دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينيتيكية اثناء اداء الارسال القاطع بالوضعين (المتباعد والمتقارب) للقدمين في التنس

أ.د. احمد توفيق الجنابي م. بلال خيري محمد سعيد

1439 هـ 2018م

مستخلص البحث باللغة العربية.

يهدف البحث إلى دراسة مقارنة لبعض قيم المتغيرات االكينيتيكية اثناء اداء الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب باستخدام جهاز ماسح القدمين. وتكونت عينة البحث من (4) لاعبين مسجلين في سجلات الأتحاد المركزي للتنس في اقليم كوردستان العراق، واستخدم الباحثان جهاز ماسح القدم (FOOT SCAN) لقياس بعض المتغيرات الكينيتيكة للقدمين اثناء اداء الارسال القاطع بالوضعين المتباعد والمتقارب وايجاد الفروق بين الوضعين للقدمين ومعرفة ايهما افضل استخدامها من حيث المتغيرات الكينيتيكية بالاداء المهاري للارسال القاطع بالتنس لخدمة المدربين واللاعبين لبيان اهمية كل وضع لتحسين الاداء للحصول على نتائج ايجابية.

وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية (0,05) لمتغيرات (اقصى قوة واقصى الزمن والدفع ومساحة ما تحت المنحنى) ولصالح الارسال القاطع بوضع القدمين المتباعد.

Abstract.

Comparative Study Of Some Kinetical Variables During Tennis Slice With closed and open foot stance In Lawn Tennis

The research aimed at comparing some kinematical variables during tennis slice using closed and open stance on a footscan. The subjects were four registered tennis players in Kurdistan. The researchers used the footscan to measure some kinematical variables of the foot during the slice with two different stances; closed and open, to identify the differences between the two positions and which one is the best. The researchers concluded that there are significant differences in maximum force, maximum time, and impulse in favor of the open foot stance.

Keywords: kinematical variables, open and closed stance, slice, lawn tennis.

1- المبحث الأول: التعريف بالبحث.

1-1 المقدمة واهمية البحث:

يعد التنس رياضة لكل الأعمار ولكلا الجنسين ومن الفعاليات والرياضات المحببة والأكثر شيوعا وانتشارا في دول العالم، حيث ان قواعد وطريقة احتساب النقاط هي واحدة في جميع البلدان التي تمارس فيها اللعبة. فضلا عن ارتباطها بالكثير من العلوم التطبيقية ومنها علم البايوميكانيك والذي يعد من العلوم المهمة والذي يعطي مؤشرا صادقا حول موضوع الدراسة والتوصل الى تحقيق اهداف البحث بشكل علمي ودقيق من حيث وصف المهارة وتحليلها كينيتيكيا وكينماتيكيا من خلال تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات في جسم اللاعب واستعمال الاجهزة الحديثة والدقيقة والمناسبة للوصول الى المتغيرات المراد استخراجها. ويعد جهاز ماسح القدم من الاجهزة الحديثة المتطورة في التحليل الحركي حيث يتم الحصول من خلاله على متغيرات خاصة بالقدمين (القوة، ضغط، والزمن، ومسافة ما تحت المنحنى) إذ انه يقوم بأجراء مسح كامل للقدم ويقسمها الى (10) مناطق.

ولعبة التنس تتضمن العديد من المهارات الأساس التي يستند عليها اللاعبون في ادائهم، وان تقييم مستوى اي منها يعتمد على درجة اتقان تلك المهارات من خلال اتباع الأسلوب العلمي الصحيح ووسائل التدريب، ومن بين هذه المهارات مهارة الإرسال القاطع وهي احدى المهارات الهجومية التي من خلالها يستطيع اللاعب الحصول على نقطة بطريقة مباشرة وسريعة. إذ تتمثل حركة الكرة في الإرسال القاطع بالتنس ضمن حركات الأجسام المقذوفة تحت شروط الدقة المتناهية من تحديد مكان سقوط الكرة والسرعة العالية لتعزيز دقة الأداء. إذ إن "أداء الإرسال بشكل جيد يؤدي الى زيادة فرصة اللاعب للفوز بالمباراة بأقل جهد بدني هذا بالأضافة الى التأثير على معنويات اللاعب المنافس أثناء المباراة، لذا يكون من الضروري جداً الأهتمام بمهارة الإرسال والتدريب عليها بشكل مستمر وبما يضمن أتقانها وعلى مستوى عال من الثبات في الأداء (18: 13)

وغالبا ما تبدو ضربة الارسال سهلة الاداء ولكنها تتطلب الكثير من الادراك الحركي الذي يعتمد بالاساس على جملة مبادئ المهارية كي يصل اللاعب الى اعلى مستوى في الاداء وذلك من حيث السيطرة والاتقان لهذه المهارة وذلك لانها تحتاج الى توافق عضلي عصبي بالاضافة الى سرعة الحركة حتى يكون ارسالا ناجحا ولكي يكون ارسالا ناجحا يجب ان تؤدى عوامل التوجيه والسرعة والدوران للكرة دورا مهما بالنسبة لضربات الارسال." أن لكل مهارة هدفاً ميكانيكياً أساسياً يسعى اللاعب من خلال ادائه للمهارة الى تحقيقه وان التعامل مع المضرب في مهارة الإرسال بكرة التنس هو تحقيق غرض أساس (الدقة والسرعة للكرة) لضمان تحقيق الهدف من الإرسال، ويتطلب الأمر أستغلال حركات أجزاء الجسم بكل ما يشملها من اوضاع ومعدلات حركة وايقاع وتزامن حتى تحقق الحركة أفضل النتائج" (164 :7)

