# الخصائص التكنيكية لضربة الإرسال
# فى رياضة التنس

*د.عبد النبى الجمال

**د.شريف العوضى

## مقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر رياضة التنس من الرياضات التى تتميز بالحيوية والسرعة، فقد أصبح الوصول الى المستويات العالمية فى هذه الرياضة يستدعى الاستعانه بكافة الافادات العلمية للعلوم المرتبطة بالأداء البشرى كعلوم الحركة والتدريب والتشريح الوظيفى ووظائف الأعضاء وعلم النفس.

والتنس كغيرها من الرياضات التنافسية،تتكون من مجموعة من المهارات الأساسية ،التي يمثل إتقانها أهمية كبيرة فى القدرة على المنافسة وتحقيق الفوز .

وتمثل مهارة الإرسال (Service)أهمية خاصة فى هذه الرياضة فهى تعتبر مهارة مغلقة يمكن أن يحصل منها اللاعب على النقطة بطريقة مباشرة

(*) أستاذ مساعد بكلية التربية قسم التربية الرياضية -جامعة طنطا.

(**) مدرس بكلية التربية الرياضية للبنين - جامعة المنيا.

(٢٦٥:٢).فاللاعب الذى يتقن هذه المهارة يضمن على الأقل (٥٠٪)من المجموع الكلى لنقاط المباراه(٥:١).

ومن أهم شروط ضربة الإرسال الصحيحة الفاعلة ،هو أن تقع الكرة فى المنطقة المخصصة لذلك فى ملعب الخصم (Service Box)وأن يتم ضرب الكرة بقوة حتى تصل الى ملعب الخصم بسرعة عالية، هذا بالاضافة الى ضروره التنويع فى أماكن سقوط الكرة خلال المساحة المخصصة لذلك(٦,٤٠ x ٣,٢٠م) مع إستخدام اللولبة أثناء الضرب حتى يصعب ردها (١٦:١).

ويرى فاندرمير Vander Mire أن إتقان ضربة الإرسال يعنى الفوز بنصف المباراة أو بمعنى أخر ضمان عدم الخسارة لنصف المباراة على الأقل (٦:١٤).

ويتطلب أداء هذه المهارة التوافق التام بين حركات أجزاء الجسم ككل وحركة المضرب أثناء الضرب، فالهدف النهائى لا يقتصر على مجرد توصيل الكرة الى ملعب الخصم في ظل الشروط السابق الإشارة اليها، ولكنه يمتد الى محاولة إستخدام هذه المهارة إستخداماً تكتيكياً داخل المباراة، بمعني إعادة صياغة أساليب أدائها بحيث يتحقق مستوى عالى من التنوع فى الأداء ، لتحقيق عنص المفاجأة والمراوغة باعتبارها مهارة تتيح إمكانية وضع الخصم فى موقف ضغط (Under Pressure) كحد أدنى مالم تحقق النقطة.

وقد أكدت معظم مدارس التنس الحديث على أهمية إتقان كافة أساليب أداء هذه المهارة، بإعتبارها مفتاح الفوز لأي لاعب يتمكن من إتقانها، كما أن مايسببه عدم إتقانها لا يقف عند حد فقد ميزه الفوز بنصف المباراة ولكنه يمتد ليمثل نقطة ضعف جوهرية فى أداء اللاعب ككل، فبدلاً من أن يحصد اللاعب عدداً كبيراً من النقاط نتيجة لإتقانها تصبح العامل الأساسى فى هزيمته ،حيث تتيح ضربةالإرسال الضعيفة غير المتقنة فرصة الهجوم القوى من جانب الخصم(٢١٢:١٠).

وتمثل سرعة الكرة فى الإرسال أحد أهم الموضوعات التى شغلت بال معظم العاملين فى مجال التنس حيث وضعت معايير لسرعة الكرة، وأصبحت هدفاً يسعى اليه كل لاعب بعد أن لوحظ ما لهذه السرعة من تأثير على نتائج المباريات.

وحركة الكرة في الإرسال في التنس، تصنف ضمن حركات الأجسام المقذوفة تحت شروط الدقة المتناهية من تحديد مكان السقوط والسرعة العالية لتعزيز الأداء وهذا التصنيف يضم مهارات الإرسال من الضرب الساحق فى العديد من الرياضات الأخرى كالكرة الطائرة، والاسكواش

والريشة الطائرة وتنس الطاولة(٢:٣٢٧).وقد حقق اللاعب الكرواتى "جوران ايفانوفيتش"(Goran Ivanisevic) أعلى معدلات سرعة ودقة لهذه المهارة، حيث بلغ متوسط سرعة الكرة فى إرساله (٩٢كيلو متر/ساعة)أي ما سعادل(٥٣,٣متر/ث) هذا بالإضافة الى عدة مميزات أخرى تجعل من ارسال هذا اللاعب المتميز ظاهرة تستوجب الدراسة والتحليل.

