

تأثير استخدام جهاز الكتروني مبتكر (بتقنية التحكم عن بعد) لتطوير سرعة الاستجابة الحركية وبعض المتغيرات الكينماتيكية للضربة الأمامية بالتنس الأرضي

م.م. زينب شاكر عامر

وزارة التربية

المديرية العامة لتربية محافظة البصرة

تاريخ نشر البحث 2024/8/16

م.د. جنان شاكر عامر

وزارة التربية اقليم كردستان / العراق

معهد التربية الرياضية / اربيل

تاريخ استلام البحث 2024/6/12

المخلص

ان توفر الأجهزة المتطورة و الحديثة ساعد الرياضيين على تحسين أداءهم بشكل مستمر وعليه فان أهمية البحث تكمن بتطوير سرعة الاستجابة الحركية من خلال تصنيع جهاز الكتروني ليزري يعمل بتقنية التحكم عن بعد أن سرعة الاستجابة الحركية لها دور مهم في أداء المهارات لأنها من القدرات البدنية الهامة للكثير من الرياضات ، وكذلك تم دراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في أداء الضربة الأمامية بالتنس الأرضي اذ ان التحليل الحركي له تأثير كبير و مباشر في تقويم المسار الحركي للحركات الرياضية وهذا بدوره يؤدي الى الوصول بالحركة الرياضية لمستوى أداء .

أن مشكلة البحث هي التي تحدد نوع المنهج الذي يختاره الباحث للوصول الى النتائج المطلوبة لذلك استعملت الباحثتان المنهج التجريبي (ذو تصميم المجموعة الواحدة) ذات الاختبارين القبلي والبعدي لملائمته طبيعة البحث ومشكلته.

وكانت اهداف البحث هي تصميم جهاز الكتروني مبتكر بالتحكم عن بعد لتطوير سرعة الاستجابة الحركية و التعرف على قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية للضربة الأمامية في لعبة التنس الأرضي.

وقد استنتجت الباحثتان ان الجهاز المبتكر ساعد على تطوير صفة سرعة الاستجابة الحركية وان عينة البحث حققت تقدماً ملحوظاً في قيم هذه الصفة وكذلك قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية قيد البحث.

وقد أوصت الباحثتان على ضرورة الاستعانة بالأجهزة الحديثة في التدريب ومنها جهاز تطوير سرعة الاستجابة الحركية وخاصة في الالعاب التي تتطلب هذه الصفة وكذلك ضرورة الاهتمام باستخدام التحليل الحركي لمعرفة المستوى الذي يحققه اللاعبون خلال فترة التدريب وتطبيق شروط البايوميكانيك الصحيحة اثناء أداء مهارة الضربة الأمامية بالتنس الأرضي.

الكلمات المفتاحية: جهاز الكتروني , سرعة الاستجابة , التنس الارضي

The effect of using an innovative electronic device (with remote control technology) to develop the speed of motor response and some kinematic variables of the forehand stroke in tennis

Dr. Janan Shaker Amer

Zainab Shaker Amer

Ministry of Education Kurdistan Region / Iraq Ministry of Education
Institute of Physical Education / Erbil General Directorate of Education Basra
Governorate

Received: 12-06-2024

Publication: 16-08-2024

Abstract

The availability of advanced and modern devices helped athletes to improve their performance continuously. Accordingly, the importance of the research lies in developing the speed of motor response by manufacturing an electronic laser device that works with remote control technology. The speed of motor response has an important role in performing skills because it is one of the important physical abilities for many sports. Some of the kinematic variables affecting the performance of the forehand stroke in tennis were also studied, as motor analysis has a significant and direct impact on evaluating the motor path of sports movements, which in turn leads to the sports movement reaching a level of performance.

The research problem is what determines the type of approach chosen by the researcher to reach the required results, so the researchers used the experimental approach (with a single-group design) with pre- and post-tests to suit the nature of the research and its problem.

The objectives of the research were to design an innovative electronic device with remote control to develop the speed of movement response and identify the values of some kinematic variables of the forehand stroke in tennis.

The researchers concluded that the innovative device helped develop the speed of movement response and that the research sample achieved remarkable progress in the values of this characteristic as well as the values of some kinematic variables under study.

The researchers recommended the need to use modern devices in training, including the device for developing the speed of movement response, especially in games that require this characteristic, as well as the need to pay attention to using movement analysis to know the level achieved by players during the training period and apply the correct biomechanical conditions while performing the forehand stroke skill in tennis.