فأهمية البحث تتجلى من خلال الكشف عن بعض المتغيرات الكنيتيكية باستخدام تقنيات حديثة على اللاعبين المتقدمين في اقليم كوردستان العراق اثناء ادائهم ضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين (المتباعد والمتقارب)، كي نتمكن من اعطاء التوصيات والأرشادات الفنية اللازمة الى المدربين واللاعبين للاستفادة من تطوير الارسال للحصول على نتائج ايجابية ومقارنتها.

1-2 مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحثان في مجال البايوميكانيك الرياضي ورياضة التنس ومن خلال متابعته اللاعبين العالمين لاحظا وجود مشكلة تكمن في وضعين الاستعداد لضرب الارسال القاطع الذي يتخذه اللاعبون والذي يحدد عادة بوقفتين (المتباعدة والمتقاربة) للقدمين مما يجعل العديد من المدربين واللاعبين في حيرة من امرهم بأفضلية استخدام اي من هاتين الوضعين، فضلا عن اسبقية تعليم اي من هاتين الوقفتين بالنسبة للاعبين المبتدئين في رياضة التنس.

لذا ارتاء الباحثان بدراسة هذه المشكلة دراسة تحليلية مقارنة بين تلك الوقفتين ولما لها من اهمية كبيرة في اداء الارسال القاطع مستعينين بتقنيات رقمية وتحليلية حديثة لمعرفة اهم المتغيرات الكينيتيكية المؤثرة في اداء هذه المهارة وبالتالي الوصول الى نتائج ايجابية تسهم في خدمة اللاعب والمدرب والجهات ذات العلاقة برياضة التنس.

1-3 هدف البحث:

دراسة مقارنة بين بعض المتغيرات االكينيتيكية للارسال القاطع لوضع القدمين المتباعد والمتقارب وبيان افضليتهما على الاداء المهاري للارسال القاطع بالتنس.

1-4 مجالات البحث:

1. المجال البشري: لاعبو اقليم كوردستان العراق بالتنس (فئة المتقدمين).
2. المجال الزماني: للفترة من (2017/10/5) ولغاية (2018/1/5).
3. المجال المكاني: ملاعب الاتحاد المفتوحة اربيل (اكوا بارك)

2- المبحث الثاني: الدراسات النظرية.

2-1 المهارات والضربات الاساسية في لعبة التنس:

ان رياضة التنس كباقي الألعاب الرياضية التي تعتمد على اتقان المهارات والضربات الأساسية التي تعد احد العوامل المهمة في الوصول الى المستويات العالية وتحقيق افضل النتائج. "ان اكتساب واتقان المهارات الفردية عامل يتأسس عليه الوصول لأعلى المستويات الرياضية، فمهما بلغ مستوى الفرد من الصفات البدنية والسمات الخلقية والأرادية فأنه لن يحقق النتائج المرجوة ما لم يرتبط ذلك بالاتقان التام للمهارات" (11: 257)

وتقسم المهارات الاساسية في لعبة التنس الى:

1. مسك المضرب
2. وقف الاستعداد
3. تحركات القدمين

وتقسم الضربات الاساسية في لعبة التنس الى:

1. ضربة الأرسال. (القاطع، المستقيم، من الاسفل)
2. الضربة الأرضية الأمامية.
3. الضربة الأرضية الخلفية.
4. الضربة الطائرة.
5. الضربة نصف الطائرة.
6. الضربة الطائرة بزاوية.
7. الضربة الساحقة.
8. الضربة العالية.

وبما ان هذا البحث يختص بضرب الارسال القاطع لذا سوف يتم التركيز على هذه الضربة فقط دون الضربات الأخرى من حيث:

1. مسك المضرب.
2. وقفة الاستعداد.
3. اداء ضرب الارسال القاطع وتقسم الى المراحل التالية:
   - مرحلة التمهيد للحركة.
   - مرحلة الضرب وملاقاة الكرة.
   - مرحلة المتابعة.

2-1-1 مسك المضرب:

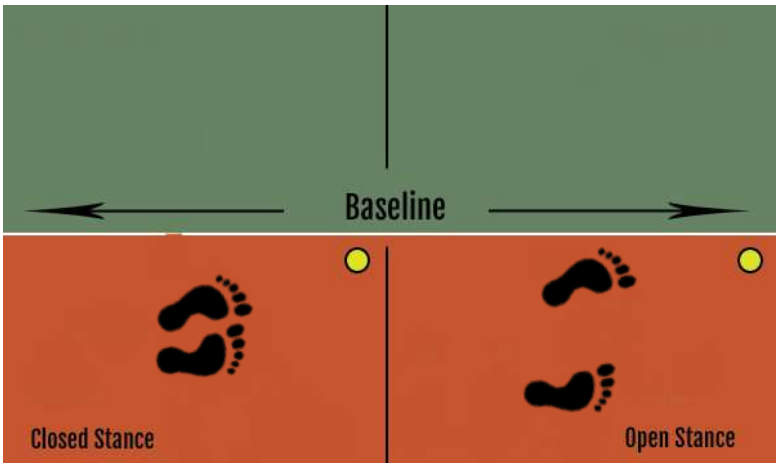
يعد مسك المضرب جزء مهم عند اداء اي ضربة من الضربات الاساسية في لعبة التنس وبوجه الخصوص ضرب الارسال اذ يكون لديه الوقت الكافي لاعداد نفسه للقيام بضرب الكرة وتحديد نوع الارسال المطلوب اثناء المبارات وعليه فان مسك المضرب يحدد قوة ودقة ودوران الكرة.