فخلال المباريات الرسمية التى أقيمت عام ١٩٩٢ تمكن هذا اللاعب من تحقيق (٩٥٧) ضربة أرسال ناجحة لاترد فى مجموع المباريات التى شارك فيها بمتوسط(١٣,٣) ضربة إرسال لا ترد فى كل مباراة، وكان متوسط سرعة الكرة في هذه الضربات هو(٩٢ كيلومتر/ساعة).وهذه النسبة العالية من ضربات الإرسال التى لاترد، لم ينجح فى تحقيقها أى لاعب من قبل(١٣:١٧٥).

وقد يكون أحد العوامل الرئيسية فى ارتفاع ضربات الإرسال التى لا ترد لهذا اللاعب ،هو وصول الكرة الى ملعب الخصم بسرعة عالية وفي مكان غير متوقع وبدرجة عالية من اللولبة ،وقد يكون لطول اللاعب وبالتالى طول أطرافه وأسلوب ضربه للكرة تأثيراً فى ذلك ،مما دعى الباحثان الى محاولة دراسة ضربة الإرسال فى التنس بالإستعانة بمجموعة محاولات ناجحة لهذا اللاعب.ونظراً الى أن تعليم وتدريب المهارات الأساسية لأى رياضة،ينطلق من الفهم الدقيق للخصائص التكنيكية لهذه المهارات وأن التدريب فى المستويات الرياضية العالية يعتمد علي خصوصية الإعداد لهذه المهارات وبالتالى خصوصية التدريبات المستخدمة لاتقان أدائها(٣:١٩٨).فقد رأى الباحث الاعتماد علي محاولات أفضل لاعبى العالم فى التنس فى محاولة للتعرف علي الخصائص التكنيكية لأدائه.

**أهداف البحث:**

يهدف هذا البحث الى :

- دراسة الخصائص التكنيكية لمهارة ضربة الإرسال فى التنس.
- تحديد أهم النقاط الفنية التى تساعد فى إتقان أداء هذه المهارة.

**إجراءات البحث :**

المنهج المستخدم:إستخدم الباحثان المنهج الوصفى عن طريق التحليل الحركى.

العينة: تم استخدام عدة أفلام فيديو أمكن الحصول عليها،حيث استخرجت عشرة محاولات صحيحة للاعب،من حيث مطابقة هذه المحاولات لشروط التحليل الحركى، أو من حيث صحة أداء الإرسال الذى لايرد، حيث كانت خمسة محاولات منها مصوره على المستوى الفراغى الطولى(الرأسى)فى حين كانت المحاولات الخمس الثانية مصورة على المستوى الفراغى السهمى(الجانبى) وقد روعى معرفة سرعة التصوير حيث كانت (٢٠٠مجال/ث)كما روعى الحصول على قياس اللاعب حيث كان طوله ١٩٣سم ووزنه(٧٢كيلو جرام)

## الإجراءات التنفيذية:

- تم حساب التغيرات الكينماتيكية التالية:

الزمن الكلى للأداء-زاوية الكتف الضاربة لحظة الضرب- زاوية المضرب مع الذراع الضاربة- زاوية إنطلاق الكرة من المضرب بالنسبة للمستوى الافقى- سرعة الكرة بعد ضربها- إرتفاع ضرب الكرة- بعد المسقط الرأسى للكرة عن نقطه إرتكاز القدم- ميل المحود العرضى للكتفين عن المستوى الأفقى لحظة الضرب- التغيرات الزاوية لكل من مفاصل المرفق والكتف والركبة حيث تم حساب كل من الإزاحة الزاوية والسرعة الزاوية خلال مراحل أداء المهارة.

## الدراسات المرتبطة:

أجريت العديد من الدراسات التى استهدفت محاولة التعرف على الخصائص التكنيكية لضربة الإرسال، فمنها مجموعة من الدراسات التى تناولت العمل العضلى فى الذراع الضاربة عن طريق إستخدام كل من جهاز الرسام الكهربائى للعضلات(EMG) والتحليل الكنيما توجرافى وذلك بهدف المقارنة بين مهارة الإرسال فى كل من التنس والضربة الساحقة فى الريشة الطائرة والاسكواش كدراسة أندرسون Anderson ١٩٧٠(٤) ومياشيتاMiyashita ١٩٨٠(١٠)وڤان جيلو وهيبلنك Vangheluwe Hebblinke ١٩٨٣(١٥).وقد توصلت هذه الدراسات الى تحديد عشرة عضلات تعمل كمحركات أساسية فى الأداءات الثلاثة السابق الاشارة اليها.وهذه العضلات تشارك بنفس الأسلوب الذى تشارك به فى أداء الرمى من أعلى الرأس كنمط حركى أساسى،وقد توصلت هذه الدراسات الى أن إتقان الرمي من أعلى يساعد بدرجة كبيرة فى إتقان أداء هذه المهارات ويعتبر تدريباً أساسياً لضربات الإرسال، حيث يساعد ذلك فى اكتساب الاحساس بالتوافق بين عمل أجزاء الذراع والجذع، والذى يعتبر متطلب أساسى من ضربات الإرسال.

