P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022 Open Access

DOI: https://doi.org/10.54702/ms.2022.21.4.0105

دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الضربة الخلفية وعلاقتها بمستوى الاداء في التنس الارضي

علي مكي مهدي
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة بغداد
البريد الالكتروني: ali.mohda@cope.uobaghdad.edu.iq
Physical Education and Sport Sciences College/ University of Baghdad

Received: 04/11/2022, Accepted: 09/12/2022

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

مستخلص البحث

هدف البحث الى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المؤثرة في أداء مهارة الضربة الخلفية في التنس ، فضلا عن التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكة لأداء الضربة الخلفية في التنس وأداء الضربة، وفرضت الدراسة وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية ,أداء مهارة الضربة الخلفية ، وتوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية للضربة الخلفية ومستوى الاداء. استخدم الباحث المنهج الوصفي باسلوب المسح، اما عينة البحث فتمثلت بلاعبي المنتخب الوطني العراقي بالتنس والبالغ عددهم (4) لاعبين للعام 2020 -2021 وتم اختيارها بالطريقة العمودية، بعدها تم تحديد متغيرات الدراسة المتمثلة بالضربة الخلفية ، فضلا عن المتغيرات البايوكنماتيكية المؤثرة بلعبة التنس ، ليتم بعدها تحديد الطريقة المناسبة لقياسها من حيث الكاميرات وابعادها وبرنامج (الكينوفا) للحصول على البيانات، ليتم ادخالها في برنامج الـspss لاستخراج النتائج، وتوصل الباحث الى: المتغيرات البايوكينماتيكية تعد مؤشر للاداء الجيد للضربة الخلفية بالتنس، وان لزوايا الجسم بالوضع التحضيري الاهمية الكبيرة في تحقيق اكبر سرعة زاوية ممكنة، واوصى الباحث بضرورة التاكيد على استخدام الوسائل الحديثة في تحليل المتغيرات البايوكينماتيكية للوصول الى ادق القياسات والقيم لتلك المتغيرات

الكلمات المفتاحية | **التحليل البايوكينماتيكي، الضربة الخلفية، التنس**

1- التعريف بالبحث

1-1 مقدمة البحث واهميته

تعد المهارات الأساسية (كمهارة الضربة الخلفية) في التنس المفتاح الأساسي للنجاح و لتطبيق هذه المهارة يحتاج اللاعب الى قدرات حركية و خاصة تؤهله للوصول الى تحقيق مستوى أداء عالي للمهارات بما يحقق اعلى دقة و قوة ثم الوصول الى نتائج في البطولات المحلية و الدولية (jabbar & hilail, 2014) ونظرا للتطور السريع في المستويات الدولية في تطبيق الأداء الفني للمهارات الفردية الخططية في اللعبة التنس سواء كانت هجومية أو دفاعية أدى ذلك أن يكون هنالك اهتمام واسع وكبير في استخدام الطرق والوسائل التدريبية المعتمد على مختلف العلوم الرياضية ومنها علم البايوميكانيك من اجل أن يكون هنالك تكامل في جميع نواحي الأداء (البدنية والمهارية) للاعب والذي بدوره يجعل الأداء مثالياً في مختلف جوانبه ،و ترتبط مهارات التنس الأرضي بالعديد من القدرات البدنية وزوايا الأداء ضمن زوايا المرفق و الكتف للذراع الضاربة وزوايا الركبة (shakir & KHADIM, 2021) وتعد مهارة الضربة الخلفية إحدى المهارات الهجومية والدفاعية الأساسية التي تلعب دوراً حاسماً في نتيجة المباراة، بل تعد الركيزة الأساس في اللعبة فمن خلالها يمكن أن يحرز الاعب اكبر عدد ممكن من النقاط و التأثير في حسم نتيجة المباراة.

إذا إن هذه المهارة تكون فعالة ومؤثرة فيما لو تم تنفيذها تحت الشروط الفنية الصحيحة والميكانيكية المثالية التي تحقق الهدف الأساسي من هذه المهارة وهو الحصول على نقطة والذي يعتمد على عامل السرعة.

وللتحليل الميكانيكي أهمية كبيرة في التعرف على نقاط الضعف والقوة وإيجاد الحلول المناسبة لها، اذ يعرف التحليل البيوكينماتيكي هو " مادة علمية تهتم بدراسة العلاقات بين حركة جسم ما وزمنها ومكانها من دون البحث في القوى التي تسبب هذه الحركة فهي تعني بوصف انواع الحركات المختلفة بمساعدة اصطلاحات السرعة والتعجيل والتغيرات

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022

Open Access

الخاصة بها" (m(and others)،michal،Reinold، May 2000).

