين (الدوليين- المحليين) خلال مراحل الحركة لمهارة الإرسال – فى التنس الأرضى

يتضح من الشكل (٥) أن المسار الحركى لمركز ثقل اللاعبين **الدوليين** يتجه الى أعلى ولأسفل بمدى قدره (٠,٤)،(٠,٣)،(٠,٦) مترا على الترتيب بمتوسط (٠,٤٣) متراً ، بينما اللاعبين المحليين يتجه الى أعلى ولأسفل بمدى قدره (٠,٢)،(٠,٣)،(٠,٢) مترا على الترتيب بمتوسط (٠,٢٣) متراً ،

حيث كان أعلى إرتفاع لمركز ثقل الجسم للاعبين الدوليين قد بلغ (1.2)،(1)،(1.2) متـــرا علـــى الترتيب ، بمتوسط (١,١٣) مترا ، وكان أقل إنخفاض لمركز ثقل الجسم قـــد بلـــغ (0.8)،(0.7)،(0.6)مترا على الترتيب ، بمتوسط (٠,٧) مترا. أما للاعبين المحليين فقد بلغ أعلى إرتفاع لمركز ثقل الجسم (1)،(0.9)،(1.1) مترا على الترتيب ، بمتوسط (١) مترا ، وكان أقل إنخفاض لمركز ثقـــل الجسم قد بلغ (0.8)،(0.6)،(0.9) مترا على الترتيب ، بمتوسط (٠,٧٦) مترا.

كما يتضح من الشكل ( ) أن المسار الحركى الأفقى لمركز ثقل اللاعبين الـــدوليين بمـــدى قـــدره (0.62)،(1.1)،(0.83) مترا على الترتيب بمتوسط (٠,٨٥) متراً ، بينما اللاعبين المحليين يتجه الى أعلى و لأسفل بمدى قدره (0.51)،(1.05)،(0.4) مترا على الترتيب بمتوسط (٠,٦٥) متراً ، حيث كان أكبر مسافة أفقية تحركها مركز ثقل الجسم داخل الملعب للاعبين الدوليين من الخط الخلفى للملعب قد بلغ (0.2)،(0.73)،(0.21) مترا على الترتيب ، بمتوسط (٠,٣٨) مترا ، أكبر مســـافة أفقية تحركها مركز ثقل الجسم خارج الملعب قد بلغ (-٠,٤)،(-٠,٤)،(-٠,٦)مترا على الترتيب قبل الخط الخلفى للملعب ، بمتوسط (٠,٤٦) مترا. أما للاعبين المحليين فلمركز ثقل الجسم داخل الملعب فقد بلغ (0.49)،(0.67)،(0.31) مترا على الترتيب ، بمتوسط (٠,٤٩) مترا ، وخارج الملعب قـــد بلغ (٠)،(-٠,٤)،(-٠,١) مترا على الترتيب ، بمتوسط (-٠,١٦) مترا.

إستنتاج:

- متوسط المدى الحركى الرأسى لمركز الثقل للاعبين الدوليين أعلى من اللاعبين المحليين
- متوسط المدى الحركى الأفقى لمركز الثقل للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين
- المسافة داخل أرض الملعب بلغت (٠,٣٨)مترا مما يدل على هبوط اللاعب دون إنـــدفاع. بينمـــا اللاعبين المحليين يتحرك داخل أرض الملعب وهو مندفع.

