علاقة بعض المتغيرات البايوميكانيكية لأداء الضربة اللولبية السريعة الخلفية بالدقة لدى لاعبي تنس الطاولة

جمال طلال غزال كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل
alprinsjamal334@gmail.com
وليد غانم ذنون البدراني كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة الموصل
waleedsport_1968@yahoo.com

تاريخ تسليم البحث (٢٠٢١/٨/١٧) **تاريخ قبول النشر (٢٠٢١/٩/٢٦)**
DOI: (10.33899/rjss.2023.1783870)

الملخص

هدف البحث إلى :

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للضربة اللولبية السريعة الخلفية في تنس الطاولة.
- التعرف على قيم الدقة للضربة اللولبية السريعة الخلفية في تنس الطاولة .
- –التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للضربة اللولبية السريعة الخلفية مع الدقة في تنس الطاولة .

ولأجل التحقق من أهداف البحث افترض الباحثان :

- وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة للضربة اللولبية السريعة الخلفية في تنس الطاولة.

استخدم الباحثان المنهج الوصفي وذلك لملائمته طبيعة البحث، أما عينة البحث تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبين أندية الدرجة الممتازة فئة المتقدمين لتنس الطاولة، والبالغ عددهم (٧) لاعبين يمثلون نادي السليمانية الرياضي ومنتخب محافظة نينوى، والمسجلين لدى الاتحاد العراقي لتنس الطاولة. واستخدم الباحثان المصادر والمراجع العلمية، وتحليل المحتوى، والاستبيان، والاختبار والقياس، والملاحظة العلمية التقنية كمصادر لجمع البيانات، وقد تضمن البحث المتغيرات البايوميكانيكية ودقة الضربة اللولبية الامامية.

تم إجراء تجربتين رئيسيتين إذ تم اجراء التجربة الأولى في نادي السليمانية/محافظة السليمانية، والثانية في دائرة النشاط الرياضي لتربية نينوى/محافظة نينوى، وتم تحقيق الملاحظة العلمية التقنية باستخدام آلتي تصوير رقمية ذات سرعات عالية عدد (٢) لغرض تتبع الأداء الفني للضربة اللولبية الأمامية للحصول على المتغيرات البايوميكانيكية.

وتم تحويل الفلم الرقمي إلى جهاز الحاسوب إذ تم استخراج المتغيرات قيد الدراسة بوساطة برامج التحليل الحركي (AutoCAD 2021) وعولجت البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS) للحصول على (الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، ومعامل الارتباط البسيط).

واستنتج الباحثان :

- تتأثر الدقة سلبياً عند انخفاض مركز ثقل الجسم في مرحلة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة في الضربة اللولبية السريعة الخلفية.
- زياد السرعة الزاوية للكف تزيد من مقدار الدقة في مرحلة ضرب الكرة للضربة اللولبية السريعة الخلفية.

ومن خلال الاستنتاجات يوصي الباحثان بالآتي :

- توجيه اللاعبين للاهتمام بالزوايا المثالية للأداء الفني لمهارات تنس الطاولة .
- توجيه الاتحاد الفرعي لتنس الطاولة بضرورة توفير أجهزة التدريب الحديثة لتطوير الأداء الفني للاعبين.
- دراسة المتغيرات البايوميكانيكية الأخرى التي لم تتناولها هذه الدراسة.

كلمات مفتاحية : بايوميكانيك، تنس الطاولة، الضربة اللولبية الخلفية، الدقة.

The relationship of some biomechanical variables to the performance of the backhand topspin stroke with accuracy for table tennis players

Jamal Talal Gazal *College of Physical Education & Sports Sciences / University of Mosul*
alprinsjamal334@gmail.com
Waleed Ghanim Thanoon *College of Physical Education & Sports Sciences / University of Mosul*
waleedsport_1968@yahoo.com

Received Date (17/08/2021) **Accepted Date (26/09/2021)**
DOI: (10.33899/rjss.2023.1783870)

ABSTRACT

The study aimed to:

- Recognizing the values of some biomechanical variables for the backhand topspin stroke in table tennis.
- Recognizing the values of the accuracy test for the performance for the backhand topspin stroke in table tennis.
- Recognizing the relationship between a number of biomechanical variables and the accuracy values of the backhand topspin stroke in table tennis.

In order to verify the objectives of the study, the researcher had assumed the following:

- There is a significant relationship between the values of a number of biomechanical variables and the accuracy values of the backhand topspin stroke in table tennis.

