

التحليل الحركي البايوكينماتيكي المقارن للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة من وضعين مختلفين في التنس لعدد من اللاعبين المصنفين عالمياً

أ.م.د. أحمد وليد عبدالرحمن  
جامعة الموصل/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة  
الجامعة المستنصرية/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة  
[dr\\_ahmedwaleed7@yahoo.com](mailto:dr_ahmedwaleed7@yahoo.com)

أ.م.د. ابي رامز عبد الغني البكري

جامعة الموصل/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

[Obey\\_albakri@yahoo.com](mailto:Obey_albakri@yahoo.com)

هدف البحث: التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة (One-handed backhand) بوضعين مختلفين في التنس. التعرف على الفروق بين عدد من المتغيرات الكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة من وضعين مختلفين (القريب والبعيد). اما مجالات البحث: **المجال الزمني**.. لفترة من 20 / 2 / 2016 ولغاية 20 / 3 / 2016 **المكاني**.. بطولة العالم للمصنفين عالمياً بالتنس في عام 2011 : **البشري**.. لاعبو التنس المحترفين والمصنفين عالمياً لحد عام 2011 .. لذا استخدم الباحثان المنهج النوعي (الكيفي) لملاءمته وطبيعة البحث، وبعد التحليل والمعالجة الاحصائية وجدولة النتائج.. استنتج الباحثان وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الوضعين القريب والبعيد في متغيري زاوية ميل حزام الكتف وزمن الحركة ولمصلحة الوضع القريب، ووجود فروق ذات دلالة معنوية بين الوضعين القريب والبعيد في متغيرات ( زاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة والسرعة الزاوية والسرعة والمحيطية للذراع الضاربة وسرعة الكرة لحظة ضربها) ولمصلحة الوضع البعيد. اما التوصيات: على الباحثين في هذا المجال عمل مثل هذه البحوث لمهارة اخرى دفاعية وهجومية معتمدين على التقنية العلمية الحديثة عن طريق المشاهدة وتسجيل البطولات العالمية، والتأكيد على تدريبي ومدرسي لعبة التنس وخصوصا في المهارات الهجومية الدفاعية بضرب الكرة وهي بعيدة عن الجسم وذلك لزيادة سرعة الكرة والضغط على اللاعب المنافس من اجل الحصول على نقطة.

Motion analysis Bio-Kinematics Comparative for background strike in one hand from two different situations in tennis for a number of classified players globally

Asst.Prof.Dr.  
AHMED WALEED ABDULRAHMAN  
[dr\\_ahmedwaleed7@yahoo.com](mailto:dr_ahmedwaleed7@yahoo.com)

Asst.Prof.Dr.  
ABI RAMIZ ALBAKRI  
[Obey\\_albakri@yahoo.com](mailto:Obey_albakri@yahoo.com)

Aim of the research: to identify the values of a number of background variables Bio-Kinematics ground strike with one hand (One-handed backhand) in two different situations in tennis. To identify the differences between the number of Bio-Kinematics variables for background strike in one hand from two different situations (short and

long). As research fields.. Temporal Field: the period from 20/02/2016 until 03/20/2016. Spatial Field: World Championship classified as globally tennis in 2011.. The Human Field: players of Tennis professional and classified as globally for 2011 tennis .. so the researchers used a qualitative approach (qualitative) for suitability and the nature of the research, after analysis, processing and statistical tabulation .. researchers concluded and there is a significant moral difference between the short and long situations in the two variables angle mi shoulder strap and time of movement in the interests of the immediate situation, and the presence of significant differences between short and long situations in the variables differences (Detailed angle of the striking arm angular velocity, speed and peripheral arm striking the ball speed instant hit) and in the interest remote mode facility. The recommendations: Researchers in this area of work such research to other skill defensive and offensive, relying on modern scientific technique by watching and recording the World Championships, and the emphasis on coaches and teachers of the game of tennis, especially in the offensive skills defense to hit the ball and it is far from the body so as to increase the speed of the ball and the pressure the player competitor in order to get points.

#### 1- التعريف بالبحث:

#### 1-1 المقدمة وأهمية البحث:

وصل التقدم العلمي والتقني في لعبة التنس إلى مستويات متطورة جداً وانجازاً عالياً في مستوى الأداء والتنظيم والإعلام حتى أصبحت اللعبة اليوم من الألعاب ذات الشعبية لواسعة وذات المردود المادي الجيد لمزاويلها مما حدا باللاعبين والمدربين على الاهتمام بمفردات اللعبة وتحليل كل حركة يؤديها اللاعب من الإرسال إلى الضربات الهجومية والدفاعية. ولابد أن نذكر دور وأهمية الأجهزة التسجيلية والتصويرية في ملاحظة أدق التفاصيل ورؤية الحركة مفصلاً من أجل تقديم أنسب الحلول استناداً إلى القوانين الميكانيكية المختلفة) (الحكيم، 1997، 3).