ان المسكة الصحيحة للمضرب تعد الأساس في تحديد مدى نجاح اللاعب في تنفيذ أي نوع من أنواع الضربات. فقوة الضربة ودقتها يعتمد إلى حد كبير على المسكة الصحيحة وبما يتناسب مع نوع الضربة التي يقوم بها اللاعب" (14: 31). ومن خلال طرق اللعب المختلفة تتميز ثلاثة انواع منتشرة من المسكات وهي (الشرقية، والغربية، والقارية) ويرى الباحثان ان اللاعب لدية الحرية فيما يقرر نوع المسكة المناسبة له اثناء اداء الارسال القاطع.

2-1-2 وقفة الاستعداد:

يتحدد وقفة الاستعداد لضرب الارسال القاطع بوقف اللاعب خلف خط القاعدة وضمن الشروط القانونية لتنفيذ ضرب الارسال، حيث يعد وضع الاستعداد من المراحل المهمة في تنفيذ ضرب الارسال لانه تعد مصدر التوازن والنقل الحركي للقوة من الاسفل (القدمين) الى الاعلى (المضرب). وقد اجمعت المصادر والبحوث كافة على أن وقفة الاستعداد من حيث القدمين لضرب الارسال تحدد بوقفة واحدة وهي وضع القدمين المتباعد بمقدار تباعد الكتفين عن بعضهما. "تكون وقفة الاستعداد واحدة لجميع ضربات الارسال وهي ذات اهمية لكونها تمثل جزء من جزاء تنفيذ الضربة" (7: 64). ويشير (مورغان) الى أنه " يجب على اللاعب أن يأخذ وضعية التأهب الصحيحة بحيث يضع قدميه براحة تامة وأن يباعدهما بمقدار تباعد الكتفين عن بعضهما" (12: 216).

ويرى الباحثان من خلال المتابعة لكثير من اللاعبين المصنفين العالمين والمحليين ان وقفة الاستعداد تنحصر من حيث وضع القدمين الى (القدمين المتباعد، والقدمين المتقارب) كما هو مبين في الشكل(6) وان اللاعب يؤدي وقفة الاستعداد باي من الاوضاع القدمين حسب ما يراه مناسبا اثناء اداء الارسال ويؤكد (Brown) على "أن وضعية القدمين عند الإرسال تعد من المراحل الحاسمة لأنها مصدر التوازن والقوة من أجل تحقيق ما هو مطلوب للأرسال" (15: 74).



الشكل (6)

2-1-3 اداء ضرب الارسال القاطع:

يعد ضرب الارسال القاطع احد انواع الارسال المستخدم اثناء اللعب ويستعمل هذا النوع لتشويه اللاعب المستقبل عن طريق دوران الكرة وارتدادها بشكل منخفض او خروج الكرة بعد ارتدادها الى خارج الملعب مما يصعب على المستقبل الوصول الى الكرة او ارجاعها بشكل يساعد اللاعب المرسل على سير النقطة. ويشير (فرج) ان الارسال القاطع يمر الحركة بثلاثة مراحل وهي: (1: 69)

- مرحلة التمهيد للحركة:

1. يتحرك المضرب للخلف ويمينا حتى ارتفاع الكتف.
2. ترفع الذراع الرامية للكرة الى الأعلى.
3. يقع ثقل الجسم على القدم الخلفية.

- مرحلة الضرب وملاقاة الكرة:

1. تقذف الكرة لاعلى وللخارج في اتجاه يمين الرأس وللامام بحوالي 20 سم.
2. يقابل المضرب الكرة والذراع في شكل انحناء بسيط لأعلى ولليمين
3. ينتقل ثقل الجسم على القدم الامامية اليسرى لحظة ملامسة الكرة
4. ترفع القدم اليمنى قليلا من الارض.

- مرحلة المتابعة:

1. تنتهي مرجحة الذراع الضاربة بشكل مائل امام الجسم حتى الجانب الايسر منه واسفل الفخذ.
2. يوقف امتداد مرجحة الجسم بانتقال القدم اليمنى للأمام داخل الملعب.