The researchers used the descriptive method for its suitability to the nature of the research, and the research sample was chosen in a deliberate way from players of Premier League clubs, the category of applicants for table tennis, which numbered (7) players representing Sulaymaniyah Sports Club and Mosul Sports Club, and registered with the Iraqi Table Tennis Federation. The researchers used scientific sources and references, content analysis, questionnaire, test and measurement, and technical scientific observation as sources for data collection. The research included biomechanical variables and the accuracy of the forehand topspin stroke.

Two main experiments were conducted, The first experiment was conducted in the Sulaymaniyah Club / Sulaymaniyah Governorate, and the second was conducted in the Sports Activity Department of Nineveh Education / Nineveh Governorate. Technical scientific observation was achieved using two (2) high-speed digital cameras for the purpose of tracking the technical performance of the front screw. For biomechanical variables .

The digital film was transferred to a computer, as the variables under study were extracted by means of kinetic analysis programs (AutoCAD 2021) and the data were statistically processed using the (SPSS) program to obtain (arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation, and simple correlation coefficient.(

The researchers concluded:

- Accuracy is negatively affected when the center of gravity of the body is lowered in the backhand maximum swing stage of the striking arm in the backhand spin swing.
- Increasing the angular velocity increases the amount of accuracy in the hitting phase of the backhand spin.

Through the conclusions, the researchers recommend:

- Directing players to pay attention to the ideal angles for the technical performance of table tennis skills.
- Directing the Table Tennis Sub-Federation to provide modern training equipment to develop the technical performance of the players.
- Study other biomechanical variables that were not addressed in this study.

Keywords : Biomechanical, Table Tennis, backhand Topspin Stroke, Accuracy.

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

تعد لعبة تنس الطاولة واحدة من أهم الألعاب التي تمارس على المستوى الفردي لفئات المجتمع كافة، وللوصول الى الإنجاز العالي وتحقيق المستويات العالية إذ يرتبط هذا الإنجاز بالعمليات العقلية والبدنية والحركية والمهارية المختلفة، وأن امتلاك اللاعب هذه المتغيرات ستجعله في أفضل صورة من الإنجاز، وتعد هذه الجوانب مهمة في لعبة تنس الطاولة، وأن مهارة الضربة اللولبية واحدة من أهم المهارات الأساسية في لعبة تنس الطاولة كونها تمثل التتويج النهائي لباقي المهارات الهجومية ، والتي يمكن من خلالها حسم نتيجة المباراة، ويمكن عدها المؤشر الرئيس لدقة اللاعبين وقدرة اللاعبين على الإنجاز نظراً لما تحتاج لكثير من المتغيرات لتحقيق الإنجاز في الأداء ولجميع المهارات .)، ويشير(mulloy,2013) انه أظهر تحليل المباريات العالمية نسبة مئوية عالية من تسديدات الضربات اللولبية.

ويعد البايوميكانيك من أهم العلوم التي تهتم بدراسة الأداء الحركي، والذي يسعى لدراسة منحنى الخصائص الميكانيكية للمسار الحركي للمهارات الرياضية ، وكثير من المتغيرات الميكانيكية التي تكون المرشد للإمكانيات وقدرات اللاعب، كما يعد التحليل الحركي الأداة الرئيسة التي تبحث في فن الأداء الحركي من خلال دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى أدق التفاصيل فيها ، الأمر الذي يساعد في التوصل إلى تحسين وتطور الأداء .(حسين ومحمود، ١٩٩٨ ،٤١-٤٢)

من هنا تتجلى أهمية البحث في التعرف عن قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمهارة الضربة اللولبية الخلفية (السريعة) وعلاقتها بالدقة ،لأنها تعد من المهارات الحاسمة في المباريات والتي يمكن من خلالها احراز النقاط وانتهاء المباراة لمصلحة اللاعب .

١-٢ مشكلة البحث :

إن ما يحدث من توقيتات خاطئة في قوة ومسار اداء الضربة اللولبية اثناء تنفيذها يؤدي الى استنفاذ طاقة اللاعب الأمر الذي يؤدي الى ضعف دقة اداء مهارة الضربة اللولبية الخلفية (السريعة)، وهذا بطبيعة الحال يتبع التوقيتات المتباينة ما بين حركات اللاعب من حركة الذراعين (الذراع الحرة، والذراع الضاربة) وحركة الرجلين والتنسيق والتوافق بينهم في اداء المهارة، وزوايا الحركة والسرعة المستخدمة وما الى ذلك من متغيرات بايوميكانيكية تؤدي بطبيعة الحال الى اختلاف الاداء من لاعب لآخر، وبالتالي امكانية الكشف عن مواطن القوة والضعف؛ لذا ارتأى الباحثان دراسة هذا الموضوع للمساهمة بوضع الحلول العلمية من خلال تحليل الضربة اللولبية الخلفية(السريعة) تحليلاً بايوميكانيكياً وحسب متطلبات الدراسة، والتي قد تسهم في رفع مستوى الأداء الفني للمهارة وخاصة عند ارتباطها بدقة الأداء، والتي يرى الباحث من خلالها يمكن التوصل إلى نتائج يخدم بها فعالية تنس الطاولة والعاملين بها من لاعبين ومدربين.