كما يشير ((طلحة حسين حسام 1993)) بات التحليل الكيمناتيكي يلعب دورا فعالاً وموثراً في تطبيق الشروط البايوميكانيكة كإيجاد السرعة المختلفة لحركة الجسم والمسافات وزواياه الحركية التي تعد من أهم المتغيرات الكينماتيكة الأساسية المطلوبة في معظم الفعاليات الرياضية سواء كانت لعبة فردية أو جماعية وتعد الكرة في لعبة التنس لجسم مقذوف يتأثر في عدة عوامل منها المسافة وسرعة الطيران وزاوية الطيران والجاذبية ومقاومة الهواء وتؤثر كل من تلك المتغيرات على حركة الجسم المقذوف (طلحة حسام الدين.، 1993).

وقد أكدت الدراسات العلمية الحديثة على أهمية التحليل البايوكينماتيكي الذي يعتمد في اكتشاف نقاط الضعف والقوة ومحاولة ايجاد أسباب ذلك بالإضافة إلى المؤثرات السلبية والايجابية التي تؤثر في الحركة في ضوء مايرتبط بذلك من قدرات بدنية أو مواصفات انثروبومترية مع الأخذ بعين الاعتبار الهدف المراد تحقيقيه من الحركة، واصبحت الطريقة المثلى لدراسة الحركة هو التحليل الكينماتيكي لها ودراسة كافة المتغيرات المؤثرة فيها من خلال تسجيل حركة اللاعب بكافة اجزائها لعرضها على المدرب الذي يسهل عملية تقويم الاداء مع تحديد نقاط الضعف والقوة للحالة المطلوبة كما يمكن للمدرب من معرفة الجوانب الكمية وقياسها مثل زاوية طيران الجسم والزوايا بين المحاور ومفاصلها على وفق نظام نسبي ثابت واحداثيات مركبة لقياس المسار الحركي وتحديده مع تحديد سرعة معالجتها على وفق القوانين الميكانيكية.

2-1 اهداف البحث:

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الصربة الخلفية في التنس الارضي.
- التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة الصربة الخلفية في التنس الارضي

3-1 فرضيات البحث:

- لاتوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية لأداء مهارة الضربة الخلفية
- لاتوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين بعض المتغيرات الكينماتيكية للضربة الخلفية ومستوى الاداء.

2- منهج البحث واجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث

اعتمد الباحث المنهج الوصفي بأسلوب المسح باعتباره أفضل وسيلة من خلاله يمكن تحقيق اهداف البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته

حدد مجتمع البحث بلاعبي المنتخب الوطني بالتنس الأرضي وعددهم 8 لاعبين في حين شملت عينة البحث لاعبي المنتخب الوطني بالتنس والبالغ عددهم (4) لاعبين للعام 2020-2021م، والذي تم اختيارهم بعد التصفيات، وتم اختيار العينة بالطريقة العمودية لخدمة اهداف البحث، اذ ان العينة تمثل نسبة 50% من مجتمع البحث

3-2 وسائل جمع المعلومات والادوات والاجهزة المستخدمة بالبحث

- المصادر والمراجع العربية والانكليزية
- استمارة جمع المعلومات
- المقابلات الشخصية
- شريط قياس معدني
- مضارب تنس عدد (5)
- سيت كرات عدد (10)
- كاميرة تصوير فيديو صنع ياباني عدد (3) ذات سرعة تردد 1000 صورة \ثانية لغرض تصوير عينة البحث
- علامة فسفورية وضعت على مفاصل اللاعبين المواجهة لالة التصوير
- جهاز قياس وزن وطول الكتروني طبي ياباني الصنع
- جهاز كمبيوتر نوع (dell) عدد 1
- برنامج التحليل الحركي كينوفا kinova
- مقياس رسم عدد (1)

4-2 اجراء التجربة الميدانية

1-4-2 التصوير الفيديوي

تم استعمال آلة تصوير فيديو عدد (3) ذات سرعة (1000 صورة \ ثانية) اذ تم نصب آلة تصوير رقم (1) على بعد (2،53) م عن الخط الجانبي الزوجي لملعب للتنس عامودية على مكان الاداء وبعد الكامرة رقم (2) عن خط الجانبي الزوجي للملعب (1)م وارتفاع (1،5) م بمستوى عامود حامل الشبكة بزاوية تقريبا (45) مع مكان الاداء، وبعد الكامرة رقم (3) عن خط القاعدة للداخل (2،54) متر و تكون هي الجهة الثانية من الملعب مواجهة الاعب بما يمكن الباحث من استخراج المتغيرات البيوكينماتيكية.