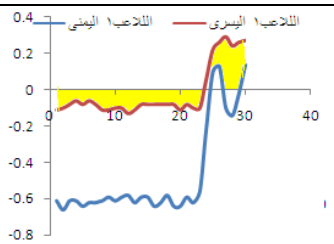
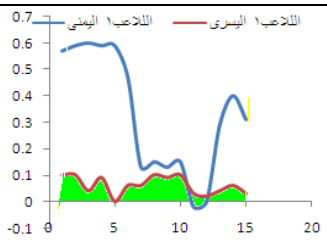
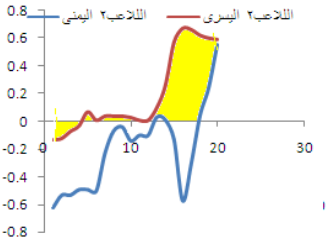
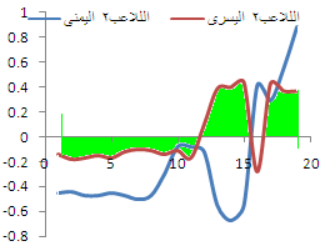
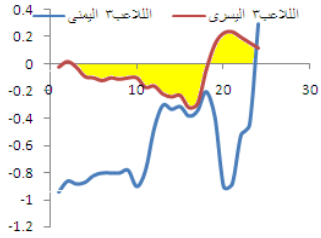
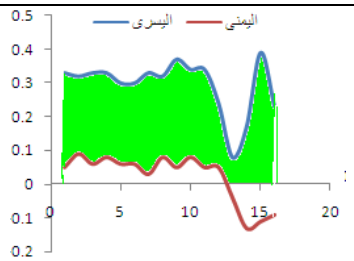
جدول (٥) المسافة الأفقية لمشطى القدم للملاعبين (الدوليين- المحليين) خلال مراحل الحركة لمهارة الإرسال - فى التنس الأرضى