١-٣ أهداف البحث :

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للضربة اللولبية السريعة الخلفية في تنس الطاولة.
- التعرف على قيم الدقة للضربة اللولبية السريعة الخلفية في تنس الطاولة .
- التعرف على العلاقة بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للضربة اللولبية السريعة الخلفية مع الدقة في تنس الطاولة .

١-٤ فرض البحث :

- وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية وقيم الدقة للضربة اللولبية السريعة الخلفية في تنس الطاولة.

١-٥ مجالات البحث :

- المجال البشري : لاعبو اندية الدرجة الممتازة في فعالية تنس الطاولة .
- المجال المكاني : محافظة السليمانية /المركز التدريبي لتنس الطاولة /محافظة نينوى النشاط الرياضي المدرسي لتربية نينوى.
- المجال الزماني : ابتداءً من ٢٠٢٠/١٢/٨ إلى ٢٣/ ٢٠٢١/٥ .

٢- إجراءات البحث :

٢-١ منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بطريقة المسح وذلك لملاءمته لطبيعة البحث.

٢-٢ عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبين أندية الدرجة الممتازة فئة المتقدمين لتنس الطاولة، والبالغ عددهم (٧) لاعبين يمثلون نادي السليمانية الرياضي ومنتخب محافظة نينوى الرياضي، والمسجلين لدى الاتحاد العراقي لتنس الطاولة.

٢-٣ وسائل جمع البيانات :

٢-٣-١ تحليل المحتوى :

من خلال الاطلاع على المصادر العلمية المتعلقة باللعبة، ومن خلال البحث والتقصي حول طبيعة الاختبار في لعبة تنس الطاولة استخدم الباحثان الاختبار المعد من قبل (الهلالي والشاروك ،٢٠٢١)، والخاص بقياس دقة الضربة اللولبية السريعة الخلفية وكما يبين الملحق (١).

٢-٣-٢ الاستبيان :

كما تم توجيه استبيان الى السادة ذوي الخبرة والاختصاص في البايوميكانيك من اجل الحصول على المتغيرات البايوميكانيكية المناسبة للأداء وكما مبين في ملحق (٢)

٢-٤ اجراءات البحث الميدانية :

التجربة الرئيسة الأولى :

تم إجراء التجربة الرئيسة الأولى يوم الخميس الموافق ٢٠٢١/٥/٦ الساعة الرابعة عصراً في القاعة المغلقة لنادي السليمانية في محافظة السليمانية، بعد أن تم شرح الاختبار للاعبين، قام اللاعبين بأداء الإحماء اللازم ثم أعطي لكل لاعب (٢) محاولتين تجريبية للضربة اللولبية الخلفية (السريعة) قبل أداء الاختبار، وتم استخدام جهاز قاذف كرات ، واستخدم الباحثان مقياس رسم (١) متر، إذ قام كل لاعب بأداء الضربة اللولبية الخلفية (السريعة) (٣٠) كرة وبواقع (١٠) كرات متتالية الى كل منطقة من المناطق الثلاثة للضربة اللولبية الخلفية السريعة وحسب شروط الاختبار، وتم تصوير المحاولات بآلتي تصوير رقمية نوع (Casio EX-ZR200) تم معايرتها بسرعة (٢٤٠ صورة / ثانية)، وضعت آلة التصوير الأولى على جانب الذراع الضاربة للاعب وعلى بعد (٣,١٠م) وبارتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (١,٢٦م) عن مستوى سطح الأرض، بينما كانت آلة التصوير الثانية نوع (Casio EX-ZR200) وضعت أمام اللاعب على بعد (٣.٤٠م) وبارتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (١.٥٦م) عن مستوى سطح الأرض، إذ تم ضبطها بسرعة (٢٤٠ صورة / ثانية) وبالتعاون مع فريق العمل المساعد.