وقد شهدت لعبة التنس تطوراً سريعاً وأخذ الاهتمام بهذه الرياضة يتزايد وأصبحت تستأثر باهتمام الكثيرين مما جعلها واحدة من الألعاب الأكثر شعبية في دول عديدة من العالم (الكاظمي، 2000، 7).

ولو نظرنا إلى مهارات التنس نرى أنها متعددة ولكنها جميعاً تتركز على حسن استخدام المضرب وعملية ضرب الكرة التي تعتمد على عدة مراحل منها الاستعداد والمسكة ثم عملية مرجحة الذراع إلى الخلف للاستعداد للضرب والمرجحة الأمامية وميلان الجسم إلى الأمام وعملية الاستناد ونقل الوزن بين القدمين للسماح للورك بالدوران للحصول على القوة اللازمة والاستفادة من وزن الجسم عندما يقوم اللاعب بعملية استقبال الكرة لزيادة قوتها.

لذا فان أهمية البحث تتجلى في دراسة هذا النوع من الضربة الخلفية والتعرف على المتغيرات البايوكينماتيكية لسرعة وزمن الذراع الضاربة وكذلك دراسة الزمن لعدد من اللاعبين المحترفين في هذه اللعبة عن طريق التحليل البايوكينماتيكي لتكنيك الضربة الأرضية الخلفية من الوضع القريب والبعيد.

### 1-2 مشكلة البحث:

يتأثر النجاح في التنس بالأسلوب الذي يستخدمه اللاعب، ويلعب البايوميكانيك دوراً أساسياً وفعالاً في إنتاج الضربة (Elliott,A,2006,1).

ومن خلال مشاهدة الباحثين للعديد من بطولات التنس العالمية عبر وسائل الإعلام المرئية ومتابعة أحداثها وخصوصاً مهارة الضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة (One-handed backhand)، لاحظنا بأن هناك لاعبين يقومون بضرب الكرة وهي قريبة من الجسم وآخرين يضربون الكرة وهي بعيدة نوعاً ما عن الجسم.

إن الدراسات السابقة التي تناولت هذه المهارة اكتفت بدراسة سرعة الكرة أو حركة الذراع الضاربة في المرجحة الخلفية والأمامية أو قوة رد فعل الأرض دون التطرق إلى تأثير بعد المضرب عن الجسم لحظة ضرب الكرة على وضع الجسم وخصوصاً زاوية ميل الجذع كذلك تأثيره على النقل الحركي من خلال نقل القوة من الرجلين إلى الجذع وإلى الذراع ثم المضرب وإلى الكرة وبالتالي تحقيق سرعة عالية والتحكم في السيطرة على توجيه الكرة إلى الموقع المناسب مما تقلل من احتمالية التوقع لدى المنافس.

ومن هنا تحددت مشكلة البحث وأصبح هناك ضرورة لدراستها من خلال التعرف على المتغيرات الكينماتيكية لكل وضع، ويريد الباحثان الحصول على إجابة علمية للفروق بين هذين الأسلوبين في ضرب الكرة وتوظيف النتائج في مجال التعليم والتدريب.

### 1-3 هدف البحث:

1-3-1 التعرف على قيم عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة (One-handed backhand) بوضعين مختلفين في التنس.

1-3-2 التعرف على الفروق بين عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة من وضعين مختلفين (القريب والبعيد) .

### 1-4 فرض البحث:

1-4-1 وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين عدد من المتغيرات البايوكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة (One-handed backhand) بوضعين مختلفين في التنس الأرضي .

**1-5 مجالات البحث:**

1-5-1 المجال ألزمني: للفترة من 20 / 2 / 2016 ولغاية 20 / 3 / 2016.

1-5-2 المجال المكاني: بطولة العالم للمصنفين عالمياً بالتنس لحد عام 2011.

1-5-3 المجال البشري: لاعبو التنس المحترفين والمصنفين عالمياً لحد عام 2011.

**1-6 تحديد المصطلحات:**

1-6-2 الكينماتيك:

ويعنى بدراسة حركة الأجسام بالنسبة للزمن سواء أكانت خطية أم دائرية لذا فهو يهتم بالجانب الظاهري للحركة مثل المسافة والسرعة والزمن والزوايا ورسم مساراتها الحركية وتوضيح طريقة الأداء التي يقوم بها الجسم ( حسن ، 2006 ، 2).