كـمـا تـنـاول كل من بلاجنهـوف (Plagenhoef) ١٩٧٠(١١)وبيـرمـان وشـيـر (Beerman&Sher) ١٩٨١(٥).تأثير إعداد الكرة للضرب(Toss) من حيث الارتفاع الذى تصل اليه والبعد العمودى لمسقط الكرة الرأسى عن نهاية الملعب (قدم الارتكاز).حيث توصلت هذه الدراسات الى أن أفضل الأوضاع لضرب الكرة فى الإرسال هو بعد هبوط الكرة من أقصى إرتفاع تصل اليه فى الإعداد بمسافة تتراوح بين(٧سم،٢٢سم) حيث يبلغ متوسط سرعة الكرة فى هبوطها حوالى(٥مت/ث) وبالتالى فإن ضرب الكرة يتم وهى فى حالة حركة.

وقد إتفقت نتائج هذه الدراسات مع الدراسات التى أجراها كل من برادن وبرونزBraden&Mruns ١٩٧٠(٦) بلاجنهوف(Plagenhoef) ١٩٨١(١٢)وكذلك دراسة إليوت وكلدري Elliot,Kidrey ١٩٨٣(٩) فى تحديد أنسب مسافة بين مركز ثقل الجسم والمسقط الرأسى للكرة عند إعدادها للضرب حيث كان متوسط هذه المسافه(٢٥سم) عند أداء الإرسال المباشر(Xlat) و(٤١,٥سم) عند أداء الإرسال اللولبى هذا بالإضافة الي تحديد هذه الدراسات لمقدار السرعة الزاوية اللحظية لمفصل رسغ اليد فى اللحظة السابقة للضرب مباشرة حيث بلغت هذه السرعة(١٩زاوية نصف قطرية/ثانية) وكذلك مقدار سرعة المضرب قبل الضرب مباشرة حيث بلغت (٣٨,٣٦زاوية نصف قطرية/ثانية).

مما سبق يتضح أن هناك بعض المتغيرات الهامة فى تفسير حركة الذراع الضاربة وتوافق هذه الحركة مع مايحدث من تغير زاوى في مفصل الركبة لرجل الارتكاز، وما اذا كان ضرب الكرة يتم واللاعب فى حالة إرتكاز أو فى وضع طيران ؟وكذلك لبعد المسقط الرأسى للكرة بعد إعدادها للضرب عن نقطة إرتكاز القدم الأمامية للاعب وهذا ماسوف يتناوله الباحثان فى هذه الدراسة.هذا بالاضافة الى التفسير الزاوى للوضع السابق مباشرة.

## عرض النتائج وتحليلها:

### أولاً :النتائج الأولية:

### جدول (١)

### المتوسط والانحراف المعيارى للمتغيرات الميكانيكية لضربة الإرسال فى مجموعة المحاولات المختارة

| المتغير | القيمة المتوسطة |
|---|---|
| ١- الزمن الكلى للأداء. | ١,٤٢٢ث±٠٠٢, |
| ٢- زاوية الكتف لحظة الضرب. | (١٧٩±٢) درجة |
| ٣- زاوية المضرب مع الذراع الضاربة. | (١٤±٠,٤) درجة |
| ٤- زاوية إنطلاق الكرة مع المستوى الأفقى. | (١٠-١٢درجة) |
| ٥- سرعة الكرة بعد ضربها. | (٦١,٤±٢,٥متر/ث) |
| ٦- إرتفاع ضرب الكرة. | (٢٩١±٣) سم |
| ٧- بعد المسقط الرأسي للكرة عن نقطة إرتكاز القدم. | (٧٨ ± ٤) سم |
| ٨- ميل المحور العرضى للكتفين عن المستوى الأفقى لحظة الضرب. | (٧٢± ٣) درجة |

يتضح من الجدول (١)مايلى:

- رغم أن الزمن الكلي لأداء الارسال يستغرق حوالى (١,٤٢٢ث)أي بمعدل ٢٨٥مجال إلا أن رسغ اليد يتحرك فى إتجاه القبض بمعدل(١٤درجة) خلال زمن لايزيد عن(٠,٠١ث) وهذا يعنى أن عملية قبض الرسغ لتحريك المضرب فى إتجاه الضرب تتم بسرعة (١٤٠٠درجة/ثانية) أي ٢٤,٤٨درجة نصف قطرية/ثانية وهذا المعدل يفوق ماتوصلت اليه دراسات كل من برادن وبرونز وبلاجنهوف وإليوت وكلدرى.

- إن ميل المضرب فى إتجاه ملعب الخصم، نتيجة للحركة المفاجئة فى رسغ اليد قبل الضرب، يؤدى الى ضرب الكرة لتصنع زاوية سقوط مقدارها(١٠-١٢درجة).مما يسمح للكرة بعبور الشبكة والنزول فى المكان المخصص للإرسال وهي بكامل سرعتها.