Keywords: Electronic device, response speed, tennis

1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة و أهمية البحث :

إن التطور في استخدام الوسائل العلمية يعد من الأسباب المهمة التي ساهمت في تطوير الأنجازات الرياضية وهذا ناتج من فعالية جهود الباحثين و العلماء و المختصين ، ويعد التحليل الحركي للأداء وسيلة مهمة تساعد في تحديد الأخطاء التي تصاحب الأداء وكذلك التعرف على نقاط القوة لتعزيزها ونقاط الضعف لايجاد الحلول لها وذلك للأرتقاء بمستوى الأداء المهاري وتحقيق الأنجاز المطلوب وفي هذا الصدد يشير كل من (محمد جابر بريقع و خيرية السكري ، 2002) الى ان " الهدف الاول والأساسي من الميكانيكا الحيوية هو تحسين أداء الرياضي للأرتقاء بمستوى الأداء الفني للمهارات الرياضية " (9:17).

ان سرعة الأستجابة الحركية تعد من القدرات المهمة التي لا يخلومنها أي نشاط رياضي ولكن بصورة متفاوتة من فعالية الى اخرى وقد عرفها (ريسان خريبط ، 1988) على انها " الزمن الكلي الذي ينقضي ما بين حدوث المثير و الانتهاء من اتمام الحركة " (6:84).

تعد لعبة التنس الأرضي من الألعاب الفردية التي تتميز مهارتها الأساسية بالهجوم و الدفاع وان فعالية الأداء فيها يعتمد بصورة خاصة على أداء الحركات بسرعة و انسيابية عاليين وذلك لان كل الحركات التي يؤديها اللاعب تؤدي بالذراعين باستخدام المضرب وعلى حركة القدمين لذا يتحتم على اللاعب امتلاك سرعة استجابة عالية لأتمام الأداء المهاري.

ان لعبة التنس الأرضي من الألعاب التي تتطلب من اللاعب سرعة استجابة حركية عالية وذلك لسرعة اتخاذ القرار وتنفيذه وعلى وجهه الخصوص في المهارات التي تتصف بأنها دفاعية و هجومية في نفس الوقت، فالضربة الأمامية في التنس تعتمد على التوقيت والدقة فالأستجابة السريعة تسمح للاعب بالتحكم في توقيت ضرب الكرة بدقة مما يؤدي الى ضربات اكثر فاعلية و اقل أخطاء وكذلك تساعد اللاعب على التكيف بسرعة مع مختلف انواع الكرات (سواء المرتفعة او المنخفضة او التي تغير اتجاهها فجأة) مما يعزز القدرة على الحفاظ على التوازن والسيطرة وبالتالي زيادة فرص الفوز.

وطبقاً لما تقدم فإن أهمية البحث تكمن في التعرف على تأثير تطوير سرعة الأستجابة الحركية للاعبين في بعض المتغيرات الكيناميكية للضربة الأمامية في التنس الأرضي.

2-1 مشكلة البحث :

ان لعبة التنس تعد من الالعاب السريعة وتتميز بوجود مهارات مفتوحة والتي تتطلب قوة وسرعة عاليتين للوصول الى الأداء المطلوب وخاصة في مرحلة الضرب، وتعد الضربة الأمامية بالتنس من المهارات الاساسية والمهمة للفوز لكونها تضع المنافس تحت الضغط عند ادائها بشكل متقن. ومن خلال

خبرة الباحثان بمجال هذه اللعبة كونها لاعبة سابقة واكاديمية ومتابعتها للمباريات باستمرار وجدت ان أداء هذه المهارة لا يرقى الى المستوى المطلوب ويتصف بوجود بعض الأخطاء البايوميكانيكية وهذا بدوره يؤدي الى ضعف نقل الكرة الى ساحة المنافس بالسرعة والقوة اللازمين وبذلك يتمكن المنافس من ارجاعها بسهولة، من هنا لجأت الباحثان الى استخدام جهاز مبتكر لتطوير سرعة الاستجابة الحركية للاعبين اذا ما علمنا ان الكرات تأتي بسرعة كبيرة قد تصل الى سرعات تتجاوز (200 كم/ساعة)، ودراسة بعض المتغيرات الكينماتيكية وذلك لمحاولة تعديل وتطوير مستوى أداء اللاعبين والوصول بهذه المتغيرات الى قيم مثالية بالنسبة لمهارة الضربة الأمامية والوقوف على أهم الخصائص الميكانيكية المؤثرة سلبياً وإيجابياً لتحسين مستوى الأداء.

3-1 اهداف البحث :

يهدف البحث الى:

1. تصميم جهاز الكتروني لتطوير سرعة الاستجابة الحركية بالتنس الأرضي.
2. التعرف على قيم سرعة الاستجابة الحركية للاختبارين القبلي و البعدي لدى عينة البحث.
3. التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للاختبارين القبلي و البعدي لمهارة الضربة الأمامية في التنس الأرضي.