الشكل (١) يوضح مخطط لمواقع الكاميرة بالنسبة لملعب كرة الطاولة

التجربة الرئيسة الثانية :

تم إجراء التجربة الرئيسة الثانية للبحث يوم الأحد الموافق ٢٠٢١/٥/٢٣ الساعة العاشرة صباحاً في قاعة النشاط الرياضي والمدرسي / محافظة نينوى ، بعد أن تم شرح الاختبار للاعبين، قام اللاعبين بأداء الإحماء اللازم ثم أعطي لكل لاعب (٢) محاولتين تجريبية للضربة اللولبية الخلفية (السريعة) قبل أداء الاختبار، وتم استخدام جهاز قاذف كرات ، واستخدم الباحثان مقياس رسم (١) متر، إذ قام كل لاعب بأداء الضربة اللولبية الخلفية (السريعة) (٣٠) كرة، وبواقع (١٠) كرات متتالية الى كل منطقة من المناطق الثلاث للضربة اللولبية الخلفية السريعة وحسب شروط الاختبار، وتم تصوير المحاولات بآلتي تصوير رقمية نوع (Casio EX-ZR200) تم معايرتها بسرعة (٢٤٠ صورة / ثانية)، وضعت آلة التصوير الأولى على جانب الذراع الضاربة للاعب، وعلى بعد (٣.١٠م)وبارتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (١,٢٦م) عن مستوى سطح الأرض، بينما كانت آلة التصوير الثانية نوع (Casio EX-ZR200)، وضعت أمام اللاعب على بعد (٣.٤٠م) وبارتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (١.٥٦م) عن مستوى سطح الأرض، إذ تم ضبطها بسرعة (٢٤٠ صورة / ثانية) وبالتعاون مع فريق العمل المساعد وبالتعاون مع فريق العمل المساعد.

٢-٤-١ متغيرات البحث المقاسة :

اعتمد الباحثان على بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة أقصى مرجحة خلفية والتي تبدأ من أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة الى لحظة الضرب (المرجحة الأمامية والضرب).

شملت متغيرات كل من(المسافة الأفقية، و المسافة العمودية ،ومحصلة المسافة لـــ (م.ث.ك.ج) في المرحلة الرئيسة فضلاً عن ارتفاع (م.ث.ك.ج) ،والطاقة الحركية الافقية، والطاقة الحركية العمودية، والطاقة الحركية المحصلة، والزخم الخطي الافقية، والزخم الخطي العمودي، والزخم الخطي المحصلة، وزوايا مفاصل الجسم في لحظة أقصى إرجاع للمضرب، ولحظة الضرب، وكذلك الفرق الزاوي للذراع في المرحلة الرئيسة.

٢-٤-٢ متغيرات البحث المستخرجة :

بالاعتماد على متغيرات البحث المقاسة تم حساب المتغيرات المستخرجة وقد شملت الآتي :

متغير الزمن : تم حساب زمن مراحل الأداء الفني وذلك بعد تحديد بداية ونهاية كل مرحلة من مراحل الأداء الفني، وبعد تحديد سرعة آلة التصوير وعدد الصور لكل مرحلة إذ إن

زمن الصورة الواحدة = ١ / سرعة آلة التصوير

زمن الأداء = زمن الصورة الواحدة X (عدد الصور – ١) (علاء الدين ،١٩٨٥، ٢٨)

متغير السرعة الزاوية : تم استخدام قانون السرعة الزاوية الذي ينص على :

السرعة الزاوية = الفرق الزاوي / الزمن، ووحدتها درجة/ثانية. (الهاشمي،١٩٩٩، ١٦٦)

الازاحة المحصلة : وتم قياسها عن طريق القانون الآتي :

محصلة الازاحة = (الازاحة الأفقية)^2 + (الازاحة العمودية)^2 (راغب، ٢٠١٦، ٢٨)

الطاقة الحركية : وتم قياسها عن طريق القانون الآتي :

طح = الكتلة × (س)^2 . (عبد البصير،١٩٩٨، ٨٥)

الزخم الخطي : تم استخراج الزخم الخطي عن طريق القانون التالي :

الزخم الخطي = الكتلة × السرعة (الهاشمي ،١٩٩٩، ٢١٦)

٣-٣ الوسائل الاحصائية المستخدمة :

تم اجراء المعالجات الاحصائية الآتية : الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الاختلاف، ومعامل الارتباط البسيط (بيرسون). إذ استعان الباحثان بالحزمة الإحصائية (SPSS) لمعالجة البيانات احصائياً.

٤- عرض نتائج التحليل البايوميكانيكي للضربة اللولبية السريعة الخلفية ومناقشتها :

٤-١ عرض نتائج التحليل البايوميكانيكي لمتغيرات مرحلة اقصى ارجاع الى الخلف للذراع والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية ومناقشتها :

جدول (١) يبين قيم الوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإرتباط ونسبة الإحتمالية للمتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		الدقة		(r)	(Sig)
			$\bar{س}$	±ع	$\bar{س}$	±ع		
١	ارتفاع مركز ثقل الجسم لوضع اقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر	0.815	0.070	33.00	3.61	-0.767*	0.044
٢	المسافة أفقية لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر	0.003	0.002			-0.115	0.806
٣	المسافة عمودية لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر	0.020	0.010			-0.005	0.992
٤	مسافة محصلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر	0.020	0.010			-0.014	0.976