- إن سرعة الكره لحظة الضرب والتى بلغت (٥٧,٢متر/ث) مع توافر بقية الظروف السابقة يعنى أن الكرة أثناء الإرسال تتحرك بسرعة تصل

الى(٢٠٥,٩كيلو متر/ث) إلا أن هذه السرعة لاتبقى على حاله حيث تعمل مقاومة الهواء علي تقليل سرعة الكرة بمعدلات تختلف باختلاف سرعة الهواء،وقد تكون السرعة المحسوبة لنفس اللاعب والتي أشار اليها"تونى ترابر"Tony Traber (١٣) وهى(١٩٢كيلومتر/ث) هى سرعة الكرة لحظة مرورها مع أعلى الشبكة أو لحظة سقوطها فى منطقة الارسال.

- إن ماحققه اللاعب من إرتفاع عن سطح الأرض ساعد فى زيادة مقدار إرتفاع الكرة لحظة ضربها مما يحقق مدى زاوى أكبر فى سقوط الكرة فى ملعب الخصم.ومع وجود مسافة بلغت(٧٨سم) بين نقطة ارتكار القدم الأمامية والمسقط الرأسى للكرة فإن ذلك يعنى أن دفع القدمين تم لا مركزياً مما أدى الى دوران الجسم فى إتجاه الضرب، وبالتالى أدى الى زيادة سرعة المضرب لحظة الضرب.

## ثانياً: عرض وتحليل النتائج الخاصة بزوايا المفاصل لحظة ضرب الكرة

### جدول (٢)

### متوسط مفاصل الجسم وزاوية المضرب

### لحظة ضرب الكرة فى الإرسال

| المتغير | المتوسط والانحراف المعيارى لمقدار الزاوية |