4-1 فروض البحث:

1. ان جهاز تطوير سرعة الاستجابة الحركية له أثر ايجابي في تحسين قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية للضربة الأمامية في التنس الأرضي.
2. وجود فروق ذات دلالة احصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدي في متغير سرعة الاستجابة الحركية ولصالح الاختبار البعدي.
3. وجود فروق ذات دلالة احصائية بين نتائج الاختبارات القبلية والبعدي لبعض المتغيرات الكينماتيكية ولصالح الاختبار البعدي.

5-1 مجالات البحث:

- 1-5-1 المجال البشري: لاعبو منتخب شباب اربيل بالتنس الأرضي .
- 2-5-1 المجال المكاني: ملعب التنس الأرضي في نادي النيشمركة الرياضي - اربيل.
- 3-5-1 المجال الزمني: للفترة من (2023 / 6 / 22) ولغاية (2023 / 8 / 23).

6-1 تحديد المصطلحات:

1-6-1 سرعة الاستجابة الحركية: يعرفها (جمعة محمد عوض) هي " الفترة الزمنية التي تقع ما بين الاثارة والاستجابة الكاملة و المناسبة و بأقصر زمن ممكن ويعتمد هذا على سرعة ايعازات الجهاز العصبي وقابلية الجهاز العضلي في التنفيذ الحركي " (31:3).

1-6-2 الضربة الأمامية في التنس الأرضي : يعرفها (علي سلوم جواد 2002) " ضرب الكرة وهي أمام اللاعب او من جهة الذراع الذي يلعب فيها ، فاذا كان يلعب باليد اليمنى فانه يضرب الكرة من جهة اليمين و اذا كان يلعب بيده اليسرى فانه يضرب الكرة من جهة اليسار وكلا الحالتين يطلق عليها الضربة الأمامية" (80:7).

3- منهج البحث و اجراءاته الميدانية:

1-3 منهج البحث: استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة ذات الأختبارين (القبلي و البعدي) لملائمته في حل مشكلة البحث.

2-3 مجتمع البحث و عينته: تم اختيار مجتمع البحث و عينته بصورة عمدية اذ ضم مجتمع البحث

الجدول رقم (1)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
العمر	سنة	15.75	0.53	3.4
الطول	سم	168	1.41	0.84
الكتلة	كغم	67.18	1.37	2.04
طول الذراع الضاربة بدون مضرب	سم	79.18	1.03	1.31

لاعيبي التنس فئة الشباب في اربيل و البالغ عددهم (6 لاعبين) ولقد تم استبعاد لاعب واحد وذلك بسبب الاصابة وبذلك اصبحت العينة مكونة من (5) لاعبين وشكلوا نسبة (83.33%) من المجتمع الاصلي. والجدول رقم (1) يبين تجانس عينة البحث. ان معامل الأختلاف أقل من 30% وهذا يعني ان العينة متجانسة.

3-3 وسائل جمع المعلومات و الاجهزة و الادوات المستخدمة:

1-3-3 وسائل جمع المعلومات:

1. المصادر العربية و الاجنبية.
2. الأختبارات و القياسات.

3. الملاحظة العلمية.

3-3-2 الأدوات و الاجهزة المستخدمة:

1. ملعب تنس.
2. كرات تنس عدد (50) كرة.
3. مضارب تنس عدد (7).
4. شريط قياس متري.
5. ميزان طبي.
6. مقياس رسم بطول (1م).
7. آلة تصوير فيديو نوع (SONY) ذات تردد (134 صورة/ثانية) عدد (2).
8. حامل ثلاثي عدد (2).
9. جهاز حاسوب نوع (DELL , coREi3, CPU 30Ghz).
10. اقراص ليزرية (CD) عدد (5).

3-4 اجراءات البحث:

3-4-1 متغيرات البحث:

قامت الباحثتان بالاطلاع على الدراسات السابقة واستشارة بعض الخبراء والمختصين لتحديد

المتغيرات الكينماتيكية التي سيتم دراستها وكانت كالآتي:

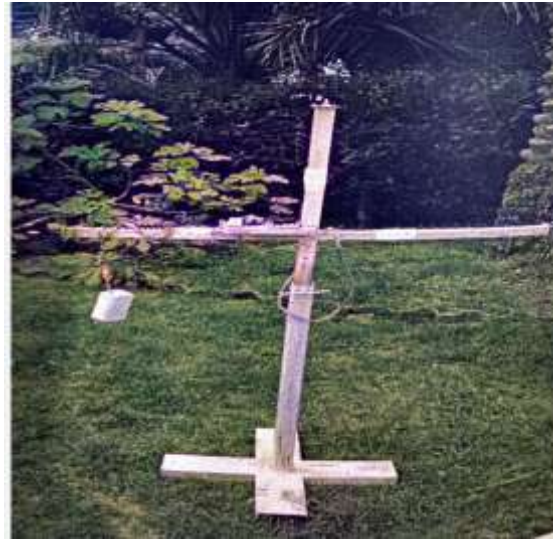
1. زاوية مفصل الركبة اليمين عند اقصى انثناء لها.
2. زاوية مفصل الركبة اليسرى عند اقصى انثناء لها.
3. زاوية مفصل المرفق للذراع الضاربة.
4. السرعة المحيطية للذراع الضاربة.
5. زاوية انطلاق الكرة لحظة ضرب الكرة.
6. سرعة انطلاق الكرة لحظة ضرب الكرة.

3-4-2 جهاز تطوير سرعة الاستجابة الحركية:

يتكون هذا الجهاز من قاعدة معدنية مثبت عليها عمود معدني بطول (148سم) وعمود مستعرض بطول (85سم) مثبت على ارتفاع (100سم)، وللجهاز قابلية على زيادة الطول اذ يتكون العمودي الطولي من قطعتين متداخلتين مما يتيح امكانية زيادة طول العمود، يحتوي الجهاز على ثلاثة اضواء ليزرية بقوة (100 واط) وجهاز تحكم يدوي للتحكم عن بعد بالاضواء الليزرية والذي يحتوي على ازرار كل زر مسؤول عن تشغيل ضوء ليزري واحد، هذه الاضواء الليزرية مثبتة على قاعدة صغيرة تمنحها الحركة

بدائرة كاملة (360 درجة) وطريقة الأداء تكون بأن يقف المدرب في منتصف ملعب التنس ويختار أي الأضواء الليزرية التي يتحرك نحوها اللاعب ليلوح بمضربه ويقطع الخط الضوئي الليزري الذي يرسله الجهاز والشكل (1) يوضح شكل هذا الجهاز. والملحق (1) يوضح الدائرة الالكترونية للجهاز.

والشكل (1)



3-4-3 اختبار سرعة الاستجابة الحركية:

- اسم الاختبار : الانطلاق باتجاه الاشارة (اتجاهات).
- الهدف من الاختبار : قياس سرعة الاستجابة الحركية.
- الادوات المستخدمة : ملعب تنس وساعة توقيت وشريط لاصق.
- طريقة الأداء : يقف اللاعب في المنطقة المحددة له في وسط الملعب مواجهاً للشبكة ويقف الحكم خلف اللاعب خارج الملعب ويقوم بإعطاء الايعازات للاعب على ان ينطلق اللاعب باتجاه الاشارة المعطاة علماً ان المسافة بين المحطات هي (3م).
- شروط الاختبار:
 - يجب ان تكون وقفة اللاعب نفسها أثناء المباراة.
 - يجب ان يكون وصول اللاعب الى المحطة (نقطة وصول الليزر الضوئي) بنفس طريقة التحرك أثناء المباراة وبأقصى سرعة.
 - يجب ملامسة المحطة بالذراع.

• يجب ان يعطي ايعاز للخلف لكل لاعب.

- التسجيل: يحسب الزمن الذي يستغرقه اللاعب منذ سماع الايعاز وحتى الوصول الى المحطة وتعطى (5) محاولات للاعب ويؤخذ معدل الازمنة الخمسة.

3-5 التجارب الميدانية :

3-5-1 التجربة الأستطلاعية:

وكان الغرض منها التعرف على المعوقات التي ستواجه سير التجربة الرئيسية والتعرف على عمل الأدوات والأجهزة وكيفية استخدامها وصلاحيه المكان والملعب وتحديد مكان الات التصوير الفيديوية وعليه تم اجراء التجربة الأستطلاعية بتاريخ 2023/6/24.

3-5-2 التصوير الفيديوي:

تم تصوير عينة البحث بآلة تصوير فيديوي نوع (SONY) ذات تردد (134 صورة/ثانية) اذ وضعت على حامل ثلاثي وعلى بعد (6.40م) للجانب الأيمن الذي ينفذ فيه اللاعب المهارة وكان ارتفاع عدسة آلة التصوير عن سطح الملعب (1.5م) وذلك لكي يغطي الشعاع التصوير جسم اللاعب والمضرب بصورة كاملة. اما الكاميرا الثانية وضعت خلف اللاعب وعلى بعد (6.20م) وكان ارتفاع مركزعدسة آلة التصوير عن سطح الارض (1.50م) بحيث تضمن تصوير المهارة بصورة كاملة.