2-4-2 التحليل البايوكينماتيكي

بغية التوصل الى النتائج تحليل المتغيرات البيوميكانيكية بشكل موضوعي ودقيق وتحويل الافلام من صور حركية الى قيم رقمية للمتغيرات عن طريق اتباع خطوات التحليل بالحاسبة كان لابد من استعمال كاميرة تتميز بمواصفات عالية السرعة والدقة، اذ تم تحويل الافلام المصورة الى الحاسبة، ومن ثم التحليل البايوميكانيكي باستخدام برنامج

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022

Open Access

(كينوفا) المختص بتحليل الحركات الرياضية من اجل تحقيق هدف البحث.

2-4-3 تحديد متغيرات البحث وطريقة استخراجها.

بغية تحديد اهم متغيرات البحث الخاصة بأداء اللاعب لمهارة الضربة الخلفية قام الباحث باستطلاع اراء الخبراء والمختصين في مجال علم البيوميكانيك ولعبة التنس وكما موضح في الجدول ادناه

الجدول (1)

يبين المتغيرات البيوميكانيكية والنسب المئوية التي تم استحصالها من الاستمارة حسب اراء الخبراء والمتخصصين.

ت	المتغيرات	النسبة المؤية %
-1	زاوية مفصل الركبة بالوضع التحضيري /درجة	%90
-2	زاوية مفصل الركبة لحظة الضرب /درجة	%80
-3	زمن الانتقال الزاوي /ثانية	%90
-4	زاويةميل الجذع لحضة الضرب /درجة	%80
-5	زاوية مفصل المرفق بالوضع التحضيري/درجة	%90
-6	زاوية مفصل المرفق لحظة الضرب / درجة	% 92
-7	زمن الانتقال الزاوي /ثانية	%90
-8	السرعة الزاوية د/ثا	%90
-9	السرعة المحيطية م/ثا	%95
-10	ارتفاع نقطة انطلاق الكرة /سم	%80
-11	سرعة انطلاق الكرة م/ثا	%80
-12	زاوية انطلاق الكرة/د	%90

المتغيرات الكينماتيكية:

1 - زمن الانتقال الزاوي للمفصل: هو الزمن الذي قطعه المفصل بالانتقال من الوضع الى لحظة الضرب

2- سرعة انطلاق الكرة: هي النسبة بين المسافة التي تقطعها الكرة الى زمن المستغرق

3- زاوية انطلاق الكرة: هي الزاوية المحصورة بين الخط الافقي ومسار مركز الثقل لحظة الضرب

4- ارتفاع نقطة الانطلاق: وهي المسافة العمودية المحصورة بين الارض ونقطة اتصال الضرب مع الكرة

5- السرعة المحيطية:- هي النسبة بين المسافة التي يقطعها الجسم على محيط الدائرة الى زمن المستغرق = السرعة الزاوية ×نق\القطاع (57،3)

6- السرعة الزاوية للذراع: هي معدل الانتقال الزاوي للجسم = الازاحة الزواية\ الزمن

7- زاوية ميل الجذع: وهي زاوية المحصورة بين خط الرمي التنازل من مركز ثقل الجسم الى الكتف

8- ارتفاع مركز الثقل للجسم: وهي المسافة المحصورة بين مركز ثقل الجسم الى الارض

9- زاوية مفصل الركبة: هي الزاوية المحصورة بين عضم الفخذ والساق.

10- زاوية مفصل المرفق: هي الزاوية المحصورة بين العضد والساعد.

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022 Open Access

2-4-4 التجربة الاستطلاعية

لغرض التعرف على معوقات العمل التي تواجه اجراءات التجربة الميدانية قام الباحث باجراء تجربة الاستطلاعية باستعمال الة تصوير عدد (2) في بتاريخ 30\1\2021 وفي تمام الساعة العاشرة صباحا" وعلى ملاعب التنس في ملعب الشعب وكان الهدف منها:

1. التاكد من صلاحية الاجهزة والادوات المستخدمة.
2. التعرف على الارتفاع المناسب لآلة التصوير عن الارض.
3. التعرف على مسافة ابتعاد آلة التصوير عن مركز الاداء.