|---|---|
| زاوية المضرب * | (٧٦ ± ٢) درجة |
| رسغ اليد | (١٩٤ ± ٣) |
| المرفق | (١٧٩ ± ٥) |
| الكتف | (١٧٨ ± ٣) |
| الفخذ | (١٥٧ ± ٢) |
| الركبة | (١٧٦ - ٤) |
| القدم | (١٤٧ ± ٣) |

* زاوية المضرب محسوبة بالنسبة للمستوي الأفقى أما زوايا المفاصل فهي محسوبة بين طرفى كل مفصل.

يتضح من الجدول السابق أن زاوية المضرب بالنسبة للمستوي الأفقى كانت(٧٦ درجة) فى اتجاه قبضة الرسغ أى بمعنى أن الرسغ قد تحرك فى اتجاه القبضة بمعدل (١٤درجة).

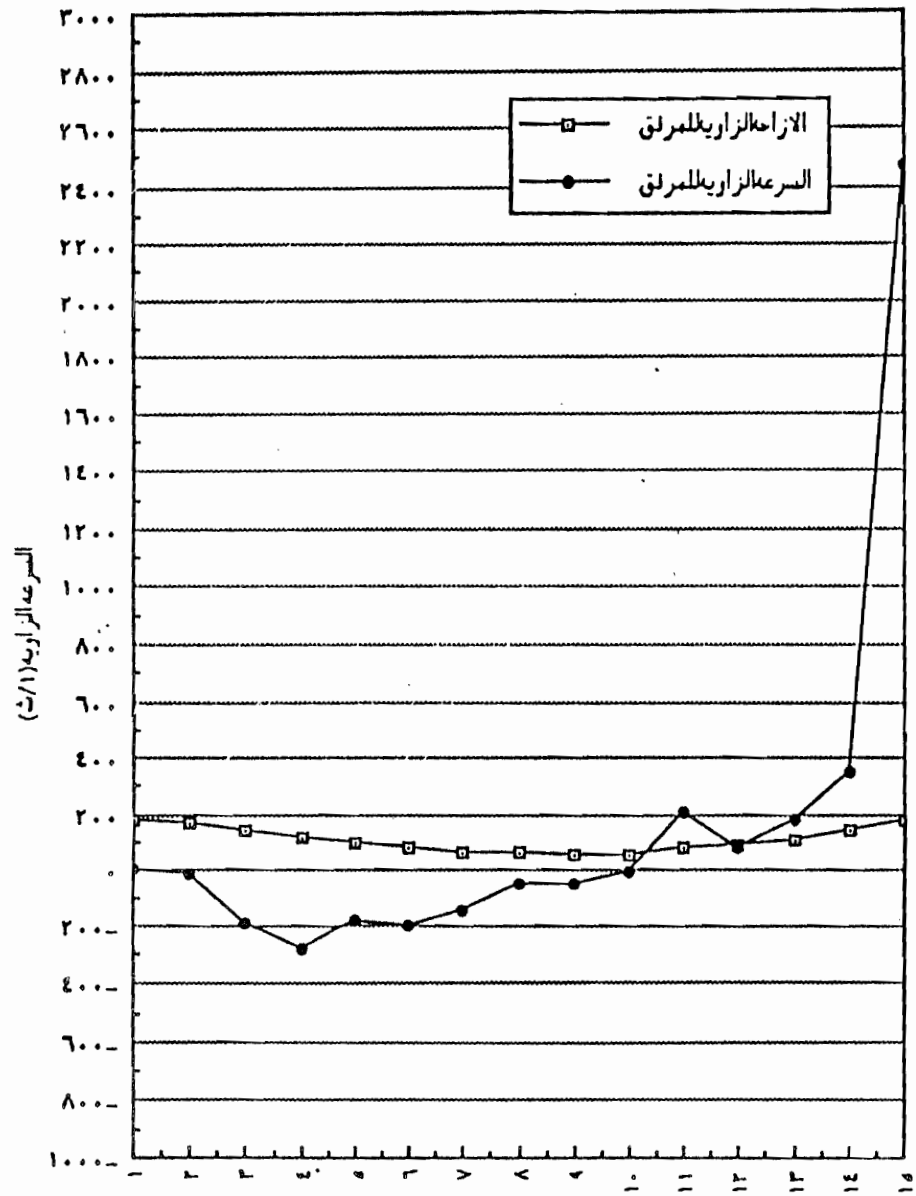
أما بالنسبة لباقى المفاصل ، فيلاحظ أن كل من المرفق والكتف والركبة قد وصل الى أقصى مد تقريباً لحظة الضرب ، باستثناء مفصل الفخذ الذى بلغت زاويته (١٥٧ ± ٢) خلال لحظة الضرب وقد يرجع السبب فى ذلك الى محاولة اللاعب لمتابعة حركة الذراع الضاربة بحركة فى نفس الاتجاه من الجذع ، يقابلها حركة قبض مضادة فى الطرف السفلى كرد فعل لهذه الحركة السريعة خاصة وأن اللاعب قام بالوثب عالياً خلال اللحظة الأخيرة قبل الضرب كما هو موضح فى جدول (١) كما يؤكده متوسط زوايا القدم فى جدول(٢).