3-5-3 الاختبار والتصوير القبلي لعينة البحث:

جرى التصوير القبلي بتاريخ 2023/6/26 و بحضور فريق العمل المساعد واللاعبين في ملعب التنس الأرضي في نادي البشمركة /اربيل.

3-5-4 تطبيق استخدام جهاز تطوير سرعة الأستجابة الحركية:

تم استخدام جهاز تطوير سرعة الأستجابة الحركية في التدريبات الخاصة باللاعبين واصبح من ضمن المفردات الخاصة بعملية التدريب و بواقع (3 مرات في الاسبوع). وبذلك كان مجموع الوحدات الكلي (25) وحدة وكان زمن الوحدة (120دقيقة) كما مبين في الملحق رقم (2).

3-5-5 الاختبار والتصوير البعدي لعينة البحث:

تم اجراء التصوير البعدي بتاريخ (2023/8/27) وفي نفس الملعب وبحضور فريق العمل المساعد نفسه مع عينة البحث وذلك بعد الانتهاء من تطبيق المفردات الخاصة بجهاز تطوير سرعة الأستجابة الحركية وقد قامت الباحثتان بتهيئة الطرف نفسها التي جرى فيها الأختبار القبلي.

3-6 الوسائل الأحصائية:

لغرض تحليل البيانات احصائياً تم استخدام برنامج (SPSS) وذلك لاستخدام الوسائل الاحصائية الاتية:

1. الوسط الحسابي.
2. الانحراف المعياري.
3. معامل الاختلاف.
4. النسبة المئوية.
5. اختبار (t) للعينات المترابطة.

4- عرض ومناقشة النتائج:

عرض ومناقشة نتائج الأختبارين القبلي والبعدي وفرق الأوساط وحجم الاثر لقيم بعض المتغيرات الكينماتيكية وسرعة الأستجابة الحركية قيد البحث لافراد عينة البحث.

جدول (2)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و قيمة (t) المحتسبة ومستوى الدلالة والمعنوية وحجم الاثر لبعض المتغيرات الكينماتيكية

المتغيرات الكينماتيكية	الاختبار	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحتسبة	مستوى الدلالة	معنى الدلالة	حجم الاثر	المستوى
زاوية مفصل الركبة اليمنى عند اقصى انثناء لها	القبلي	134.400	2.966	5.06**	0.007	معنوي	4.526	كبير
	البعدي	118.400	5.177					
زاوية مفصل الركبة اليسرى عند اقصى انثناء لها	القبلي	130.000	3.162	1.089	0.338	غير معنوي	/	/
	البعدي	128.400	3.286					
زاوية مفصل المرفق للذراع الضاربة	القبلي	168.440	2.077	-3.761*	0.02	معنوي	3.364	كبير
	البعدي	172.368	1.760					
السرعة المحيطية للذراع الضاربة	القبلي	19.068	0.769	-5.171**	0.007	معنوي	4.625	كبير
	البعدي	23.378	2.442					
سرعة انطلاق الكرة لحظة ضرب الكرة	القبلي	14.420	0.914	-7.875**	0.001	معنوي	7.044	كبير
	البعدي	18.164	0.804					
زاوية انطلاق الكرة لحظة ضرب الكرة	القبلي	7.088	0.159	-17.259**	0.000	معنوي	15.437	كبير
	البعدي	9.316	0.430					

** دال عند مستوى 0.01

° دال عند مستوى 0.05

عند مناقشة نتائج المتغيرات والزوايا التي تضمنها الجدول (2) والذي يبين القياسات القبالية والبعدية لعينة البحث، اي بعد الأنتهاء من العمل بالجهاز الألكتروني الخاص بتطوير سرعة الأستجابة الحركية كجزء من مفردات البرنامج التدريبي لعينة البحث يتضح ان هناك تحسن في الاختبار البعدي.