Frame	Time	اللاعبين الدوليين						اللاعبين المحليين					
		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣		اللاعب١		اللاعب٢		اللاعب٣	
		اليمنى	اليسرى أماما	اليمنى	اليسرى أماما	اليمنى	اليسرى أماما	اليمنى	اليسرى أماما	اليمنى	اليسرى أماما	اليسرى	اليمنى أماما
١	٠	٠,٦١-	٠,١١-	٠,٦٢-	٠,١٣-	٠,٩٤-	٠,٠٢-	٠,٥٧	٠,١٠	٠,٤٥-	٠,١٤-	٠,٣٣	٠,٠٥
٢	٠,١	٠,٦٦-	٠,١٠-	٠,٥٣-	٠,١٢-	٠,٨٦-	٠,٠٢	٠,٥٩	٠,١٠	٠,٤٤-	٠,١٨-	٠,٣٢	٠,٠٩
٣	٠,٢	٠,٦١-	٠,٠٨-	٠,٥٣-	٠,٠٧-	٠,٨٨-	٠,٠٢-	٠,٦٠	٠,٠٤	٠,٤٧-	٠,١٧-	٠,٣٣	٠,٠٦
٤	٠,٣	٠,٦١-	٠,٠٦-	٠,٤٩-	٠,٠٣-	٠,٨٧-	٠,٠٩-	٠,٥٩	٠,٠٩	٠,٤٧-	٠,١٥-	٠,٣٣	٠,٠٨
٥	٠,٤	٠,٦٤-	٠,٠٨-	٠,٤٩-	٠,٠٧	٠,٨٢-	٠,١٠-	٠,٥٩	٠,٠٠	٠,٤٥-	٠,١٧-	٠,٣٠	٠,٠٦
٦	٠,٥	٠,٦٢-	٠,٠٦-	٠,٥٠-	٠,٠١	٠,٨٠-	٠,١٢-	٠,٤٧	٠,٠٦	٠,٤٧-	٠,١٢-	٠,٣٠	٠,٠٦
٧	٠,٦	٠,٦٢-	٠,٠٨-	٠,٢٣-	٠,٠٤	٠,٨٠-	٠,١٠-	٠,١٣	٠,٠٦	٠,٥٠-	٠,١٠-	٠,٣٣	٠,٠٣
٨	٠,٧	٠,٦١-	٠,١١-	٠,٠٧-	٠,٠٤	٠,٨٠-	٠,١١-	٠,١٥	٠,١٠	٠,٤٧-	٠,١١-	٠,٣٢	٠,٠٨
٩	٠,٨	٠,٥٩-	٠,١١-	٠,٠٤-	٠,٠٤	٠,٧٨-	٠,١٠-	٠,١٣	٠,٠٩	٠,٣٠-	٠,١٤-	٠,٣٧	٠,٠٥
١٠	٠,٩	٠,٦١-	٠,١٠-	٠,١٤-	٠,٠٣	٠,٩٠-	٠,١٠-	٠,١٥	٠,١٠	٠,٠٨-	٠,١١-	٠,٣٤	٠,٠٨
١١	١	٠,٥٩-	٠,١٠-	٠,١٠-	٠,٠١	٠,٧٨-	٠,١٧-	٠,٠٢-	٠,٠٣	٠,٠٨-	٠,١٧-	٠,٣٤	٠,٠٥
١٢	١,١	٠,٥٨-	٠,١٣-	٠,١٠-	٠,٠١	٠,٤٧-	٠,١٦-	٠,٠٠	٠,٠٢	٠,١٢-	٠,١٠	٠,٢٤	٠,٠٥
١٣	١,٢	٠,٦٢-	٠,١١-	٠,٠٣	٠,١٠	٠,٣٠-	٠,٢٢-	٠,٢٩	٠,٠٤	٠,٥٥-	٠,٣٩	٠,٠٨	٠,٠٤-
١٤	١,٣	٠,٥٩-	٠,٠٨-	٠,٠١	٠,٢٦	٠,٣٣-	٠,٢٤-	٠,٤٠	٠,٠٦	٠,٦٧-	٠,٤٠	٠,١٧	٠,١٣-
١٥	١,٤	٠,٥٩-	٠,٠٨-	٠,١٣-	٠,٥٧	٠,٣١-	٠,٢٣-	٠,٣١	٠,٠٣	٠,٥٥-	٠,٤٤	٠,٣٩	٠,١١-
١٦	١,٥	٠,٦٤-	٠,٠٨-	٠,٥٧-	٠,٦٧	٠,٣٨-	٠,٣٢-			٠,٤١	٠,٢٨-	٠,٢٣	٠,٠٩-
١٧	١,٦	٠,٦٢-	٠,٠٨-	٠,٣٠-	٠,٦٦	٠,٣٤-	٠,٢٩-			٠,٢٩	٠,٤٣		
١٨	١,٧١	٠,٥٨-	٠,٠٨-	٠,٠٤	٠,٦٢	٠,٢٠-	٠,٠٤-			٠,٥٥	٠,٣٧		
١٩	١,٨١	٠,٦٤-	٠,٠٨-	٠,٢٤	٠,٦٠	٠,٣٩-	٠,١٥			٠,٨٨	٠,٣٧		
٢٠	١,٩١	٠,٦٤-	٠,١١-	٠,٥٥	٠,٥٩	٠,٩٠-	٠,٢٣						
٢١	٢,٠١	٠,٥٩-	٠,٠٨-			٠,٨٨-	٠,٢٤						
٢٢	٢,١١	٠,٦٢-	٠,١٠-			٠,٥٢-	٠,٢٠						
٢٣	٢,٢١	٠,٥٦-	٠,١٠-			٠,٤٤-	٠,١٦						
٢٤	٢,٣١	٠,٢١-	٠,٠٦			٠,٣٠	٠,١٢						
٢٥	٢,٤١	٠,١٠	٠,٢٢										
٢٦	٢,٥١	٠,١٣	٠,٢٦										
٢٧	٢,٦١	٠,١٠-	٠,٢٩										
٢٨	٢,٧١	٠,١٤-	٠,٢٤										
٢٩	٢,٨١	٠,٠٢-	٠,٢٦										
٣٠	٢,٩١	٠,١٤	٠,٢٧										

ملحوظة: اللاعب المحلى ١، ٣ يقومون بالإرسال جهة اليسار أى أن القيمة السالبة لمشط القدم تعنى مسافة الدخول للملعب لحظة الهبوط.