5-2 التجربة الرئيسة

من اجل توصيف المتغيرات الكينماتيكية لاداء مهارة الضربة الخلفية في التنس ، قام الباحث باجراء التجربة الرئيسة، من خلال تصوير عينة البحث في ملاعب الشعب بتاريخ 5\2\2021 في تمام الساعة العاشرة صباحا" قام الباحث بتصوير العينة ثم عرض تصوير المهارة لعينة البحث على السادة الخبراء *ملحق 1 (في الجدول ادناه) وتم تزويدهم باستمارة اسماء اللاعبين وترتيبهم ومقدار درجة التقييم من (10) درجات* ملحق 2 :

6-2 الوسائل الاحصائية

استخدم الباحث برنامج (spss) الاحصائي لمعالجة البيانات، وتم استخدام الوسائل الاتية:

- النسبة المئوية
- الوسط الحسابي
- الانحراف المعياري
- معامل الارتباط (ر)

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها.

1-3 عرض نتائج الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى اداء مهارة الضربة الخلفية

الجدول (4)

يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية ومستوى اداء مهارة الضربة الخلفية

ت	المتغيرات	سَ	±ع
-1	زاوية مفصل الركبة تحضيري/د	112	14،30
-2	زاوية مفصل الركبة لحظة الضرب /د	162	7.24
-3	زمن الانتقال الزاوي /ثا	3.35	0،79
-4	زاويةميل الجذع /د	13	0.55
-5	زاوية مفصل المرفق تحضيري /د	98	18،99
-6	زاوية مفصل المرفق لحظة الضرب /د	162	12.98
-7	زمن الانتقال الزاوي /ثا	2.26	0.34
-8	السرعة الزاوية د/ثا	71.68	5.48
-9	السرعةالمحيطية م/ثا	101.32	0،87
10	ارتفاع نقطة انطلاق الكرة /سم	128.5	0،19
-11	سرعة انطلاق الكرة م/ثا	2.26	1،77
-12	زاويةانطلاق الكرة/د	4	0،22
-13	مستوى اداء مهارة الضربة الخلفية	8.90	0.09

2-3 عرض نتائج قيمة معامل الارتباط (ر) المحتسبة لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية الخاصة باداء مهارة الضربة الخلفية لدى عينة البحث ومستوى الاداء.

الجدول (5)

يوضح قيمة معامل الارتباط (ر) بين بعض المتغيرات البايوكينماتكية فيما بينها ومستوى الاداء لعينة البحث

المتغيرات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	0.995 0.000	-										
3	0.936 0.001	0.987 0.008	-									

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022

Open Access

4	0.871 0.004	0.876 0.015	0.851 0.050	-								
5	0.989 0.000	0.820 0.097	0.700 0.810	0.801 0.691	-							
6	0.899 0.015	0.980 0.018	0.899 0.009	0.890 0.013	0.987 0.000	-						
7	0.812 0.051	0.870 0.012	0.879 0.019	0.870 0.032	0.981 0.009	0.907 0.010	-					
8	0.874 0.003	0.891 0.030	0.871 0.018	0.888 0.018	0.890 0.019	0.902 0.001	0.908 0.001	-				
9	0.910 0.004	0.987 0.005	0.899 0.018	0.874 0.17	0.888 0.005	0.988 0.000	0.899 0.005	0.899 0.004	-			
10	0.711 0.219	0.907 0.001	0.879 0.017	0.676 0.119	0.878 0.029	0.890 0.012	0.906 0.005	0.944 0.007	0.890 0.018	-		
11	0.689 0.200	0.897 0.020	0.810 0.091	0.879 0.021	0.970 0.000	0.900 0.001	0.999 0.000	0.923 0.001	0.899 0.025	0.909 0.000	-	
12	0.879 0.005	0.988 0.001	0.895 0.022	0.897 0.013	0.901 0.002	0.911 0.001	0.981 0.000	0.918 0.001	0.888 0.011	0.911 0.002	0.999 0.000	-
13	0.901 0.001	0.908 0.000	0.888 0.011	0.881 0.014	0.950 0.002	0.956 0.001	0.899 0.007	0.905 0.009	0.999 0.000	0.900 0.001	0.907 0.001	0.988 0.001

3-3 مناقشة نتائج البحث.