2-2 التحليل الميكانيكي لضرب الارسال القاطع:

ان التحليل الميكانيكي الوصفي لضرب الارسال القاطع والتي تعد احد انواع المهمة من ضربات الارسال هو تناول الظاهرة الحركية المراد دراستها بعد تجزئتها الى عناصرها الاولية الاساسية المكونة لها "ان معرفة العوامل المؤثرة على جميع انواع المهارات الحركية لكافة الفعاليات يستوجب الفهم الدقيق للمبادئ البيوميكانيكية اذ انها تدخل في عملية بناء المهارات الحركية التي تساعد في تضييق الهدف المرجو من تلك المهارات عندالاداء" (13: 66). ويذكر (الصميدعي) "إن الضربة في البايوميكانيك هي التفاعل النهائي لحلقات الجسم المختلفة سواء أكانت الأرتكازية أم العاملة مع الكرة" (9: 328). ويرى الباحثان ان اكثر الحقائق تأثيراً في ارسال القاطع هي سرعة انطلاق الكرة التي ترتبط بقانون التصادم بين جسمين متحركين هي (الكرة والمضرب) وان النتيجة النهائية التي يمكن بوساطتها زيادة سرعة انطلاق الكرة هي عن طريق عوامل ميكانيكية عديدة وهي: (وضع الاستعداد وضع القدمين، دوران مفصل الكتف والورك، سرعة مرجحة المضرب، كتلة المضرب، دوران الكرة) ويعد الارسال احدى المهارات التي تهدف الى تحقيق اعلى

سرعة خطية في نهاية الحركة (الطرف البعيد من مفاصل الجسم) وعلى هذا الاساس يقسم فعل الضربة بشكل عام الى ما يلي (7: 164):

1. المرحلة الاولى التحضير للحركة.
2. المرحلة الثانية الضربة الرئيسة.
3. المرحلة الثالثة الختام.

1. المرحلة الأولى (مرحلة التحضير للحركة):

وهي مرحلة مهمة لتهيئة اللاعب المرسل لأداء حركة المرجحة والتمايل مع الكرة فمن خلال مرحلة المرجحة نستطيع تحديد الضربة الرئيسة ليس من خلال الديناميكية المتفاعلة بين كتلة الجسم والاطراف العليا مع الجذع ولكن مع ايجابية الحركة من خلال قوة رد الفعل العضلي للاطراف السفلى وكذلك القوة الدافعة التي يحصل عليها الجسم من جراء مرجحة الذراع الضاربة كرد فعل حركي يتطابق مع قانون نيوتن (لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه) (7: 164)

ويشير (الكاظمي) "ان نتيجة لذلك الدفع تنتقل القوة (قوة رد الفعل من الارض) من خلال الرجلين الى الورك الذي يبدأ التعجيل بشكل دائري حيث يبدا الجذع بالدوران، وبعد ان يصل الجذع الى السرعة الزاوية المطلوبة يبدا الجزء العلوي منه (الكتف) بالحركة وانتقال القوة عبر اجزاء الجسم الى الكتف ثم الذراع (نقل حركي) يولد التعجيل المطلوب لحركة المضرب وكلما اداد تناسق هذه القوى مع بعضها وبتوقيت سليم كلما كانت الضربة قوية ومؤثرة" (6: 138). وقد أشار (Miyahira) الى "أن حركة بعض الأجزاء مثل حركة الرجلين في الإرسال تلعب دوراً مهماً يسبق الضرب أو الصدمة في حين أن البعض يعمل بطريقة تمكن بقيه الأجزاء من العمل بفعالية أكثر، وأن نسبة المساهمة العالية للذراع وخصوصاً في حركة الإرسال تعكس بصورة جزئية الطاقة المحمولة من السلسلة الحركية من الأطراف السفلى والجذع" (16: 4). ومن خلال حركة الذراع الدورانية (بالمرجحة الخلفية) سوف يتم اكساب الكرة اكبر سرعة ممكنة بعد التصادم فان الهدف من الاداء هو اكساب الجسم المقذوف بعد التصادم اكبر قدر ممكن من السرعة الخطية (17: 34)

2. المرحلة الثانية (مرحلة الضرب الرئيسة):

وفي هذه المرحلة يتم "التقاء المضرب بالكرة التي تظهر لنا مدى العلاقة البايوديناميكية للاطراف العليا المتمثلة بالذراع الضاربة مع الكرة اثناء التماس وترك يد اللاعب اياها، وكلما كان التماس مع الكرة قوياً وسريعاً أستطاع الرياضي ان يضرب الكرة بسرعة عالية وكذلك تتحرك الكرة حسب نقطة التقائها مع المضرب اثناء التصادم، فإذا كان في المركز حدثت الحركة الخطية المستقيمة للكرة، واذ احدث التصادم الى الأعلى أو الى الأسفل أو الى الجانب حدثت الحركة الدائرية" (7: 164)

هذا ويجب ان "يعني اللاعب المرسل اثناء تحقيق حركة الضربة برجل الارتكاز لاهميتها باكتساب المرسل التوازن والقوة الدافعة للجسم" (9: 342).

ويجب ان نأخذ بعين الأعتبار أن أداء الضربات في لعبة التنس في المعهود لا يتطلب ضرب الكرة بسرعة كبيرة دائماً وانما يجب الأنتباه الى الدقة والسيطرة اللازمة عند أداء الضربة فمقدار القوة التي يستخدمها اللاعب عند ضرب الكرة يتحدد على وفق المكان الذي يروم توجيه الكرة اليه وسرعة كرة اللاعب المنافس فضلاً عن الطريقة التي يتم فيها ارجاع الكرة" (6: 140).