٥	الزمن لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	ثا	0.087	0.033			-0.341	0.454
٦	السرعة ألأفقية لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر/ثا	0.042	0.029			0.131	0.779
٧	السرعة العمودية لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر/ثا	0.230	0.090			0.472	0.285
٨	السرعة المحصلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	متر/ثا	0.236	0.087			0.478	0.278
٩	الطاقة الحركية ألأفقية لمرحلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	جول	0.100	0.107			0.095	0.840
١٠	الطاقة الحركية العمودية لمرحلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	جول	2.293	1.567			0.264	0.568
١١	الطاقة الحركية المحصلة لمرحلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	جول	2.393	1.580			0.268	0.561
١٢	الزخم الخطي الأفقي لمرحلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	جول	3.351	2.445			0.024	0.960
١٣	الزخم الخطي العمودية لمرحلة لمرحلة أقصى مرجحة الى الخلف للذراع	جول	17.761	7.098			0.249	0.590
١٤	زخم خطي محصلة لمرحلة الرئيسة	جول	18.288	6.878			0.242	0.601
١٥	ارتفاع م.ث لوضع ضرب الكرة	متر	0.835	0.074			-0.721	0.068

يتبين من الجدول (١) الآتي :

وجود ارتباط معنوي سالب بين ارتفاع مركز كتلة الجسم في مرحلة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة وبين الدقة بلغ (-٠.٧٦٧) وعند مستوى إحتمالية (٠.٠٤٤) ، ويعزو الباحثان ذلك أن اللاعب في هذه المرحلة يقوم بلف الخصر جهة الرجل المقابلة ثم بعدها مرجحة المضرب خلفاً للفخذ المقابل ، بحيث يشير المضرب الى الخلف والأسفل وتدلي كتف الذراع الحاملة للمضرب قليلاً الى الأمام والأسفل مع انثناء في ركبة الرجل اليمنى، علية يقل ارتفاع مركز ثقل الجسم الى الأسفل للاستعداد لأداء المرحلة الرئيسة مرحلة الضرب .(احمد وآخرون، ٢٠٠٩، ٢٣) وعلية فأن الدقة يمكن زيادتها في هذه المرحلة كلما انخفض مركز ثقل كتلة الجسم وذلك للاستعداد للمرحلة الرئيسة والمهمة في الأداء، وذلك من خلال اعطاء الكرة اكبر دوران ممكن وتوجيه خلال المرحلة الرئيسة .

٤-٢ عرض نتائج التحليل البايوميكانيكي لمتغيرات الزوايا لوضع لحظة المرجحة الخلفية والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية ومناقشتها :

جدول(٢) يبين قيم الوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإرتباط ونسبة الإحتمالية لمتغيرات الزوايا لوضع لحظة المرجحة الخلفية والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		الدقة		(r)	(Sig)
			س̄	±ع	س̄	±ع		
١	زاوية الجذع	درجة	61.281	6.175	33.00	3.61	-0.459	0.300
٢	زاوية الكتف الأيمن	درجة	44.634	11.794			0.022	0.963
٣	زاوية المرفق الأيمن	درجة	147.143	34.312			-0.151	0.747
٤	زاوية الرسغ الأيمن	درجة	147.698	34.292			-0.137	0.769
٥	الورك الأيمن	درجة	135.920	15.354			-0.505	0.247
٦	زاوية الركبة اليمنى	درجة	157.740	9.156			-0.409	0.362
٧	زاوية الكاحل الأيمن	درجة	104.655	8.119			0.224	0.629

يتبين من الجدول (٢) عدم وجود ارتباط معنوي بين قيم متغيرات الزوايا لوضع لحظة المرجحة الخلفية والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية. ولكن هناك ارتباطات لم تصل الى مرحلة المعنوية وحسب متطلبات الأداء لهذه المهارة .

٤-٣ عرض نتائج التحليل البايوميكانيكي لمتغيرات المرحلة الرئيسة والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية ومناقشتها:

جدول (٣) يبين قيم الوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإرتباط ونسبة الإحتمالية لمتغيرات البايوميكانيكية للمرحلة الرئيسة (مرحلة الضرب) والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		الدقة		(r)	(Sig)
			س̄	±ع	س̄	±ع		
١	الفرق الزاوي للذراع الضاربة مرحلة الضرب	درجة	36.731	15.635	33.00	3.61	-0.366	-0.420
٢	السرعة الزاوية للذراع الضاربة مرحلة الضرب	درجة/ ثا	425.544	145.066			-0.093	-0.843
٣	السرعة المحيطية للذراع الضاربة مرحلة الضرب	م/ثا	64.710	33.139			-0.365	-0.420
٤	الفرق الزاوي للكتف	درجة	26.944	8.131			-0.654	0.111
٥	الفرق الزاوي للمرفق	درجة	18.894	9.721			0.569	0.183