**2- الدراسات النظرية والدراسات المشابهة:**

**2-1 الدراسات النظرية :**

2-1-1 البايوميكانيك والتحليل الحركي :

يعتمد هذا العلم بالدرجة الأساس على استخدام القوانين وأسس علم البايوميكانيك بغرض دراسة الحركة وتحليلها تشريحياً وميكانيكياً، وعندما نستخدم كلمة (البايوميكانيك) أو (الميكانيكا الحيوية) فإننا نعني بذلك المعنى نفسه لكلا المصطلحين. وكلاهما يُعنى بدراسة الظاهرة الحركية دراسة موضوعية على أساس استخدام القوانين والأسس والمدلولات الميكانيكية في التحليل الحركي. ( مجيد وشلش، 1992، 28)

إن علم البايوميكانيك يُعنى بتحليل الحركات وتوضيح وتحسين (التكنيك) الرياضي وبحث قوانين وشروط الحركات الرياضية واختيار أفضل فن أداء (تكنيك) للعبة. وبناءً على ذلك فإن هذا العلم يسعى إلى دراسة المنحنى الخاص للمسار الحركي للحركة الرياضية سعياً وراء تحسين التكنيك الرياضي وذلك من أجل تصحيحه وتطويره على وفق دقة متطلبات الحركة ( الحكيم، 1997، 6).

ويهتم علم البايوميكانيك بدراسة وتحليل حركات الإنسان تحليلاً كمياً ونوعياً بغرض زيادة كفاءة الحركة الإنسانية (عبد المنعم وآخرون، 1977، 12).

إن التحليل الحركي هو دراسة أجزاء الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للارتقاء بمستوى أداء الحركة والذي يحقق الهدف منها. كما يفهم بأنه مجموعة متفاعلة مختارة طبقاً لما تحدده أهداف الدراسة وواجباتها في طرائق البحث الميكانيكي الموجه (حسين و محمود، 1998، 41).

إن التحليل الحركي يعتمد بالدرجة الأساس على استخدام القوانين والأسس المستخدمة في علم البايوميكانيك لغرض دراسة الحركة وتحليلها للمهارة الرياضية، ويشمل على تجزئة الحركة المراد تحليلها إلى أقسامها المتداخلة وتقدير طبيعة كل جزء من الحركة لغرض تطبيق الأسس والقوانين الميكانيكية والتشريحية الملائمة للأداء الفني المثالي للحركة.

( مجيد و شلش، 1992، 28-29 )

إن التحليل الحركي (الميكانيكي) يدرس العناصر المكونة للحركة فضلاً عن دراسة الحركة كوحدة متكاملة، إذ أن فاعلية أداء الرياضيين تتعلق بدرجة اكتمال (التكنيك) المستخدم، فدراسة الخصائص الكينماتيكية تسمح بالحكم على مستوى إتقان الأداء.

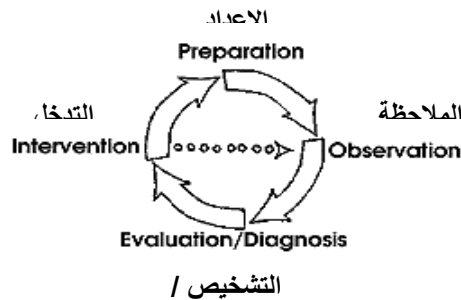
( حسين و محمود، 1998، 15 )

## 2-1-2 التحليل الكيفي ( النوعي):

ويعتمد على تقدير الفروق والاختلافات وتمييزها في استيعاب النتائج وإدراكها وتعميقها تمهيداً للوصول إلى الاستنتاجات الواقعية فضلاً عن بحث الأسباب غير المباشرة وإيجادها للانحرافات والأخطاء عن النماذج المنطقية لهذا الأداء.

( حسين و محمود، 1998، 43 )

وتشير كل من (kreaehbaum and Barthels, 2000) إلى أن التحليل النوعي هو الطريقة السائدة المستخدمة لتحليل الحركات الرياضية (الخفاجي، 2005، 24).  
عندما يلاحظ مدرب التنس لاعباً في أثناء التدريب أو تطبيق الضربات ويقرر عمل تغذية راجعة أو إجراء بعض التغييرات في فن الأداء فهو يؤدي المهارة الجيدة للتحليل النوعي. إن التحليل النوعي هو أكبر من مجرد ملاحظة الأخطاء وعمل التصحيحات. إن التحليل النوعي لضربة التنس يمكن النظر إليه كونه نموذجاً من أربع مهام:



نموذج المهام الأربع للتحليل النوعي المقترح من قبل نودسون وموريسون، 1997.