■ **زاوية مفصل الركبة اليمنى عند اقصى انثناء لها :** نلاحظ ان هناك فروق معنوية في النتائج وذلك لصالح الاختبار البعدي وتعزو الباحثان سبب ذلك الى فعالية التدريبات الخاصة بتطوير سرعة الاستجابة الحركية والتي بدورها عملت على تحسين بعض الزوايا ومنها زاوية الركبة، اذ ان اللاعب اصبح عنده رد فعل اسرع لعملية ضرب الكرة وتحديد الزوايا المناسبة للأداء على وجه الخصوص زاوية الركبة عند اقصى انثناء لها اذ ان الثني الحاصل سوف يساعد في عملية النقل الحركي من الطرف السفلي والى الجذع وبعدها الى الاطراف العلوية وحتى نهاية رأس المضرب كما اشار (Jack 1984) الى ان " اللاعب يحصل على اكبر قوة دفع وافضل سرعة خطية في نهاية الاداة البعيدة عن الجسم من خلال الثني والمد الكامل لمفصل الركبة فتنتقل قوة الدفع الى الذراع الضاربة (20:10). ان انثناء الركبتين يجب ان يكون كافي من اجل الحصول على قوة رد فعل ايجابية تساعد على الأداء (قانون الفعل ورد الفعل) ويعد هذا القانون الاساس لكل ضربة من ضربات التنس تقريباً اذ ترى (ايلين وديع فرج، 2007) ان " قوة رد فعل الارض يحتاج اليها لاعب التنس للتغلب على القصور الذاتي لبدء الحركة " (43:1).

■ **زاوية مفصل المرفق للذراع الضاربة:** ظهرت فروق معنوية في هذا المتغير ولصالح الاختبار البعدي وترى الباحثان ان زاوية المرفق تؤثر على قوة الضربة ودقتها، فعندما تكون هذه الزاوية مناسبة يتم نقل القوة بشكل اكثر كفاءة من الجسم الى الكرة مما يزيد من سرعتها ودقتها فكلما كانت زاوية المرفق قريبة من المثلى كلما تمكن اللاعب من الاستفادة القصوى من قوة الذراع والكتف والحصول على التوازن اثناء الضربة، ان الهدف الميكانيكي من مد مفصل المرفق لليد الضاربة لحظة الضرب هو زيادة نصف القطر وتقليل السرعة الزاوية وبالتالي زيادة السرعة المحيطة وبالتالي زيادة سرعة الكرة بعد التصادم، اذ يرى (حسين وآخرون، 1991) الى ان " عدم المد الكامل لأي مفصل من مفاصل الجسم في هذه الحالات يؤثر في خط عمل القوة والذي يتسبب في تقليل فاعلية الأداء " (150:5).

■ **زاوية انطلاق الكرة لحظة الضرب :** أن الفروق المعنوية التي ظهرت لهذا المتغير ولصالح الاختبار البعدي تعزوه الباحثان الى ان العمل على تطوير سرعة الاستجابة الحركية كان له اثر في تحسين الأداء فزاوية انطلاق الكرة لحظة الضرب في الضربة الأمامية يلعب دوراً مهماً في التحكم في اتجاه وارتفاع مسار الكرة وتوليد الدوران المطلوب، فخلال المباريات يتعين على اللاعب التكيف مع اوضاع لعب مختلفة مثل الكرات العالية او المنخفضة لذلك يجب تحديد زاوية انطلاق مناسبة لكل حالة سيساعد على التعامل بفعالية مع الكرات والقدرة على التصرف السريع للعمل على تعديل زاوية الانطلاق بسرعة تتيح للاعب الحفاظ على الأداء الجيد، وترى (ايمان شاكر محمود، 1992) الى ان "

أي زيادة في زوايا الانطلاق تزيد من مقدار القوى الدافعة للكرة نتيجة التطبيق السريع للقوة المتجهة لتحقيق مجال طيران وزاوية انطلاق مناسبة لخط سير الكرة " (207:2).

■ **سرعة انطلاق الكرة لحظة الضرب:** ترى الباحثان ان سبب ظهور فروق معنوية ولصالح الاختبار البعدي لهذا المتغير الى ان الاستيعاب التام لأهمية سرعة الاستجابة الحركية من قبل اللاعبين وفهم المطلوب ومنهم لانجاز المهام والتدريبات، انعكس ذلك على سرعة انطلاق الكرة والأداء باقل جهد واقصر زمن حيث اكد (علي سلوم، 2002) على ان " لكل مهارة هدفاً ميكانيكياً اساسياً يسعى اللاعب من خلال أدائه للمهارة في تحقيقه وان تعامل مع الضرب في أي مهارة بالتتس هو تحقيق غرض اساسي (الدقة والسرعة للكرة) لضمان الهدف ويتطلب الامر استغلال حركات اجزاء الجسم بكل ما يشملها من اوضاع ومعدلات حركة وايقاع وتزامن حتى تحقق الحركة أفضل النتائج " (164:7). فكلما زادت سرعة الكرة كلما قل الوقت المتاح للمنافس لرد الكرة مما تتيح الفرصة لتحقيق نقطة مباشرة فسرعة الانطلاق العالية تتيح للاعب ضرب الكرة بزوايا صعبة وفي مناطق غير متوقعة مما يزيد احتمالية تحقيق ضربات قوية والتي يصعب على المنافس ارجاعها.