٦	الفرق الزاوي للكف	درجة	32.328	34.854			0.726	0.064
٧	السرعة الزاوية للكتف	م/ثا	346.407	155.433			-0.016	0.973
٨	السرعة الزاوية للمرفق	م/ثا	260.574	192.578			0.570	0.181
٩	السرعة الزاوية للكف	م/ثا	485.274	561.024			0.754*	0.050
١٠	زاوية خروج الكرة	درجة	2.751	2.626			0.597	0.157
١١	المسافة اللحظية لخروج الكرة	م/ثا	0.151	0.026			0.298	0.516
١٢	السرعة اللحظية لخروج الكرة	ثا	7.270	1.229			0.293	0.524
١٣	الطاقة الحركية عند خرج الكرة	م/ثا	0.073	0.025			0.309	0.500
١٤	زخم خطي لخروج الكرة	جول	0.020	0.003			0.255	0.581
١٥	زاوية ميل المضرب لحظة الضرب	جول	51.595	8.815			0.273	0.554

يتبين من الجدول (٣) ما يأتي :

وجود ارتباط معنوي موجب بين السرعة الزاوية للكف في المرحلة الرئيسة (مرحلة الضرب) ، وبين الدقة بلغ (٠.٧٥٤)، وعند مستوى إحتمالية (٠.٠٥٠) ويعزو الباحثان ذلك أن اللاعب في هذه المرحلة يقوم بثني وصلات الذراع الى الداخل مع لف الخصر الى الأمام، بعدها يقوم اللاعب بمرجحة الذراع والكف الحامل للمضرب، وذلك من خلال النقل الحركي الحاصل من الرجلين ثم الى الجذع ثم الى الذراع وتنتهي بالكف الحامل للمضرب، وهنا يحدث زيادة في السرعة الزاوية لوصلات الذراع (العضد، والساعد، والكف)، بعدها يقوم اللاعب بثني رسغ اليد الضاربة بسرعة وخفضه للأسفل قبل لمس الكرة مباشرةً، وهنا يعمل على زيادة في الفرق الزاوي للكف الذي يؤدي الى زيادة مسار الكف، والذي يولد سرعة زاوية عالية بعدها يقوم بلمس الكرة في أقصى ارتفاع لها بعد ارتدادها وحك الكرة عند لمسها أطول مدة ممكنة و ذلك لإكسابها الدوران السريع و التوجيه الجيد للقوة الى الأمام مع زيادة سرعة حركة المضرب لحظة ضرب الكرة ، وعليه تكون الدقة بشكل أفضل عند الأداء (أحمد وآخرون ،٢٠٠٩، ٢٤)

٤-٤ عرض نتائج التحليل البايوميكانيكي لمتغيرات الزوايا لوضع لحظة الضرب والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية ومناقشتها :

جدول (٤) يبين قيم الوسط الحسابي والأنحراف المعياري ومعامل الأرتباط ونسبة الأحتمالية لمتغيرات الزوايا لوضع لحظة الضرب والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية

ت	المتغيرات	وحدة القياس	المتغيرات		الدقة		(r)	(Sig)
			س̄	±ع	س̄	±ع		
١	زاوية الجذع	درجة	62.625	3.017	33.00	3.61	-0.343	0.452
٢	زاوية الكتف الأيمن	درجة	71.579	12.536			-0.404	0.369
٣	زاوية المرفق الأيمن	درجة	143.985	17.888			-0.421	0.347
٤	زاوية الرسغ الأيمن	درجة	152.888	28.054			-0.217	0.641
٥	الورك الأيمن	درجة	137.226	9.859			-0.251	0.587
٦	زاوية الركبة الأيمن	درجة	157.898	9.284			-0.503	0.250
٧	زاوية الكاحل الأيمن	درجة	107.495	7.468			0.100	0.831

يتبين من الجدول (٤) عدم وجود ارتباط معنوي بين قيم متغيرات الزوايا لوضع لحظة الضرب والدقة لمهارة الضربة اللولبية السريعة الخلفية ، ولكن هناك ارتباطات لم تصل الى مرحلة المعنوية وحسب متطلبات الأداء لهذه المهارة .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١ الاستنتاجات :

- تتأثر الدقة سلبياً عند انخفاض مركز ثقل الجسم في مرحلة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة في الضربة اللولبية السريعة الخلفية.
- زياد السرعة الزاوية للكف تزيد من مقدار الدقة في مرحلة ضرب الكرة للضربة اللولبية السريعة الخلفية.