ففي مهمة الإعداد أو التحضير يقوم المدرب بجمع المعلومات ذات العلاقة حول الضربات وكذلك حول اللاعبين ومن ثم يتم تحليل كل ذلك، وفي أثناء المراقبة والملاحظة يستخدم المدرب وبشكل نظامي جميع الحواس لجمع المعلومات ذات العلاقة حول الأداء، وأما في مهمة التقويم والتشخيص فإنَّ للمدرب هدفين هما تحديد نقاط القوة والضعف ووضع أولويات الضعف بالاستناد إلى أهميتها للأداء وفي مهمة التدخل يختار المدرب الإستراتيجية الأكثر ملاءمة لتساعد اللاعب على تحسين أداءه. إن الرؤية الأكبر للتحليل النوعي تساعد مدرب التنس على تحسين أداء اللاعب وبشكل أكثر سرعة من الطرائق التقليدية (Knudson, 2006, 1-2)

2-1-3 الضربة الأرضية الخلفية:

تعد الضربات الأرضية الخلفية من الوسائل الدفاعية والهجومية والتي تحتل أهمية كبيرة بالنسبة للاعب إذ أن تطور مستواه يعتمد إلى حد كبير على مقدار ودرجة كفاءته في إجادة استخدام هذا النوع من الضربات (الكاظمي، 2000، 58).

2-1-4 المراحل الفنية لتنفيذ الضربة الأرضية الخلفية:

2-1-4-1 المسكة:

حالما يرى اللاعب اتجاه الكرة يقوم بتغيير مسكة المضرب من الأمامية إلى الخلفية الشرقية إذ يقوم بتدوير اليد اليمنى قليلاً إلى جهة اليسار (الكاظمي، 2000، 58).

2-1-4-2 الاستعداد والتهيؤ:

من وضع الاستعداد يبدأ اللاعب بالارتكاز على القدم اليسرى التي تبدأ منها حركة دوران الجسم وبشكل كامل إلى الجانب وباتجاه الخط الجانبي بحيث تكون كتفي اللاعب على خط مستقيم مع المكان الذي يروم اللاعب توجيه الكرة إليه حتى يكون بالإمكان الاستفادة من حركة فنل الجسم في توليد قوة إضافية باتجاه الكرة وبينما يقوم اللاعب بالارتكاز على القدم اليسرى تبدأ اليد اليسرى بمسك عنق المضرب

(الكاظمي، 2000، 59).

ويذكر (الجلبي، 1987) إلى أن اللاعب يقوم بسحب الذراع الحاملة للمضرب إلى الخلف باتجاه كتف اليسار أو اليمين بحيث تكون شبكة المضرب بارتفاع كتف اللاعب وتكون الاستدارة على عقب قدم اليمين أو اليسار حتى توازي الشبكة أو المنطقة التي تقرر توجيه الكرة إليها ثم اخذ خطوة مناسبة بقدم اليمين أو اليسار إلى الأمام (الجلبي، 1987، 47).

2-1-4-3 المرجحة:

تقوم اليد الماسكة لعنق المضرب بسحبه للخلف وبوقت مبكر لكي يكون بإمكان اللاعب التركيز على الوضع المطلوب قبل القيام بضرب الكرة مع المحافظة على بقاء المضرب قريباً من الجسم

وبعد ارتداد الكرة عن الأرض يبدأ اللاعب بأخذ خطوة صغيرة وبزاوية قدرها (45 درجة) تقريباً ثم يقوم بنقل وزن الجسم على القدم الأمامية (اليمنى).. أن أخذ خطوة بزاوية (45 درجة) سيساعد على حركة قتل الجذع والتي تعد ضرورية، إذ تسمح للورك بالدوران قبيل أداء الضربة وذلك من أجل الحصول على القوة اللازمة مع مراعاة أن يكون ضرب الكرة من نقطة تكون أمام القدم الأمامية (اليمنى) وذلك من أجل الاستفادة من وزن الجسم، بحيث يكون خلف الكرة الأمر الذي يؤدي إلى زيادة قوة الضربة.

وعلى اللاعب أن يراقب دائماً ارتداد الكرة عن الأرض ولحظة اتصال المضرب بالكرة مع المحافظة على بقاء الرأس ثابتاً وعند مرجحة المضرب باليد اليمنى باتجاه الكرة يكون مشدوداً وحتى نهاية الحركة (الكاظمي، 2000، 59-60).

أن كتف اللاعب اليسار يستدير إلى جهة اليسار والعكس بالنسبة لكتف اليمين إذا كان اللاعب يلعب بيده اليسرى إلى أن يصبح كتف اليمين أو اليسار مقابلاً للشبكة مع التأكيد على انتقال ثقل الجسم على قدم اليسار أو اليمين وسحب الذراع الحاملة للمضرب إلى الخلف من أمام الصدر وبهذا ستكون شبكة المضرب خلف اللاعب، بعد ذلك تبدأ مرجحة الذراع إلى الأمام الأسفل وعند وصول الذراع إلى وسط الجسم باتجاه الكرة يكون وجه المضرب مائلاً إلى الخلف أي تكون شبكة المضرب بزاوية حادة مع الأرض وعلى اللاعب أن ينقل ثقل جسمه إلى القدم الأمامية وفي هذه اللحظة تتم عملية مقابلة المضرب للكرة وضربها ويجب أن تشد اليد قوياً على المضرب.