■ **السرعة المحيطة للذراع الضاربة:** ظهرت فروق معنوية لهذا المتغير ولصالح الاختبار البعدي وتعزو الباحثان سبب ذلك الى انه كلما زاد نصف القطر زادت السرعة المحيطة وعليه يلعب طول الذراع دوراً مهماً هنا، اذ يشير (حذيفة ابراهيم الحربي، 2004) الى ان " السرعة الحيطية لحركة المضرب تزداد بزيادة الازاحة العمودية للجسم من نقطة الارتكاز معتمداً في ذلك على كبر طريق التعجيل لحركة المضرب وكبر نصف قطر الدوران للذراع الضاربة لتحقيق اكبر سرعة انطلاق " (65:4). فالسرعة المحيطة للذراع الضاربة تساعد في زيادة سرعة المضرب لحظة الاتصال بالكرة فكلما زادت سرعة المضرب زادت سرعة الكرة المنطلقة مما يجعل من الصعب على المنافس ردها بكفاءة. لذلك نلاحظ انه كلما كانت السرعة المحيطة عالية كلما ساعد ذلك على توليد دوران اعلى للكرة والذي يساعد على التحكم بالكرة بشكل أفضل وزيادة فرصة نجاح الضربة و لصالح الاختبار البعدي .

الجدول (3)

يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (t) المحتسبة و حجم الاثر لمتغير

سرعة الاستجابة الحركية

المستوى	حجم الاثر	معنى الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة "ت" المحتسبة	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الاختبار
كبير	24.443	معنوي	0.000	27.328**	0.018	1.722	القبلي
					0.030	1.268	البعدي

** دال عند مستوى 0.01

* دال عند مستوى 0.05

يتبين من الجدول (3) ان هناك فروق معنوية في متغير سرعة الأستجابة الحركية ولصالح الاختبار البعدي وترى الباحثتان ان هذا التطور حاصل كان اساسه هو استخدام الجهاز الالكتروني الذي ساعد وبصورة فعالة في تطور سرعة الأستجابة الحركية والتي بدورها اثرت على الأداء بشكل عام وعلى المتغيرات الكينماتيكية بشكل خاص، ان الأستجابة الحركية من العمليات العقلية المهمة فهي تعد اساس الأنسجام بين الاحساس والادراك بحركة اعضاء الجسم وارتباطها مع الاجهزة الداخلية للجسم والمتمثلة بالجهاز العصبي كونه المسيطر على تنظيم مختلف الفعاليات والانشطة الحركية اذ اشارت (فاتن محمد رشيد، 1999) الى انه " كلما قصر زمن الأستجابة الحركية استطاع اللاعب ان يقوم بتصرف سليم في الوقت المناسب ولاسيما في أداء المهارات المختلفة بشكل عام ووفق مواقف مختلفة ومتتابعة " (8:80). ان لعبة التنس الأرضي تتميز بالتبادلات السريعة للكرات لذلك فان سرعة الأستجابة الحركية تمكن اللاعب من الرد بسرعة على الكرات التي يتم ضربها بسرعة عالية مما يزيد من فرص رد الكرة بشكل فعال و ان اللاعبين الذين يتمتعون بسرعة استجابة حركية عالية يمكنهم ضبط موقفهم بسرعة لضرب الكرة بشكل صحيح مما يقلل من احتمال ارتكاب الاخطاء مثل ضرب الكرة خارج الحدود او في الشبكة وكذلك يمكنهم تنفيذ التكتيكات والاسراتيجيات بفعالية اكبر مثل استخدام الهجمات المفاجئة وتغيير ايقاع اللعب واستغلال نقاط ضعف المنافس بشكل افضل.

5- الأستنتاجات والتوصيات:

1-5 الأستنتاجات:

1. تبين ان استخدام جهاز تطوير سرعة الأستجابة الحركية ادى الى تطوير صفة سرعة الأستجابة الحركية بالتنس الأرضي.
2. حققت عينة البحث تقدماً ملحوظاً في قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية (قيد الدراسة) لمهارة الضربة الأمامية بالتنس الأرضي.
3. ان التطور الحاصل في سرعة الأستجابة الحركية ساعد على تطور قيم بعض المتغيرات الكينماتيكية (قيد الدراسة) لمهارة الضربة الأمامية بالتنس الأرضي.

2-5 التوصيات:

1. التأكيد على القدرات التي لها تأثير مباشر في الأداء المهاري للاعبين خلال التدريب ومنها سرعة الأستجابة الحركية.
2. ضرورة التأكيد على استخدام الاجهزة الحديثة والتي تعمل على تطوير سرعة الأستجابة الحركية وخاصة في الالعاب التي تتطلب سرعة الأستجابة الحركية العالية.