3. المرحلة الثالثة (مرحلة الختام):

تعد حركة المتابعة التي تحدث لذراع لاعب التنس والمضرب بعد ضرب الكرة هي نتيجة طبيعية لكمية الحركة الزاوية في هذه الاجزاء والناتجة عن العزم العضلي وتستمر هذه الحركة حتى تعمل عضلات الكتف كمقاومة لايقاف هذا الدوران، وتتخذ مرحلة المتابعة العديد من الاشكال باختلاف المهارات فهي تبدامنذ انطلاق الكرة بعد الضرب في التنس، وتساعد هذه المرحلة في الاستعداد المبكر لاداء المهارات اللاحقة الخاصة بلعبة التنس الارضي" (4: 71). "أن الفضل في أداء الإرسال يعودالى المفاصل التي تربط أجزاء الجسم بعضها ببعض والتي تتحرك بشكل متسلسل عند الإرسال وبما أن لكل جزء من هذه الأجزاء سرعة معينة لذا فإن الجزء الأخير سوف يحصل على سرعة مساوية لمجموع السرع لكل الأجزاء مجتمعة" (4: 140).

3-2 دراسات مشابهة:

من الدراسات التي تناولت (التحليلين الدينموغرافي لحركة الرجلين والكينماتيكي ثلاثي الابعاد وعلاقتهما بدقة الارسال المستقيم للاعبي التنس المتقدمين في إقليم كوردستان) (2) التي هدفت الى دراسة حركة الرجلين اثناء الارسال المستقيم باستخدام جهاز ماسح القمد والتصوير ثلاثي الابعاد وعلاقتهما بالدقة، وتكونت عينة الدراسة من (5) لاعبين. وتم تصوير اللاعبي بمنظومة مكونة من الات تصوير ذات تردد (120) صورة/ثانية وجهاز ماسح القدم لاستخراج متغيرات دينموغرافية وكينماتيكية. وأشارت نتائج الدراسة على العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الدينموغرافية لجهاز ماسح القدم مع الدقة وأهمها:

1. وجود علاقة ارتباط معنوية بين أقصى قوة للقدمين الأمامية والخلفية مع دقة أداء الإرسال.
2. وجود علاقة ارتباط معنوية بين الضغط للقدمين الأمامية والخلفية مع دقة أداء الإرسال.

ومن الدراسات الاخرى (دراسة مقارنة في بغض المتغيرات الكينماتيكية للارسال القاطع بوضعي القدمين المواجه والموازي في التنس) (8).التي هدفت الى التعرف على الفروق بين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية للارسال القاطع بوضعي القدمين المواجه والموازي في التنس، وتكونت عينة البحث من (5) لاعبين من محافظة نينوى. وتم

تصويرَ اللاعبين بآلتي تصوير ذات تردد (25) صورة/ثانية. أشارت نتائج البحث الى ان جميع متغيرات البحث لمصلحة الوضع الموازي برصيد (39) متغير مقابل (33) متغير لمصلحة الوضع المواجه.

3- المبحث الثالث: منهجية وإجراءات البحث.

3-1 منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته ومتطلبات البحث

3-2 عينة البحث:

حدد الباحثان عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي التنس المصنفين الاوائل في اقليم كوردستان العراق (فئة المتقدمين) والبالغ عددهم (4) لاعبين، والمسجلين في سجلات الأتحاد المركزي للتنس، والجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث من حيث (الأسم، العمر التدريبي، الطول الكلي، الكتلة، الطول الكلي لليد اليمين واليسار، قياس الحذاء). والأوساط الحسابية والأنحراف المعياري وقيمة معمل الأختلاف.

الجدول (1)

يبين قيم بعض المعالم الإحصائية الخاصة بمواصفات عينة البحث

ت	اسم اللاعب	العمر التدريبي (شهر)	الطول الكلي (سم)	الكتلة (كغم)	الطول الكلي للذراع اليمنى (سم)	قياس الحذاء
1	فارس ايادعبدالرزاق	168	175	83	74	43
2	عمر تحسين رشيد	120	176	72	74	41
3	سرمد دلشاد عزيز	120	178	78	73	43
4	دابان ازاد احمد	120	181	84	79	42
س-		132.000	177.500	79.250	75.000	42.250
±ع		24.000	2.646	5.500	2.708	0.957
معامل الأختلاف		18.181	1.490	6.940	3.610	2.265

* العينة متجانسة وذلك لأن قيمة معامل الأختلاف هي اقل من 30% في جميع مواصفات العينة

3-3 اجهزة وأدوات البحث:

ولأجل قياس المتغيرات التابعة استخدم الباحثان الاجهزة والأدوات الآتية:

1. جهاز اي باد عدد (1) صنع ياباني.
2. جهاز ماسح القدم (FOOT SCAN) المتري صنع بلجيكي.
3. شريط لاصدق عدد (2).
4. مضرب عدد (4) ماركة ويلسون 300 غرام.
5. كرات عدد (12) ماركة داونلوب.

4-3 جهاز ماسح القدم (FOOT SCAN):

وهو جهاز معد لاغراض علاجية ورياضية وعلمية الهدف منه معرفة متغيرات القوة والضغط التي تسلطها مناطق القدم على المنصة وهو بلجيكي الصنع من شركة (RS)، والجهاز المستخدم في تجربة هذا البحث هو ماسح القدم المتري ثلاثي الابعاد، والجهاز يتكون من منصة ابعادها (100x40x1) سم ترتبط بصندوق التزامن وهو موصل بتيار كهربائي ومن الصندوق يخرجسلك ينتهي بجهاز اللابتوب والذي يحتوي على برنامج خاص بالمنصةمن خلاله يتم التحكم بتشغيل المنصة والشكل (1) يوضح واجهة التطبيق للبرنامج.