## جدول (٣)

## التغير الزاوى لكل من المرفق والكتف والركبة

## خلال أداء مهارة الإرسال

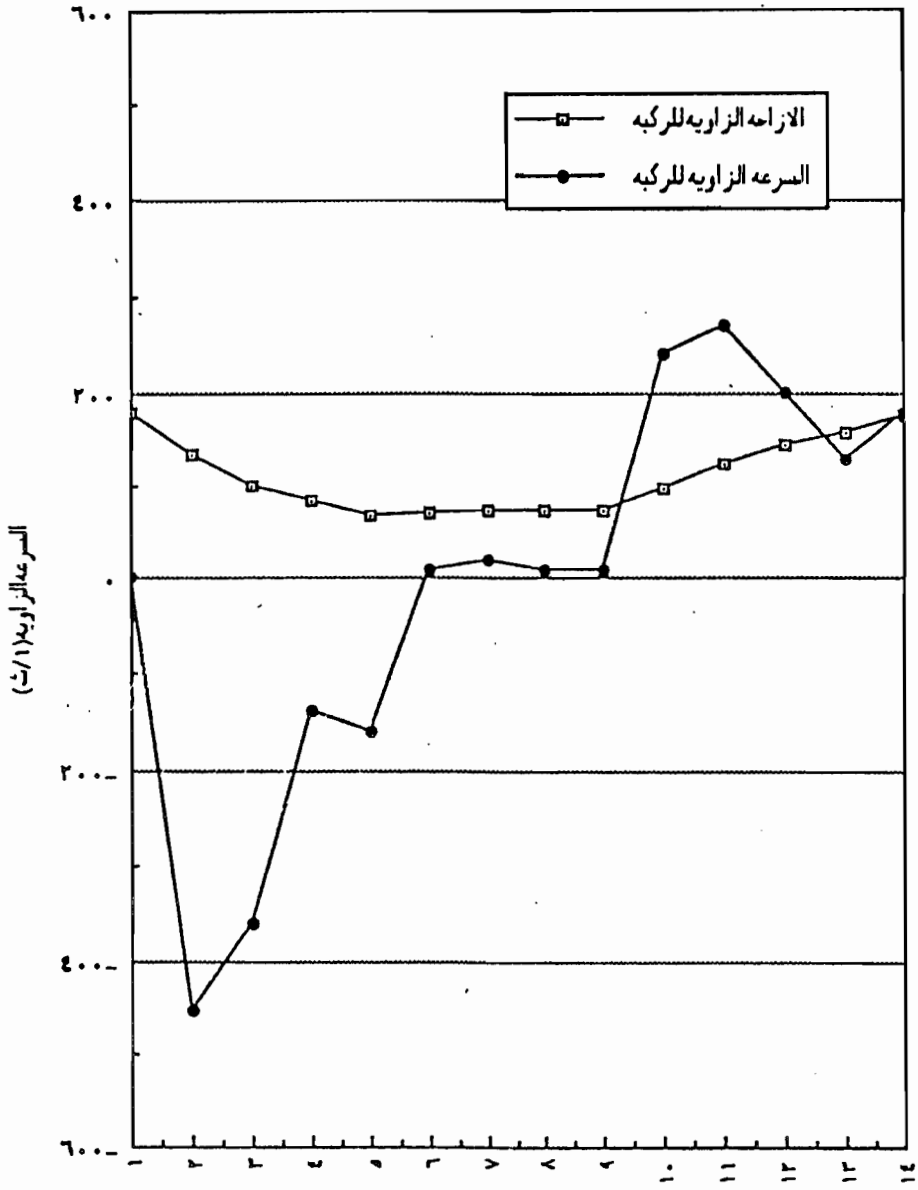
| م | الأوضاع | مقادير الزوايا بالدرجة | | | السرعة الزاوية بالدرجة/ثانية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | المرفق | الكتف | الركبة | المرفق | الكتف | الركبة |
| ١ | صفر-٢٠ | ١٨٠ | صفر | ١٨٠ | -١٣٠ | +١٤٠ | -٤٥٠ |
| ٢ | ٢١-٤٠ | ١٦٧ | ١٤ | ١٣٥ | -١٩٠ | +٤٠ | -٣٦٠ |
| ٣ | ٤١-٦٠ | ١٤٨ | ١٨ | ٩٩ | -٢٨٠ | +٤٠ | -١٤٠ |
| ٤ | ٦١-٨٠ | ١٢٠ | ٢٢ | ٨٥ | -١٨٠ | +١٩٠ | -١٦٠ |
| ٥ | ٨١-١٠٠ | ١٠٢ | ٤١ | ٦٩ | -٢٠٠ | +٢١٠ | +١٠ |
| ٦ | ١٠١-١٢٠ | ٨٢ | ٦٢ | ٧٠ | -١٥٠ | +٨٠ | +٢٠ |
| ٧ | ١٢١-١٤٠ | ٦٧ | ٧٠ | ٧٢ | -٥٠ | +٢٠ | +١٠ |
| ٨ | ١٤١-١٦٠ | ٦٢ | ٧٢ | ٧٣ | -٥٠ | +١٠ | +١٠ |
| ٩ | ١٦١-١٨٠ | ٥٨ | ٧٣ | ٧٤ | -١٠ | +٣٠ | +٢٤٠ |
| ١٠ | ١٨١-٢٠٠ | ٥٩ | ٧٦ | ٩٨ | +٢١٠ | +٩٠ | +٢٧٠ |
| ١١ | ٢٠١-٢٢٠ | ٨١ | ٨٥ | ١٢٥ | +٨٠ | +٣٧٠ | +٢٠٠ |
| ١٢ | ٢٢١-٢٤٠ | ٨٩ | ١٢٢ | ١٤٥ | +١٨٠ | +٢٨٠ | +١٣٠ |
| ١٣ | ٢٤١-٢٦٠ | ١٠٧ | ١٥٠ | ١٥٨ | +٣٥٠ | +١٥٠ | +١٨٠ |
| ١٤ | ٢٦١-٢٨٠ | ١٤٢ | ١٦٠ | ١٧٦ | ٢٤٦٦,٧ | ١٢٦٦,٧ | — |
| ١٥ | ٢٨١-٢٨٤ | ١٧٩ | ١٧٩ | — | | | |