٥-٢ التوصيات :

- توجيه اللاعبين للاهتمام بالزوايا المثالية للأداء الفني لمهارات تنس الطاولة .
- توجيه الاتحاد الفرعي لتنس الطاولة بضرورة توفير أجهزة التدريب الحديثة مثل اجهزة الروبوت لتطوير الأداء الفني للاعبين.

المصادر

١. أحمد، صالح حسن علي وعلي، هاني حسين والناجم، حمد صالح (٢٠٠٩) :تنس الطاولة للمرحلة الثانوية (الجزء النظري) ط١ ،كتاب منهجي ،البحرين .
٢. الجبوري، هشام هنداوي هويدي (٢٠١٠) : بعض المتغيرات الكينماتيكية والصفات البدنية والحركية كمؤشر لدقة الهجوم بالضربة القوسية الخلفية بتنس الطاولة .
٣. حسين، قاسم حسن، ومحمود، ايمان شاكر (١٩٩٨): طرق البحث في التحليل الحركي، ط١، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان.
٤. عبد الخالق ، عصام (١٩٩٩) : التدريب الرياضي نظريات وتطبيقات ، ط٩ ، جامعة الاسكندرية .
٥. علاء الدين ، جمال محمد (١٩٨٥) : دراسة معلمية في بايوميكانيكا الحركات الرياضية ، دار المعارف ، القاهرة ، مصر .
٦. لفتة، مرتضى علي وعبد الكريم، انتصار كاظم وعباس، وردة علي (٢٠١٣) تقدير مكان سقوط الكرة وفق الزاوية المرفق وبعد مسافة اللاعب عن الطاولة في الضربة اللولبية الأمامية والخلفية في تنس الطاولة، مجلة الرياضة المعاصرة ، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات ،جامعة بغداد.
٧. الهاشمي ،سمير مسلط (١٩٩٩) :البايوميكانيك الرياضي ، ط٢، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
٨. الهلالي ،عمار محمد و الشاروك ، نبيل عبد الله (٢٠٢١) : تصميم اختبارين لقياس مهارتي الضربة اللولبية الأمامية والخلفية للاعبي تنس الطاولة ، بحث منشور، مجلة الرافدين ،كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الموصل .
9. Mulloy,Francis,&other (2013): NOTATIONAL ANALYSIS OF THE CADET AND JUNIOR SINGLES TABLE TENNIS FINALS AT THE 2013 ASIAN CHAMPIONSHIP. School of Sport and Exercise Science, University, Cardiff.

ملحق (١)

اختبار الضربة اللولبية الخلفية :

اسم الاختبار :اختبار الضربة اللولبية الخلفية

الغرض من الاختبار : قياس دقة الضربة اللولبية الخلفية

الأدوات المستخدمة : طاولة قانونية – جهاز قاذف كرات نوع (Y&T 989-E) – كرات تنس طاولة قانونية – مضرب تنس طاولة (لكل لاعب مضربه الشخصي)– سلة كرات(حاوية كرات) – شريط لاصق

طريقة الأداء : يقف اللاعب في الجهة اليسرى من الطاولة حاملاً المضرب ومستعد لأداء الضربة اللولبية الخلفية ومن الجهة الأخرى جهاز قاذف الكرات الذي يقوم بقذف الكرات بواقع (١٠) كرات متتاليه الى كل منطقة من المناطق (الثلاث) المحددة بشريط القياس على التوالي ليقوم اللاعب بأداء الضربة اللولبية الخلفية الى كل منطقة ، بين كرة وأخرى (٢) ثانية وهي كافية لضرب الكرة والعودة لوضع الاستعداد مرة أخرى لضرب الكرة التالية(اذ قام الباحثان بقياس الوقت الكافي لضرب الضربة اللولبية والعودة لأداء الضربة التالية مرة أخرى لضرب الكرة التالية) ويتم اعطاء محاولتين تجريبية لكل مختبر

التسجيل :

– تحتسب كل ضربة صحيحة اذا اجتازت الكرة من الجانب اومن فوق اومن تحت حوامل الشبكة والى المنطقة المراد اللعب عليها وضمن المنطقة المحددة بدرجة تلك المنطقة وتكون اعلى درجة للاختبار هي(٦٠) درجة اذا نجحت جميع المحاولات واقل درجة هي صفر اذا فشلت جميع المحاولات

– تعتبر الكرة صحيحة وضمن المنطقة اذا سقطت فوق الشريط اللاصق الذي يحدد تلك المنطقة وتأخذ درجتها .

– تسجل الدرجة (صفر) للمحاولة اذا اخل الاعب بأحد الشروط القانونية للإرسال أو سقطت الكرة خارج المنطقة المطلوب اللعب عليها.