الشكل (1)

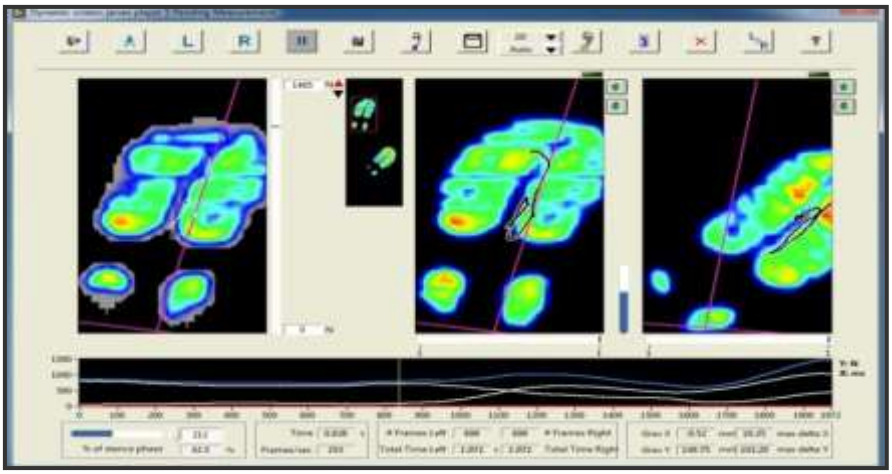
الجهاز معد لقياس المتغيرات الكينتكية منها القوة والزمن والدفع والضغط لمرة واحدة فقط عند دفع أو ضرب المنصة لأن الجهاز يتوقف عن القياس مباشرة بعد مغادرة القدم للمنصة، ومن أجل البدء بتسجيل المحاولات للمختبرين يتم تشغيل البرنامج بعدها الدخول الى صفحة التسجيل إذ يجب اولاً إدخال المعلومات الخاصة بكل واحد منهم وأهمها (الاسم الاول/ الاسم الثاني/ المواليد باليوم والشهر والسنة) من خلال الضغط على مفتاح الاضافة (Add Patient) وكما موضح في الشكل (2).

الشكل (2)

بعد ذلك يتم اختبار اللاعبين وحسب تسلسلهم باعطاء محاولة أو محاولتين حسب نوع الاختبار أو التجربة من خلال الضغط على (Dynamic) لتفتح نافذة صغيرة يطلب فيها إدخال كتلة اللاعب وقياس حذائه، وهذه المعلومات يطلبها البرنامج فقط في أول محاولة تسجل للاعب، فبعد ذلك وعند تسجيل محاولات أخرى تفتح هذه النافذة ولكن نجد المعلومات موجودة فيها ولانحتاج الى إدخالها مرة ثانية. وهناك ملاحظة مهمة يجب الإنتباه إليها وهي أنه عند إختيار لاعب معين لتسجيل محاولة ثانية له وذلك من خلال الضغط على إسم اللاعب الموجود في قائمة أسماء المختبرين وقبل الضغط على (Dynamic) لتسجيل المحاولة الثانية للاعب، يجب أن لا يكون هناك تأشير (اللون الأزرق) على المحاولة المسجلة لهذا اللاعب، وهي تحت منطقة أسماء المختبرين (العينة)، لأن ذلك سيفتح لنا صفحة المحاولة المسجلة وليس التسجيل لمحاولة جديدة كما موضح في الشكل (3).

الشكل (3)

وفي كل مرة يعطى الموافقة على نافذة الوزن تفتح صفحة جديدة فيها تقسيمات المنصة وقبل إعطاء إشارة البدء للاعب بالأداء يتم الضغط على إشارة التسجيل وهي أعلى الصفحة إذ يبدأ البرنامج بالقراءة بعد خروج القدم من المنصة مباشرة ليعطي المتغيرات الشكل (4) الذي يوضح صفحة تسجيل المنصة.



الشكل (4)

بعد ذلك يمكن الانتقال الى باقي الصفحات والتي من خلالها يمكن معرفة المتغيرات الخاصة بكل محاولة مسجلة ولكل قدم إذ تعطي هذه المنظومة تفاصيل القيم لعشر مناطق في القدم سواء أكانت للقوة أم للضغط على شكل جداول ومنحنيات.

3-5 المتغيرات الكينيتيكية لجهاز ماسح القدم:

1. أقصى قوة لكل قدم (الامامية والخلفية).
2. زمن أقصى قوة لكل قدم (الامامية والخلفية).
3. كمية الدفع لكل قدم (الامامية والخلفية).
4. مساحة ماتحت المنحنى لكل قدم (الامامية والخلفية).