**شكل(١)**

**التغير الزاوى والسرعه الزاوية للمرفق**

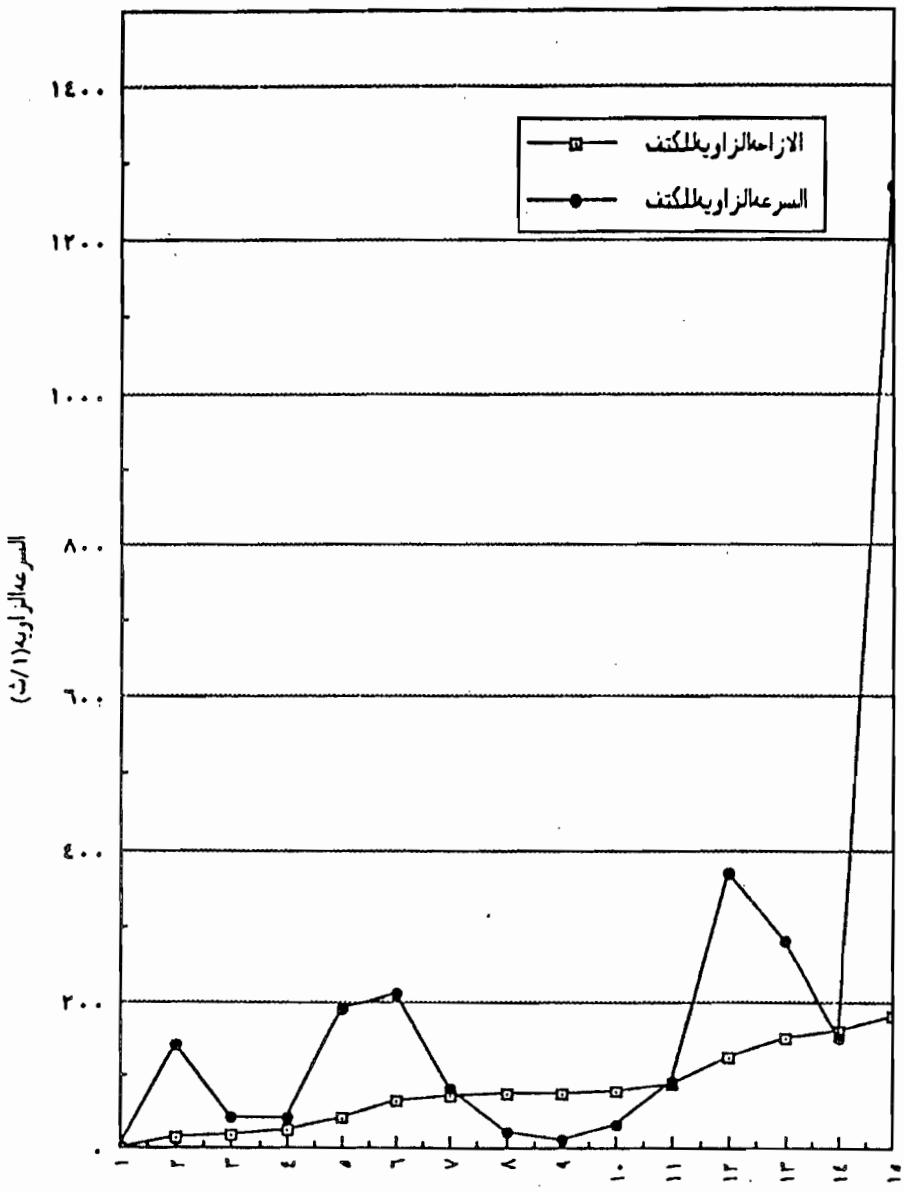
**خلال اداء مهارة الارسال**




**شكل(٢)**

**التغير الزاوى والسرعه الزاوية للكتف**

**خلال اداء مهارة الارسال**




**شكل(٣)**

**التغير الزاوى والسرعه الزاوية للركبة**

**خلال اداء مهارة الارسال**

يتضح من جدول (٣) وأشكال (١)،(٢)،(٣) أن هناك تباين في حركات المفاصل الأساسية المشاركة فى أداء المهارة موضوع الدراسة .ففى حين يتحرك مفصل المرفق بين أقصى مد وأقصى قبض ثم يعود مرة أخرى أقصى مد وبمعدل سرعة عالى، نجد أن مفصل الكتف يتحرك في اتجاه المد الزائد ثم الدوران من الزاوية (صفر) حتى (١٧٩درجة) وأن مفصل الركبة يتحرك في مدى (١١١درجة).

إلا أن عمليات التغيير التى تحدث فى الازاحة الزاوية لهذه المفاصل تتم بمعدلات متفاوته على مدى مراحل الأداء ،فمع رمي الكرة لأعلى (Toss) يلاحظ أن معدل قبض مفصل الركبة يتم بسرعة عالية خلال الأوضاع الأولى ثم يتناقص هذا المعدل مع وصول الركبة الى مستوى القبضة المناسب(٨٠-٦٠°) ويتزامن هذا القبض مع وصول الكرة الى أقصى إرتفاع لها فى الإعداد.

أما بالنسبة لمفصلى الكتف والموفق ،خلال نفس الأوضاع ،فإن زيادة قبض الكتف تتم بمعدلات تتشابه الى حد كبير مع معدلات قبض المرفق، وفيها تكون الركبة قد وصلت الى أقصى قبض لها.

ثم تبدأ بعد ذلك معدلات السرعة الزاوية لمفصل الكتف فى الزيادة بشكل ملحوظ دون تغير يذكر فى زاوية المرفق.حيث يبقى المرفق في حالة قبض ومع بدء هبوط الكرة لأسفل بعد وصولها لأقصى إرتفاع تتزايد معدلات حركة الكتف ومد كل من الركبة والمرفق بشكل مفاجىء حتى تصل الى أقصى قيم لها فى الوضع الأخير السابق لعملية الضرب.

وبمقارنة السرعة الزاوية لكل من المرفق والكتف بما توصلت اليه دراسات كل من بالجنهوف وإليوت وكلدرى، يلاحظ أن هناك فروق تصل الى(٢٦٦,٦درجة/ثانية) لصالح الدراسة الحالية،وقد يرجع السبب فى ذلك الى فرق المستوى الفني بين عينة البحث الحالى وعينات هذه الدراسات.حيث سبق الإشارة الى أن المحاولات المستخدمة فى هذه الدراسة هى محاولات لأفضل لاعبى العالم أداء لمهارة الإرسال.