المسافة بين القدمين

(dx)

اللاعب	اللاعبين الدوليين	اللاعبين المحليين
(١)		
(٢)		
(٣)		

شكل (٦)المسار الحركى (لمشطى القدم) للاعبين (الدوليين- المحليين) خلال مراحل الحركة لمهارة الإرسال – فى التنس الأرضى

يتضح من الشكل (١٠) القدم الأمامية لجميع اللاعبين اليمنى ما عدا اللاعب الثالث فى العينة المحلية تمثل اليسرى ، حيث يقوم اللاعب بالإنتقال بالجسم فوق القدم الأمامية ثم الدفع بالقدمين والهبوط على الأمامية أولا وبالتالى المسافة التى تحققها مشط القدم الأمامية (أماما وخلفا) بالنسبة للخط الخلفى للملعب تمثل مسافة الإنتقال أثناء الإرسال.

يتضح من الشكل (٦) أن المسار الحركى الأفقى لمشط القدم الأمامية للاعبين **الدوليين** تتحرك بمدى قدره (0.8)،(1.17)،(1.24) مترا على الترتيب بمتوسط (١,٠٧) متراً ، بينما اللاعبين **المحليين** بمدى أفقى قدره (0.62)،(1.55)،(0.31) مترا على الترتيب بمتوسط (٠,٨٢) متراً .

حيث كانت المسافة الأفقية التى تحركها مشط القدم الأمامية من الخط الخلفى للملعب الى داخل الملعب

لحظة الهبوط للاعبين **الدوليين** قد بلغ (٠,٢٩)،(٠,٦٦)،(٠,٢٠) مترا على الترتيب ، بمتوسط (٠,٣٨) مترا ، أما اللاعبين **المحليين** فقد بلغ (٠,٠٦)،(٠,٤٤)،(-٠,١١) مترا على الترتيب ، بمتوسط (٠,٢٠) مترا ،

وأن المسافة الأفقية **التى كانت عليها** مشط القدم الأمامية قبل الإرسال للاعبين **الدوليين** من الخط الخلفى للملعب قد بلغ (-0.7)،(-0.6)،(-0.9) مترا على الترتيب ، بمتوسط (-٠,٧٣) مترا ، أما اللاعبين **المحليين** فقد بلغ (٠)،(-0.7)، (0.08) مترا على الترتيب ، بمتوسط () مترا.

المسافة بين القدمين أثناء الوقوف للاعبين الدوليين فقد بلغت (-0.5)،(-0.5)،(-0.9)مترا على الترتيب بمتوسط (٠,٦٣) متراً ، أما اللاعبين المحليين فقد بلغت (0.47)،(-0.3)،(0.28) متراً على الترتيب بمتوسط (٠,٣٥) متراً .

إستنتاج:

- مسافة الإنتقال الأفقى لمشط القدم الأمامية بعد الضرب للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين.
- المسافة المقطوعة لمشط القدم الأمامية داخل الملعب للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين مما يدل على دفع الأرض لحظة ضرب الإرسال.
- المسافة بين القدمين للاعبين (الدوليين) تمثل (٠,٦٣) متراً فى تمثل قاعدة الإتزان للاعب قبل الإرسال بينما للاعبين المحليين تمثل (٠,٣٥) متراً

أهم : الإستنتاجات:

١. المرحلة الأولى من الإرسال (المرجحة والرفع) تمثل ٥٠% تقريباً من زمن الأداء.
٢. المرحلة الثانية من الإرسال (الضرب) تمثل 25% تقريباً من زمن الأداء.
٣. المرحلة الثانية من الإرسال (المتابعة والإتزان) تمثل 25% تقريباً من زمن الأداء.
٤. أن مسار حركة المضرب للاعبين الدوليين تتم فى حركة دائرية على شك بيضاوى
٥. مسار حركة المضرب للاعبين المحليين تتم فى حركة خطية الى أسفل
٦. متوسط إرتفاع نقطة الضرب للاعبين المحليين أعلى من المحليين بمقدار ٠,٢٨ متراً .
٧. لحظة الضرب فى الإرسال للاعبين الدوليين تتم داخل الملعب ، بينما اللاعبين المحليين تتم قبل الخط الخلفى للملعب أى خارجه.
٨. متوسط المدى الحركى الرأسى لمركز الثقل للاعبين الدوليين أعلى من اللاعبين المحليين
٩. متوسط المدى الحركى الأفقى لمركز الثقل للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين
١٠. المسافة داخل أرض الملعب بلغت (٠,٣٨)مترا مما يدل على هبوط اللاعب دون إندفاع. بينما اللاعبين المحليين يتحرك داخل أرض الملعب وهو مندفع.