(الجلبي، 1987، 47).

#### 2-1-4-4 نهاية الحركة

يذكر الجلبي بأنه على اللاعب أن يرفع رأس المضرب باتجاه الكرة مع مصاحبته لها في الاتجاه الذي ضربت إليه وبعد الانتهاء من الضربة ومتابعة المضرب للكرة ينتهي عمل الذراع بعد أن تغير توازن الجسم بسحبه إلى الأمام كي يستعد اللاعب للضربة التي ستأتي من المنافس (الجلبي، 1987، 47)

بعد أن تترك اليد اليسرى المضرب تكون خلف اللاعب وباتجاه السياج الخلفي إذ تمنع هذه الحركة من دوران الجسم أكثر من الضروري وبعد القيام بضرب الكرة تستمر حركة المضرب لتنتهي عالياً فوق الرأس وباتجاه الهدف المطلوب، وذلك لأن ارتفاع المضرب في نهاية الحركة

دليل على انسيابية الضربة. ويبقى القسم الأمامي للقدم اليسرى ملاصقاً للأرض من أجل الموازنة الجيدة وتحديد اتجاه الكرة بشكل دقيق (الكاظمي، 2000، 60).

### 2-2 الدراسات المشابهة:

قام الباحثان بإجراء مسح للدراسات السابقة والبحوث المنشورة ولم يتوصل الى بحوث مشابهة لهذه الدراسة عليه اكتفى الباحثان بالمصادر التي تعزز اهداف البحث واسسه البايوميكانيكية .

### 3- إجراءات البحث:

#### 3-1 منهج البحث:

أفرزت مناهج البحث العلمي المنهج النوعي (Qualitative Research) من المنهج الوصفي وعدته منهجا مستقلاً (Thomas and others, 2005, 345).

لذا استخدم الباحثان المنهج النوعي (الكيفي) لملاءمته لطبيعة البحث.

#### 3-2 عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بصورة عمدية وتكونت من سبعة من لاعبي التنس المصنفين عالمياً في بطولة دولية لحد عام 2011.

#### 3-3 وسائل جمع البيانات والأجهزة المستخدمة:

تم جمع البيانات عن طريق الملاحظة العلمية التقنية والتحليل بواسطة الحاسوب وتم تسجيل هذه البطولة بصورة مباشرة عن طريق ربط الحاسوب بجهاز الستلايت وسجلت هذه البطولة ثم حولت إلى خمسة أقراص ليزيرية (CD) وتم مشاهدتها بدقة ولعدة مرات من قبل الباحثان من أجل الحصول على (8) لقطات للمصنفين السبعة في الضربة الخلفية بيد واحدة (One-handed backhand) وبواقع (4) لقطات للوضع القريب و(4) لقطات للوضع البعيد عن الجسم بحيث يكون رد الكرة بصورة صحيحة داخل ملعب المنافس وبعد تحديد هذه اللقطات تم تسجيلها على قرص ليزيري (CD) من أجل تسهيل عملية التحليل لاستخراج المتغيرات البايوكينماتيكية .

#### 3-4 متغيرات البحث:

تم استخراج المتغيرات البايوكينماتيكية التالية لعينة البحث ولكلا الوضعين ( القريب،

البعيد)

1- زاوية ميل حزام الكتف لحظة ضرب الكرة.

2- زاوية المرفق للذراع الضاربة لحظة ضرب الكرة.

3- زمن الحركة الكلي.

4- السرعة الزاوية للذراع الضاربة.



5- السرعة المحيطية للذراع الضاربة.

6- سرعة الكرة بعد ضربها.

3-5 البرامج المستخدمة في التحليل :

- برنامج الفوتوشوب امج ريد
- برنامج الاي فيلم
- برنامج الاوتوكات 2000 أي

3-6 الوسائل الإحصائية:

1-الوسط الحسابي. 2-الانحراف المعياري. 3-اختبار (ت) للعينات المرتبطة .