وقد أكد إليوت على أهمية وصول جميع مفاصل الجسم المشاركة فى أداء الإرسال الى أقصى درجات المد فى اللحظة السابقة لعملية الضرب وبمعدلات سرعة عالية،ويتفق ذلك مع ماتوصلت اليه الدراسة الحالية.

## الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت نتائج هذه الدراسة مايلى:

ان عملية قبض مفصل الركبة للرجل الأمامية لاتبدأ إلا بعد إنطلاق الكرة لأعلى أثناء عملية رفع الكرة لأعلي، وان القبض يتم بهدف وضع الجسم فى المكان المناسب بالنسبة للمسقط الرأسى للكرة فى إعدادها ،وقد اختلفت الدراسات فى تحديد بعد هذا المسقط عن قدم الارتكاز حيث تباينت هذه المسافات بين(٢٥) فى دراسة اليوتElliott،٤١فى دراسة بلاجنهوفBlagenhoevو(٧٨سم) فى الدراسة الحالية.وقد يرجع السبب فى هذا الاختلاف الى إختلاف تباين في أطوال اللاعبين.

لذا يوصى الباحث بضرورة مراعاة طول اللاعب فى تحديد هذه المسافة حيث أن طول اللاعب قد يتيح فرصة إعداد الكرة على مسافة أبعد من قدم الارتكاز.

- ان زاوية ميل الكتفين عن المستوى الأفقى تساعد على توفير ظروف تشريحية أفضل لدوران الذراع حول مفصل الكتف حيث بلغ الميل(٧٢+٣)درجة كما أنها تساهم فى زيادة إرتفاع نقطة الضرب لمتطلب أساسى فى حركة الكرة المقذوفة.

لذا يوصى الباحث بضرورة التدريب على رفع الكتف الضاربة عن المستوى الأفقى لحظةالضرب

- إن معدل السرعة الزاوية لكل من الكتف والمرفق خلال الأوضاع الأخيرة،إنما يؤكد على أهمية زيادة هذا المعدل حتى يتم ضرب الكرة والمضرب فى حالة سرعة دروانية عالية، حيث أن كل من الحركة الدورانية في المرفق والكتف سوف يساهم بشكل فعال فى زيادة السرعة الخطية للمضرب لحظة الضرب.هذا بالاضافة الى أن الحركة المفاجئة في مفصل رسغ اليد تزيد من سرعة المضرب لحظة الضرب.

لذا يوصى الباحث بضرورة التدريب على هذا الجزء من أداء المهارة بتكراره لأعداد كبيرة باستخدام كرة معلقة على ارتفاع مناسب.

## المراجع العربية:


١- د.عبد النبى الجمال: الموسوعة العربية للتنس ،الإعداد البدني والفنى للاعب التنس ،دار الفكر العربى ،القاهرة١٩٨٩.

٢- د. طلحه حسام الدين: الميكانيكا الحيوية،الأسس النظرية والتطبيقية،دار الفكر العربي، القاهرة١٩٩٣.

٣- ———— : الأسس الحركية والظيفية للتدريب الرياضى،دار الفكر العربى،القاهرة ١٩٩٤.


## المراجع الأجنبية:


4-Anderson,M.B.,Compotion Of Muscle Patterning In The Overarm Throw And Tennis Serve,Res:Q.,50,45.1979.

5- Beerman,M.B.,Sher,L.,Improve Tennis Serve Through Mothemat-ies,JOHPER,September,1981.

6- Braden,V.&Brun,B.Tennis For Future,Little,Brown,Boston U.S.A.1977.

7-Brewer,Lewis,Professional Tennis Drills,Bristol.Co.England1983.

8-Christopherl.,Vaughan,Biomechanies Of Sport,CRC Press,Inc,Boca Ra-ton,Flori-Da,U.S.A,1989.

9-Elliot,B.,Kildrrg,T.,The Art And Scince Of Tennis,Saunders College,New York,U.S.A.1983.

10-Miyashita,M.,Athers,The Temsis Serve As Compoved With Overhand Throw-ing,In Proc.NatI.Symp.Rscquit Sports,Groppel,J.L.,Ed.,University Of Illi-nois,Chompaign,1979.

11-Pagenhoef,S.,Fundamental Of Tennis,Piertice-Hall,Englewood Cliffs,N.J.,1970.

12-_____,Tennis Raquet Testing Reloted Tennis Elbow,In Proc,Notl,Symp.,Raquet Sports,Groppel,J.L.,Ed,University Of Illi-nois,Chompaign,1979.

13-Tony Trabert, Tennis Jornal,April,1993.

14-Vander Mirt,.Tennis-Up To Tournament Standerd,E.P.Publishing Ltd,Est Ardsleg,Weast Yoik Shire,1988.

15-Vangheluwe,B.&Hebbelinck,M.,The Kinematies Of The Servise Movement In Tennis,In Birmechanics IX-B,Wenter D.A.Horman,K,W.,Wells,R.P.,Hoyes K.,C.,And Patle,A.E.,Eds,Human

Kinetics Pubisher,Champaign,111,1983.