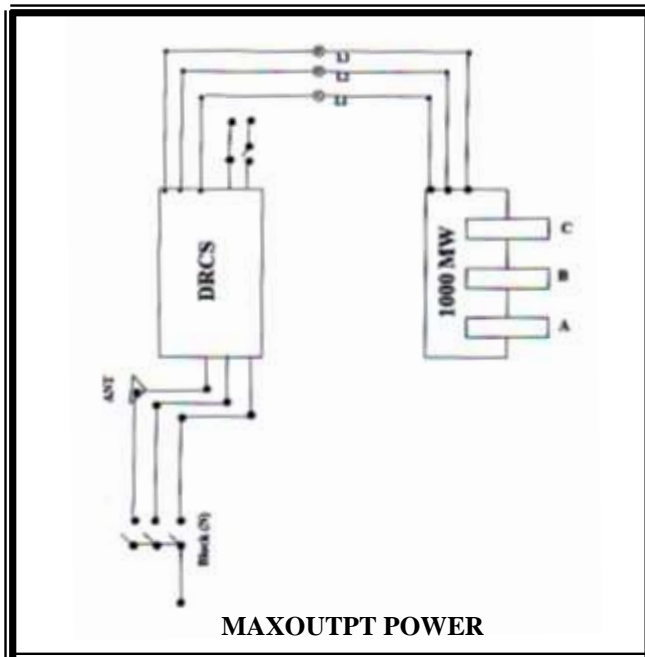
3. ضرورة الاهتمام بشكل كبير باستخدام المتغيرات البيوميكانيكية لمعرفة المستوى الذي حققه اللاعبين خلال فترة التدريب.
4. التأكيد على تطبيق الشروط البيوميكانيكية الصحيحة اثناء أداء مهارة الضربة الأمامية بالتنس الأرضي.

6- المصادر العربية و الاجنبية :

1. ايلين وديع فرج؛ الجديد في التنس الطريق الى البطولة: (جامعة الإسكندرية، منشأة المعارف، 2007).
2. ايمان شاكر محمود؛ تحليل العلاقة بين منحني (القوة و الزمن) وبعض المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة النهوض بفعالية الثوب الطويل: (اطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 1992).
3. جمعة محمد عوض ؛ برنامج تدريبي لتطوير رد الفعل الحركي وأثره في تحسين بعض المهارات في الكرة الطائرة: (اطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة، 1998).
4. حذيفة ابراهيم الحربي؛ علاقة بعض المتغيرات الكينماتيكية بدقة الضربة الساحقة بالريشة الطائرة: (رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية، كلية التربية الرياضية، 2004).
5. حسين قاسم وآخرون؛ تحليل الميكانيكية الحيوي في فعالية العاب الساحة والميدان: (دار الحكمة، البصرة، 1987).
6. ريسان خربيط مجيد؛ التدريب الرياضي: (الموصل، دار الكتب للطباعة، 1988).
7. علي سلوم جواد؛ العاب الكرة والمضرب /التنس الأرضي: (بغداد، مطبعة الطيف، 2002).
8. فاتن محمد رشيد؛ سرعة الاستجابة الحركية والقوة الانفجارية لعضلات الاطراف السفلى وعلاقتها ببعض المهارات الاساسية وبعض المتغيرات الوظيفية لدى لاعبي الكرة الطائرة: (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 1999).
9. محمد جابر بريقع و خيرية السكري؛ المبادئ الاساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي: (منشأة المعارف، الإسكندرية، 2002).
10. Jack, L. Grapple; Tennis Professional Guide United Professional Tennis association inc, Harper & Row publishing ,1984.

الملحق (1)

مخطط يوضح الدائرة الألكترونية لجهاز سرعة الأستجابة الحركية



الملحق (2)

يبين نموذج للوحدة التدريبية بأستخدام جهاز تطوير سرعة الأستجابة الحركية

الراحة		الحجم	التمارين		الزمن	القسم	الوحدة
بين المجاميع	بين التكرارات		زمن التمرين	رقم التمرين			
رجوع النبض الى 120-110 ض.د.	رجوع النبض الى 130-120 ض.د.	X 2 2	10 ثا	1	90-70 دقيقة	الرئيسي	الثالثة
		X 2 2	12 ثا	2			
		X 3 2	15 ثا	3			
		X 3 2	15 ثا	4			
		X 4 2	20 ثا	5			
		X 4 2	24 ثا	6			