تم معالجة البيانات إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS) الإحصائي

4- عرض ومناقشة النتائج:

4-1 عرض نتائج البحث:

الجدول المرقم (1)

يبين قيمة الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) المحسوبة للمتغيرات الكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة

ت	اسم المتغير	الوضع القريب		الوضع البعيد		ت المحسوبة
		س	ع ±	س	ع ±	
1	زاوية الميل لحزام الكتف لحظة ضرب الكرة. درجة	28.038	0.283	24.630	0.675	*9.561
2	زاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة. درجة	166.3	1.290	177.038	1.420	*9.929
3	زمن الحركة. ثانية	1.200	0.081	1.560	0.029	*7.646
4	السرعة الزاوية للذراع الضاربة. درجة / ثانية	47.387	3.580	59.675	2.248	*5.628
5	السرعة المحيطية للذراع الضاربة. درجة/قطاع	41.349	3.124	57.279	2.158	*8.114
6	سرعة الكرة لحظة ضربها . م / ثانية	84.363	7.109	133.480	14.885	*7.051

(One-handed backhand)

\*معنوي عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  أمام درجة حرية (6) قيمة (ت) الجدولية = 2.447

يتضح من الجدول رقم (1) اختلاف الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لزاوية ميل الكتف لحظة ضرب الكرة والمضرب قريب عن لحظة ضرب وهو بعيد إذ كان الوسط الحسابي لحظة ضرب الكرة والمضرب قريب 28.038 وبانحراف معياري مقداره 0.283 بينما كان الوسط الحسابي لحظة ضرب الكرة والمضرب بعيد 24.630 وبانحراف معياري مقداره 0.675، وظهرت قيمة (ت) المحتسبة 9.561 وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة 2.447 عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  ودرجة حرية (6) وقيمة (ت) = 2.447 وهذا يدل على أن هنالك فرق معنوي.

كما اختلفت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لزاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة إذ كان الوسط الحسابي لزاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة والمضرب قريب 166.3 وبانحراف معياري مقداره 1.290 بينما كان الوسط الحسابي لزاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة والمضرب بعيد 2.248 وبانحراف معياري مقداره 1.420، وظهرت قيمة (ت) المحتسبة 9.929 وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة 2.447 عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  ودرجة حرية (6) وهذا يدل على أن هنالك فرق معنوي.

كما اختلفت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية زمن الحركة / ثانية إذ كان الوسط الحسابي زمن الحركة / ثانية 1.200 وبانحراف معياري مقداره 0.081 والمضرب قريب بينما كان الوسط الحسابي زمن الحركة / ثانية 1.560 وبانحراف معياري مقداره 0.029، والمضرب بعيد وظهرت قيمة (ت) المحتسبة 7.646 وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة 2.447 عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  ودرجة حرية (6) وهذا يدل على أن هنالك فرق معنوي.

كما اختلفت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للسرعة الزاوية للذراع الضاربة إذ كان الوسط الحسابي للسرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب قريب 47.387 وبانحراف معياري مقداره 3.580 بينما كان الوسط الحسابي للسرعة الزاوية للذراع الضاربة والمضرب بعيد 59.675 وبانحراف معياري مقداره 2.248، وظهرت قيمة (ت) المحتسبة 5.628 وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة 2.447 عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  ودرجة حرية (6) وهذا يدل على أن هنالك فرق معنوي.

كما اختلفت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للسرعة المحيطية للذراع الضاربة إذ كان الوسط الحسابي للسرعة المحيطية للذراع الضاربة والمضرب قريب 41.349 وبانحراف معياري مقداره 3.124 بينما كان الوسط الحسابي للسرعة المحيطية للذراع الضاربة والمضرب بعيد 57.279 وبانحراف معياري مقداره 2.158، وظهرت قيمة (ت) المحتسبة 8.114 وهي اكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة 2.447 عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  ودرجة حرية (6) وهذا يدل على أن هنالك فرق معنوي.

كما اختلفت الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لسرعة الكرة لحظة ضربها إذ كان الوسط الحسابي لسرعة الكرة لحظة ضربها والمضرب قريب 84.363 وبانحراف معياري مقداره 7.109 بينما كان الوسط الحسابي لسرعة الكرة لحظة ضربها والمضرب بعيد 133.480 وبانحراف معياري مقداره 14.885، وظهرت قيمة (ت) المحسوبة 7.051 وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة 2.447 عند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  ودرجة حرية (6) وهذا يدل على أن هنالك فرق معنوي.

4-1-1 عرض نتائج المتغيرات الكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة في حالة صد الكرة والمضرب بعيد من الجسم وقريب من الجسم:

الجدول المرقم (1) يبين المعالم الإحصائية للمتغيرات الكينماتيكية للضربة الأرضية الخلفية بيد واحدة في حالتي صد الكرة والمضرب بعيد عن الجسم والمضرب قريب من الجسم، وقد تم عرض النتائج في جدول واحد وذلك لسهولة ملاحظة الفروق الإحصائية.

1- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الوضعين القريب والبعيد في متغيري زاوية ميل حزام الكتف وزمن الحركة ولمصلحة الوضع القريب إذ تراوحت قيم (ت) المحسوبة بين (7.646- 9.561) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية أمام درجة حرية (6) وعند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  وبالباغلة (2.447).

2- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الوضعين القريب والبعيد في متغيرات (زاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة والسرعة الزاوية والسرعة والمحيطية للذراع الضاربة وسرعة الكرة لحظة ضربها) ولمصلحة الوضع البعيد إذ تراوحت قيم (ت) المحسوبة بين (5.628، 9.929، 8.114، 7.051)، وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية أمام درجة حرية (6) وعند نسبة خطأ  $\geq 0.05$  وبالباغلة (2.447).

#### 4-2 مناقشة النتائج:

4-2-1 مناقشة نتائج زاوية ميل حزام الكتف لحظة ضرب الكرة:

يعزو الباحثان وجود الفرق المعنوي في زاوية ميل حزام الكتف بين الوضعين القريب والبعيد ولمصلحة الوضع القريب إلى أن اللاعب يعمل على زيادة رفع مركز ثقل كتلة الجسم إلى الأعلى من أجل ضرب الكرة وبالتالي زيادة زاوية ميل حزام الكتف بحيث يكون محوره الأفقي مقاطع للشبكة ودفع الكرة بالذراع إلى الجانب مما يقلل أو تتعدم إمكانية المرجحة بالذراع والذي يؤثر سلباً على سرعة وقوة الكرة في العودة إلى ساحة الخصم وكما هو مثبت في دراسة (البكري 2005 : 57).

إن زيادة زاوية ميل حزام الكتف يؤثر سلباً على زاوية المرفق وسرعة الكرة أثناء ضربها.

4-2-2 مناقشة نتائج زاوية المرفق لحظة ضرب الكرة:

يعزو الباحثان وجود الفرق المعنوي في زاوية المرفق لحظة ضرب الكرة بين الوضعين القريب والبعيد ولمصلحة الوضع البعيد إلى أنه عندما تكون الكرة بعيدة عن الجسم يجب أن يعمل اللاعب على مد الذراع بصورة كاملة وذلك من أجل الوصول إلى الكرة لصدها (أي وصول المضرب إلى الكرة) فضلاً عن أن الذراع الحاملة للمضرب تكون بمثابة عصا مستقيمة متحركة من مفصل الكتف وذلك من أجل الحصول على ذراع قوة أطول وهذا يؤثر إيجابياً على الإنجاز وسلبياً على الجهد المبذول للأداء، أما عندما تكون الكرة قريبة من الجسم أي بعد ارتدادها تكون مباغته وسريعة أي أسرع من استجابة اللاعب بحركة مفاصل ذراعه لرد الكرة وهو بوضع مستريح له ، لذلك يعمل اللاعب على رفع الجسم بالاستناد على الأمشاط من أجل الوصول إلى الكرة بوضع مناسب وكذلك زيادة ميل حزام الكتف مع الثني القليل في مفصل المرفق مما يؤثر سلباً على سرعة رد الكرة ودقتها وإيجابياً على الجهد المبذول للذراع الحاملة للمضرب وكما أكدتها دراسة العبيدي (2003: 65).

4-2-3 مناقشة نتائج زمن الحركة:

يعزو الباحثان وجود فرق معنوي في زمن الحركة بين الوضعين القريب والبعيد ولمصلحة الوضع القريب إلى أن طول زمن القسم التحضيرى ينعكس إيجابياً على القسم الرئيس من الحركة من حيث السرعة واتجاه الكرة بعد الضرب.

إن الكرة كلما كانت بعيدة نسبياً عن الجسم قبل صد الكرة أدى ذلك إلى المد الكامل للذراع الضاربة وكذلك المرجحة الصحيحة والكاملة من مفصل الكتف وبالتالي النقل الحركي الصحيح من الذراع إلى المضرب لضرب الكرة وهذا ما يتناسب طردياً مع باقي المتغيرات الكينماتيكية التي تم الحصول عليها.

4-2-4 مناقشة نتائج السرعة الزاوية للذراع الضاربة:

يعزو الباحثان وجود فرق معنوي في السرعة الزاوية بين الوضعين القريب والبعيد ولمصلحة الوضع البعيد إلى سرعة النقل الحركية وبالتالي سرعة الذراع الضاربة والتي تحقق نصف قوس بسرعة كبيرة وذلك من أجل استثمار أكبر قوة لضرب الكرة وهذا ما يؤكد نظام العتلات بأنه كلما كانت ذراع القوة كبيرة كلما كانت القدرة المبذولة أقل والشغل أكبر والسرعة أكبر (الصميدعي 1987: 55).