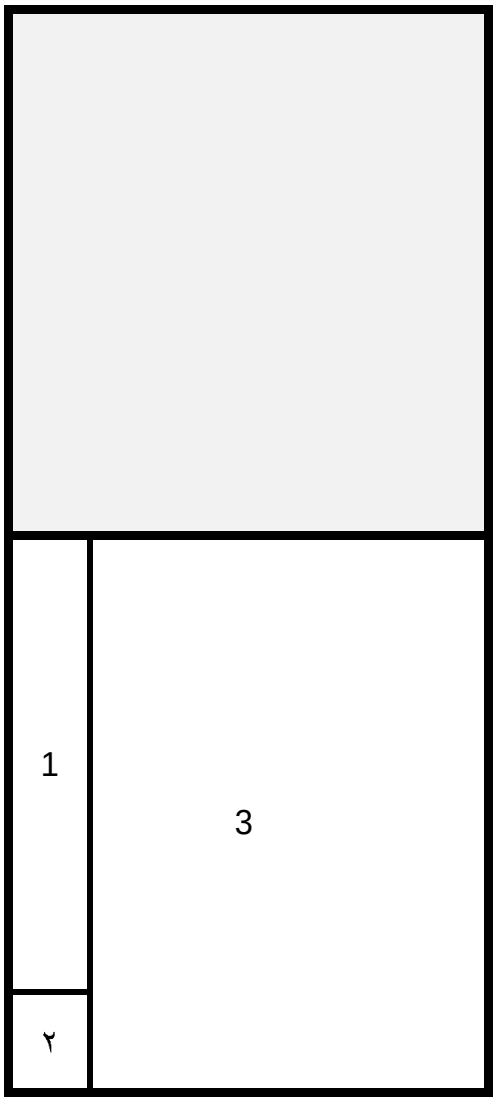
ملاحظة : قد تم إعطاء درجات للمناطق حسب درجة الصعوبة و (١٠) كرات لكل منطقة وكالاتي:

المنطقة (١) تعطى ٣ درجات

المنطقة (٢) تعطى ٢ درجتين

المنطقة (٣) تعطى ١ درجة واحدة.

حتى يتم التمييز بين صعوبة المناطق وبذلك يصبح الاختبار من (٦٠) كأعلى درجة و(صفر) كأقل درجة.



ملاحظة / الكرة التي تسقط فوق خطوط المنطقة التي يراد اللعب عليها تعتبر صحيحة.

ملاحظة / الصعوبة حسب الترقيم التصاعدي للارقام

عدد الكرات المناسب للاختبار
القياسات

المنطقة (١) الواقعة على يمين سطح الطاولة بمسافة ١١٢سم طول ×١٥سم عرض
المنطقة (٢) الواقعه على يسار سطح الطاولة بمسافة ٢٥سم طول ×١٥سم عرض
المنطقة (٣) الواقعة بين منطقتين (١ و٢) والخط الجانبي يسار الطاولة

ملحق (٢)

اسماء السادة ذوي الخبرة والاختصاص في مجال البايوميكانيك

ت	الاســـــم	مكان العمل	الاختصاص
١	أ.د لؤي غانم الصميدعي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٢	أ.د وديع ياسين التكريتي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة /اكاديمية البورك للعلوم – الدنمارك/ الكتروني	بايوميكانيك
٣	أ.د حسين مردان عمر	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة القادسية/الكتروني	بايوميكانيك
٤	أ.د محمد خليل	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٥	أ.د ليث اسماعيل	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٦	أ.د سعد نافع الدليمي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٧	أ.د فلاح طه حمو	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٨	أ.د ثائر غانم حمدون	كلية التربية الأساسية/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٩	أ.د عادل تركي حسن	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة القادسية/الكتروني	بايوميكانيك
١٠	أ.د عمار علي احسان	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل/الكتروني	بايوميكانيك
١١	أ.د ليث فارس الهاشمي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة بغداد/الكتروني	بايوميكانيك
١٢	أ.م.د سركو محمد صالح	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة السليمانية/الكتروني	بايوميكانيك
١٣	أ.م.د ابي رامز عبد الغني	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
١٤	أ.م.د نواف عويد	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
١٥	أ.م.د ديار محمد صديق	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة السليمانية/الكتروني	بايوميكانيك
١٦	أ.م.د فريدون حسن عثمان	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة صلاح الدين/ الكتروني	بايوميكانيك
١٧	أ.م.د نشأت بشير	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
١٨	أ.م.د عبد الملك سليمان	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
١٩	أ.م.د يحيى محمد علي	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك
٢٠	م.د عمر فاروق يونس	كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل	بايوميكانيك