3-6 التجربة الاستطلاعية:

تم اجراء التجربة الأستطلاعية في يوم الجمعة الموافق 2017/11/2 في الساعة الثانية ظهرا في ملاعب الاتحاد (اكوا بارك المفتوح) في محافظة اربيل وتم من خلال هذه التجربة تحديد كل مما يأتي:

1. موقع جهاز ماسح القدمين (Foot Scan)
2. صلاحية عمل جهاز ماسح القدمين (Foot Scan)

3-7 التجربة الرئيسة:

تم اجراء التجربة الرئيسة في يوم الجمعة الموافق 2017/11/3 وفي تمام الساعة الثانية ظهرا في ملاعب الاتحاد (اكوا بارك المفتوح) في محافظة اربيل وتم وضع جهاز ماسح القدمين (Foot Scan) في نفس المكان التي تم قياسها في التجارب الأستطلاعية.

3-8 الوسائل الأحصائية:

اعتمد الباحثان في معالجة البيانات الواردة في البحث إحصائياً على برنامج الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS 22)، وباستخدام الوسائل الآتية: (الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الأختلاف، قيمة (ت) المحسوبة).

4- المبحث الرابع: عرض النتائج ومناقشتها.

4-1 عرض نتائج قيمة (ت) المحسوبة بين المتغيرات الكينيتيكية للقدمين (المتباعد والمتقارب) وتفسير مختلف النتائج التي تم التوصل اليها على وفق المنظور العلمي لغرض تحقيق اهداف البحث وكما يأتي:

الجدول (1)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة لمتغيرات جهاز ماسح القدم

ت	المتغيرات وحدة القياس	القدمين المتباعدة		القدمين المتقاربة		(ت) المحسوبة	Sig
		سَ	±ع	سَ	±ع		
1	اقصى قوة للقدم الامامية نت	1530.87	104.38	1171.54	142.82	3.718	*0.03
2	اقصى قوة للقدم الخلفية نت	711.36	140.63	888.42	44.29	-2.647	0.07
3	زمن اقصى قوة للقدم الامامية ثا	1.17	0.05	1.37	0.96	-3.775	*0.03
4	زمن اقصى قوة للقدم الخلفية ثا	0.62	0.06	0.81	0.23	-2.130	0.123
5	الدفع للقدم الامامية نت	1677.77	149.21	1199.54	138.11	3.578	*0.03
6	الدفع للقدم الخلفية نت	677.10	189.79	769.70	55.67	-1.283	0.29
7	مساحة ما تحت المنحنى للقدم الامامية سم^2	19.18	1.34	15.74	2.35	4.035	*0.02
8	مساحة ما تحت المنحنى للقدم الخلفية سم^2	8.71	2.218	11.66	1.77	-1.91	0.15

* معنوية عند نسبة خطأ (0,05) درجة حرية (3) وقيمة (ت) الجدولية ≤ (3,182)

2-4 مناقشة النتائج المعنوية التي تم التوصل اليها على وفق المنظور العلمي لغرض تحقيق هدف البحث وكما يأتي:

1. اقصى قوة للقدم الامامية: يعزو الباحثان سبب وجود فروق معنوية لاقصى قوة للقدم الامامية للقدمين المتباعدة هو اهتمام اللاعب المرسل ان تنطلق الكرة بأقصى سرعة وفي المنطقة المراد تصويبها فيقوم الاعب بتوليد القوة من الجسم عن طريق دفع الارض باقصى قوة عن طريق النقل الحركي من القدم الخلفية الى القدم الامامية مرورا بمركز ثقل كتلة الجسم وصولا الى تصادم المضرب بالكرة وهذا يتفق مع قانون نيوتن الثاني (قانون التعجيل) وما لها من علاقة متبادلة بين متغير القوة والكتلة "قوة تعمل على جسم تسبب تعجيل ذلك الجسم بكمية مناسبة للقوة وبأتجاه القوة ويتناسب عكسي مع كتلة الجسم" (10: 114).
2. زمن اقصى قوة للقدم الامامية: يعزو الباحثان سبب وجود فروق معنوية لزمن اقصى قوة للقدم الامامية للقدمين المتقاربة هو نتيجة ان القوة تتناسب طرديا مع الكتلة والتعجيل ولكنها تتناسب عكسيا مع الزمن المستغرق" ان زمن تأثير الضربة يحدث وقتا قصيرا جدا وينتج عنه حجم ميكانيكي كبير للضربة" (7: 164). وهذا ما دل نتائج البحث بان زمن ضرب الرسال بالقدمين المتباعد اقل من زمن ضرب الارسال بالقدمين المتقارب اثناء اداء الارسال القاطع وعليه يكون النقل الحركي اسرع والحصول على قوة اكبر وبالتالي الوصول الى ارسال اسرع.
3. الدفع للقدم الامامية: يعزو الباحثان سبب وجود فروق معنوية للدفع للقدم الامامية للقدمين المتباعدة وذلك حسب قانون نيوتن الثالث ان لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه بالاتجاه، حيث الدفع يولده اللاعب اثناء الارسال بدفع الارض بالقدمين وهنا نلاحظ كمية الدفع للقدم الامامية بالوضع المتباعد اكبر من كمية الدفع للقدم الامامية بالوضع المتقارب وهذا يدل على العلاقة الطردية بين كمية القوة وكمية الدفع.
4. مساحة ما تحت المنحنى للقدم الخلفية: يعزو الباحثان سبب وجود فروق معنوية لمساحة ما تحت المنحنى للقدم الامامية للقدمين المتباعدة ذلك الى ان استمرار التماس القدم مع الأرض وهذا ينتج قوة خلال هذه الفترة الزمنية، وكلما طال الزمن زادت المساحة ما تحت المنحنى، ويشير (هوخموث) "الى العلاقة بين القوة ومساحة ما تحت المنحنى، والذي سماها بتكامل دالة القوة–الزمن، والعكس صحيح."(3: 316)

5- المبحث الخامس: الاستنتاجات والتوصيات.