4-2-5 مناقشة نتائج السرعة المحيطية للذراع الضاربة:

يعزو الباحثان وجود فرق معنوي في السرعة المحيطية بين الوضعين القريب والبعيد ولمصلحة الوضع البعيد إلى السرعة المحيطية التي تتناسب طردياً مع السرعة الزاوية ونصف

قطر الدوران وبما أن السرعة الزاوية في الوضع البعيد كانت أكبر من الوضع القريب وكذلك حركة الذراع الضاربة بمرجحة كاملة وبقوس كامل أدى ذلك إلى زيادة السرعة المحيطية للذراع الضاربة وبالتالي ضرب الكرة بقوة أكبر.

4-2-6 مناقشة نتائج سرعة الكرة لحظة الضرب:

يعزو الباحثان وجود فرق معنوي في سرعة الكرة لحظة الضرب بين الوضعين القريب والبعيد ولمصلحة الوضع البعيد إلى النقل الحركي الصحيح الذي يعكس ايجابياً على سرعة الكرة لحظة ضربها ويتناسب طردياً مع باقي المتغيرات الكينماتيكية التي تم الحصول عليها.

5- الاستنتاجات والتوصيات :

5-1 الاستنتاجات :

استنتج الباحثان ما يأتي :

5-1-1 وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الوضعين القريب والبعيد في متغيري زاوية ميل حزام الكتف وزمن الحركة ولمصلحة الوضع القريب .

5-1-2 وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الوضعين القريب والبعيد في متغيرات ( زاوية مفصل مرفق الذراع الضاربة والسرعة الزاوية والسرعة والمحيطية للذراع الضاربة وسرعة الكرة لحظة ضربها) ولمصلحة الوضع البعيد .

5-2 التوصيات :

5-2-1 على الباحثين في هذا المجال عمل مثل هذه البحوث لمهارة اخرى دفاعية وهجومية معتمدين على التقنية العلمية الحديثة عن طريق المشاهدة وتسجيل البطولات العالمية .

5-2-2 التأكيد على تدريبي ومدرسي لعبة التنس وخصوصاً في المهارات الهجومية الدفاعية بضرب الكرة وهي بعيدة عن الجسم وذلك لزيادة سرعة الكرة والضغط على اللاعب المنافس من اجل الحصول على نقطة .

المصادر العربية :

1- الحلبي ، طارق حمودي امين ، 1987 : العاب الكرة والمضرب ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

2- حسن ، عدي جاسب ، 2006 : التحليل البايوميكانيكي للمهارات الرياضية ، الاكاديمية الرياضية العراقية ، [www.hraqacaad.org](http://www.hraqacaad.org)

3- حسين ، قاسم حسن ومحمود ، ايمان شاکر ، 1988 : مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات الرياضية ، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر ، عمان .

- 4- الخفاجي ، عدي مهدي هادي ، 2005 : تحليل بعض المتغيرات الكينماتيكية في مهارة الارسال القومي العالمي للاعبين المنتخب الوطني العراقي واحد المصنفين العالميين بالتنس الارضي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بابل .
- 5- الحكيم ، علي سلومة جواد ، 1988 : بعض انواع ضربات الارسال وعلاقتها بسرعة الكرة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد .
- 6- عبد المنعم ، سوسن واخرون ، 1977 : البايوميكانيك في المجال الرياضي ، ج 1 ، دار المعرف ، القاهرة .
- 7- الكاظمي ، ظافر هاشم ، 2000 : الاعداد الفني والخططي بالتنس ، ط 2 ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد .
- 8- مجيد ، ريسان خريبط وشلش ، نجاح مهدي ، 1992 : التحليل الحركي ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة البصرة .

\*المصادر الأجنبية :

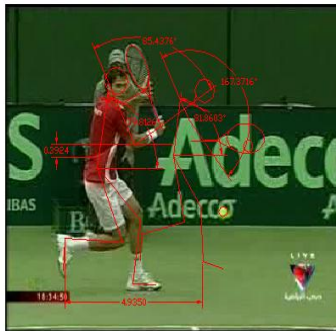
- 1- Ellitott , Bruce , 2006(A) : Biomechanics and tennis , [www.bmj.com](http://www.bmj.com) .
- 2- Khudson , Duane , 2006 , Improving stroke technique using biomechanical principles , coaches' info service , [www.quintic.com](http://www.quintic.com) .
- 3- Thomas , jerry.R and others , 2005 : Research methods in physical activity , 4<sup>th</sup> Ed. Human kinetics .

الملحق المرقم (1)

يوضح مخطط اداء الضربة الأرضية الخلفية من بعيد

الملحق المرقم (2)

يوضح مخطط اداء الضربة الأرضية الخلفية من بعيد وكيفية قياس بعض المتغيرات الكينماتيكية



الملحق المرقم (3)

يوضح التقطيع الصوري الذي تم على اثره التحليل لاحد افراد العينة برد الكرة من بعيد ، من قريب