١١. مسافة الإنتقال الأفقى لمشط القدم الأمامية بعد الضرب للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين.

١٢. المسافة المقطوعة لمشط القدم الأمامية داخل الملعب للاعبين الدوليين أكبر من اللاعبين المحليين مما يدل على دفع الأرض لحظة ضرب الإرسال.

١٣. المسافة بين القدمين للاعبين (الدوليين) تمثل (٠,٦٣) متراً في تمثل قاعدة الإتزان للاعب قبل الإرسال بينما للاعبين المحليين تمثل (٠,٣٥) متراً

١٤. تساوى العينة الدولية والمحلية فى مسار رأس المضرب.

١٥. تساوى العينة الدولية والمحلية فى مسار رأس المضرب.

١٦. القدم الأمامية مهمتها دفع والإرتقاء الى أعلى لحظة الضرب والإنتقال للهبوط على نفس القدم ، وسرعتها قليلة.

١٧. القدم الخلفية مهمتها الرفص الخلفى لحظة الضرب لإندفاع الجسم الى الأمام ، وسرعتها كبيرة.

١٨. سرعة القدم الأمامية فى العينة الدولية أقل من العينة المحلية فالتأثير الفعلى لها فى الإتجاه الرأسى (دفع اللاعب الى أعلى).

١٩. سرعة القدم الخلفية فى العينة الدولية أكبر من العينة المحلية فالتأثير الفعلى لها فى الإتجاه الأفقى (دفع اللاعب الى الأمام).

أهم التوصيات :

من خلال ما توصل اليه الباحث من نتائج يوصى بالآتي :

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

٢- استخدام القيم المبنية في الجداول للاسترشاد بها عند تقييم الاداء الارسال الساحق

٣- الاهتمام بدراسات المتغيرات الكينماتيكية لمراحل الأداء الفني في مهارات التنس الأرضي

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. احمد محمود الدالي ٢٠١٧م:الخصائص بيوميكانيكية الإرسال القاطع في رياضة التنس الارضي،المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، م ٨١ ، ج ٣ ،ص ١٦٠-١٧١ القاهرة ، ستمبر . ١

٢. ألين وديع الصافي ٢٠٠٧م:" التنس تعليم وتدريب وتقيم وتحكيم " ،ط١ ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢.

٣. حازم حسن محمود ٢٠٠٥م: أثر برنامج تدريبي باستخدام التمرينات النوعية على تحسين الأداء الفني لمهارة الهيلى كير على المتوازين، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، العدد ٤، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة،.: ١٢٤. ٣

٤. حراحشة، قتيبة احمد قسيم، الخزاعلة، بشار احمد، و الحمدون، منصور نزال. (٢٠٢٢). اثر بعض المتغيرات الكينماتيكية على دقة الإرسال في التنس الأرضي. مجلة المنارة للبحوث والدراسات – سلسلة العلوم التربوية والنفسية، مح١ e٢، ٦٩٧ : ٧١٩ .

٥. طارق فاروق عبد الصمد٢٠٠٥م: نظرية الخصائص الأساسية رؤية لتحليل المهارات، مطبعة جامعة أسيوط ٤

٦. طلحة حسين حسام الدين ، سوسن عبد المنعم ، عادل عبدالبصير ، مصطفى كامل حمد ١٩٩٨م " علم الحركة التطبيقي " الجزء الأول ،ط١، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة . ٥

٧. عادل عبد البصير٢٠٠٧م: علم الحركة الميكانيكا الحيوية مذكرات غير منشورة كلية التربية الرياضية ببورسعيد.:٩)

٨. عبير رمضان سلامة ٢٠٠٥م: توظيف بعض المتغيرات البيوميكانيكية لتقنين الأحمال التدريبية وتأثيرها على بيوكينماتيكية أداء الوثب الطويل للناشئين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية،.: ١٤) ٦

٩. نبهان حميد و شاكر محمود ووليد حمادي (٢٠١٤) (اثر تقصير وتطوير نصف قطر عزم القصور الذاتي للذراع الحرة في بعض متغيرات الإرسال القاطع بالتنس الأرضي لطلاب منتخب كلية التربية الرياضية بجامعة الانبار) مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية ، مج ١٤ ، ع ٢ ، ١-٨ .