5-1 الاستنتاجات:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث يمكننا أن نستنتج الآتي:

1. تم الحصول على نتائج رقمية دقيقة من خلال استخدام جهاز ماسح القدم وتزويدنا لأهم المتغيرات الكينيتيكية لضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب للاعبي التنس المتقدمين في إقليم كوردستان.
2. تم التعرف على الفروق بين متغيرات الكينيتيكية لضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب للاعبي التنس المتقدمين في إقليم كوردستان واهمها:

- وجود فروق معنوية بين اقصى قوة للقدم الامامية لضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب ولصالح القدمين المتباعد.
- وجود فروق معنوية بين زمن اقصى قوة للقدم الامامية لضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب ولصالح القدمين المتباعد.
- وجود فروق معنوية بين الدفع للقدم الامامية لضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب ولصالح القدمين المتباعد.
- وجود فروق معنوية بين مساحة ما تحت المنحنى للقدم الامامية لضرب الارسال القاطع بالوضعين القدمين المتباعد والمتقارب ولصالح القدمين المتباعد.

5-2 التوصيات:

واستكمالاً للفائدة المتوخاة من البحث الحالي، يمكننا تقديم التوصيات الآتية:

1. تعميم نتائج هذا البحث على المدربين واللاعبين والمهتمين بالجانب الميكانيكي التطبيقي للأداء بهدف توظيف الجانب الميكانيكي للحركة والأستفادة منه بشكل أفضل في المجال الرياضي.
2. حسب نتائج البحث والتي توشر ايجابية الارسال القاطع بوضع القدمين المتباعد، تركيز المدربين على تطوير اللاعبين والاطفال بشكل خاص على اداء الارسال القاطع بوضع المتباعد من حيث الاقدام لاعطاء نتائج ايجابية اثناء الارسال.
3. واخيرا نقترح باجراء مثل هذه البحث ومقارنة النتائج مع لاعب عالمي وايجاد الفروق بين اللاعبين.

المصادر.

1. ايلين وديع فرج؛ التنس–تدريب–تقييم–تحكيم: (جامعة الاسكندرية، منشأة المعارف،) 2007.
2. جنان شاكر عامر الزبيدي؛ التحليلين الدينموغرافي لحركة الرجلين والكينماتيكي ثلاثي الابعاد وعلاقتهما بدقة الارسال المستقيم للاعبي التنس المتقدمين في إقليم كوردستان، (اطروحة دكتوراه جامعة صلاح الدين، كلية التربية الرياضية، 2014).
3. جيرد هوخموث: الميكانيكا الحيوية. (ترجمة كمال الحميد). مصر دار المعارف، 1978.
4. حسناء ستار جبار؛ سرعة الكرة وعلاقتها ببعض المتغيرات الكينيماتيكية لاداء الارسال في التنس الارضي، (بحث منشور،كلية التربية الرياضية، 2014).
5. سامي كاظم الحجية وسامي عبدالقادر؛ الاسس الحديثة في التنس: (بغداد، مطبعة التعليم العالي، 1990).
6. ظافر هاشم الكاظمي؛ الاعداد الفني والخططي بالتنس،(ط2، بغداد الدار الجامعية للنشر. 2000).
7. علي سلوم جواد؛ العاب الكرة والمضرب – التنس الارضي: (جامعة القادسية، مطبعة الطيف، 2002).
8. عمر فاروق يونس؛ دراسة مقارنة في بغض المتغيرات الكينماتيكية للارسال القاطع بوضعي القدمين المواجه والموازي في التنس، رسالة ماجستير (جامعة الموصل، كلية التربية الرياضية، 2006).
9. لؤي غانم الصميدعي؛ البايوميكانيك والرياضة: (جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، 1987).
10. محمد جاسم محمد الخالدي؛ البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضية،(جامعة الكوفة، مطبعة بغداد، 2012).
11. محمد حسن علاوي؛ علم التدريب الرياضي: (القاهرة، دار المعرفة، ط 12، 1992)
12. مورغان بيتر؛ الموسوعة الرياضية (قوانين–قواعد–تقنيات–تمارين)، ترجمة،عماد ابو سعد: (بيروت، الدار العربية للعلوم، 1997).
13. وجيه محجوب، واخرون: نظريات التعلم والتطور الحركي، (مطبعة وزارة التربية، بغداد، 2000).
14. وليد وعدالله الأطوي وسبهان محمود الزهيري؛ العاب كرة المضرب: (جامعة الموصل، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، 2009).
15. Brown, Tim; Tennis step to success, 2ed edition, Human kinetics m 1995,
16. Miyashiro, Calvin; How to improve your tennis serve speed , 2006.
17. Susan Hall. opcit.p34
18. Zwiege, John ;court side company, No.1,chronical books, San Francisco,1973,