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

ملخص البحث

تحليل قيم بعض المتغيرات الكينامتيكية للإرسال الساحق في التنس بين اللاعبين 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

يتطلب النجاح في رياضة التنس الأرضي المزج بين موهبة اللاعب و التدريب الجيد والأدوات المناسبة ، و فهم العلوم المرتبطة بتلك الرياضة ومن أهم هذه العلوم الميكانيكا الحيوية، فهي تلعب بشكل رئيسي في تطوير قدرات اللاعبين ، ولمهارة الإرسال في التنس عدد من المراحل والتي يتطلب نجاحها تركيب ديناميكي محدد من حيث مقادير انتاج القوى المبذولة وتوقيتات بذلها و يهدف البحث الي تحليل قيم بعض المتغيرات الكينامتيكية لرأس المضرب ومركز الثقل ومشطي القدم للاعبين أثناء أداء الارسال الساحق في التنس للاعبين المحليين والدوليين والمقارنة فيما بينهما ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام التصوير الفيديوجرافى باستخدام عدد ٣ آلة تصوير ، و تم اختيار العينة بالطريقة العمدية الطبقية ، حيث اشتملت عينة البحث علي ثلاثة لاعبين دوليين ، وكذلك ثلاثة لاعبين محليين في رياضة التنس في جمهورية مصر العربية من أفضل اللاعبين الذين يؤدون مهارة الارسال الساحق في التنس الارضي بصورة جيدة من الناحية الفنية

اهم الاستنتاجات

- المرحلة الأولى من الإرسال (المرجحة والرفع) تمثل ٥٠% تقريباً من زمن الأداء.
- المرحلة الثانية من الإرسال (الضرب) تمثل 25% تقريباً من زمن الأداء.
- المرحلة الثانية من الإرسال (المتابعة والإتزان) تمثل 25% تقريباً من زمن الأداء.
- أن مسار حركة المضرب للاعبين الدوليين تتم فى حركة دائرية على شك بيضاوى

التوصيات

- توجيه نتائج هذة الدراسة الى العاملين في مجال التدريب لامكانية الاستفادة منها في وضح البرامج التدريبى لتطوير اداء المهارة
- استخدام القيم المبنية في الجداول للاسترشاد بها عند تقييم الاداء الارسال الساحق

Abstract

Analysis of the values of some Kinamatic variables for overwhelming transmission in tennis between 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

Success in terrestrial tennis requires blending player talent with good training and appropriate tools. And understanding the science associated with that sport, and one of the most important of these is biomtructural science. They play mainly in the development of players' capabilities, and the tennis transmission skill has a number of stages, the success of which requires a specific dynamic installation in terms of the quantities and timing of power production. The research aims to analyze and compare the values of some Kinamatic variables of the racehead, center of gravity and foot metatarsal of players during the performance of the overwhelming transmitters in tennis for local and international players. and the researcher used the descriptive method using videography using a number of 3 cameras, The sample was selected in a deliberate stratified manner, where the sample research included three international players, As well as three local tennis players in the Arab Republic of Egypt from the best players who perform the skill of the overwhelming transmittal in ground tennis technically well

Top conclusions

•The first stage of transmission (weighted and lifted) represents approximately 50% of performance time.

•The second stage of transmission (multiplication) represents approximately 25% of performance time.

•The second stage of transmission (follow-up and balance) represents approximately 25% of performance time.

•The course of action of the racquet for international players takes place in circular motion on oval suspicion

Recommendations

•Orientation of the results of this study to the training workers to be able to benefit from it in the explanation of the training programmes for the development of skill performance

•Using values built in tables to guide performance appraisal Overwhelming transmission