اظهرت نتائج البحث معنوية الارتباط بين بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لاداء مهارة الضربة الخلفية ومستوى اداء المهارة لعينة البحث، ويعزو الباحث هذه العلاقات الى ان المتغيرات البيوكينماتيكية تعد من شروط الاداء الصحيح والذي يوصل اللاعب الى الحصول على النقطة وبالتالي الفوز بالمباراة.

حيث اظهرت نتائج الجدول (2) ظهور المتغيرات البيوكينماتيكية (تحضيري ولحظة الضرب) المتمثلة بمتغير زاوية مفصل الركبة وزاوية مفصل المرفق وزاية ميل الجذع حيث ان التغير الحاصل في قيم المتغيرات كان نحو الافضل قيم اكبر للزوايا لحظة الضرب وذلك للحصول على اكبر قيمة لمتغير السرعة من خلال زيادة قيمة نصف القطر ،فضلا عن زيادة القوة المنتقلة من اجزاء الجسم الى الكرة بعد التصادم نتيجة ما تمتلكه اجزاء الجسم من كمية حركة (زخم = س x ك) وما اكتسبه الجسم من قوة ناتجة من دفع الارض وحسب قانون نيوتن الثالث لكل فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه (صريح عبد الكريم و وهبي، 2012). وهذا ما جعل مستوى الاداء يكون ذات علاقات ارتباط معنوية مع المتغيرات البايوكينماتيكية التي تمثل الاداء (التكنيك) الصحيح.

حيث يمكن زيادة قوة رد فعل الارض من خلال الاستخدام الجيد لحركة ثني ومد الركبتين وبقية مفاصل الجسم، كما ان التوقيت الجيد بين حركة مفاصل الجسم لزيادة وتحسين مستوى اداء المهارة وذلك لان اجزاء الجسم تعمل كسلسلة تترابط اجزائها مع بعضها البعض وان القوة المتولدة من احد اجزاء السلسلة الى الجزء الاخر يعتمد الى حد كبير على التوقيت الجيد والسليم لاجزاء الجسم الاخرى (عادل عبد البصير، 1999).

كما اظرت نتائج الجدول متغير السرعة الزاوية والسرعة المحيطية ويعزو الباحث تلك العلاقات الى ترابط اجزاء الاداء وتسلسلها والانسيابية والتي ساعدت على زيادة قيمة السرعة الزاوية من خلال تقليل من زمن الانتقال الزاوي لاجزاء الجسم فالسرعة الزاوية = معدل الانتقال الزاوي / الزمن..... درجة /ثا (علي سلوم ومازن حسن جاسم، 2019)

وان السرعة الزاوية تمثل الانثناءات لمفاصل الجسم بالوظع التحضري وصولا الى السرعة المحيطية العالية لحضة الضرب التي بدورها تحقق الهدف الميكانيكي من الاداء وهو وصول الكرة الى الخصم باعلى سرعة بحيث صعب على المنافس صدها مما يمكن اللاعب من الحصول على النقطة وبالتالي الفوز، فالسرعة المحيطية = السرعة الزاوية ×نق / القطاع (57،3) (صريح عبد الكريم و وهبي، 2012)

الكرة في لعبة التنس جسم مقذوف تتحدد بعدة عوامل وهي سرعة انطلاق الكرة وزاوية انطلاق الكرة وارتفاع نقطة الانطلاق وقد اظهرت نتائج الاتباطات كما مبين بالجدول(2) معنوية الارتباط ويعزو الباحث ذلك الى ان تقليل ارتفاع نقطة انطلاق الكرة " ان الافضل في مسار كرة التنس هو كلما قل ارتفاعها "(ايلين وديع فرج، 2007).

اما متغير زاوية الانطلاق فهي " الزاوية المحصورة بين الخط الافق الموازي للارض والخط الذي يرسمه مسار

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022 Open Access

الكرة "(صريح عبد الكريم و وهبي، 2012). فسقوط الكرة في ساحة الخصم بشكل منخفض عن الارض بعد ارتدادها مما يصعب على المنافس صدها ، فكلما كانت الكرة منخفظة بعد الارتداد كلما صعب على المنافس ارجاعها (SCOTT G. WILLIAMS, 2011).

فاذا تطلبت المهارة ضرورة وصول الجسم المقذوف(الكرة) الى الهدف بسرعة عالية فان اللاعب يقلل المركبة الراسية لسرعة المقذوف وبالتالي تقليل زاوية انطلاق الكرة فتزداد المركبة الافقية بشكل ملحوظ لتصل الكرة الى هدفها بسرعة (طلحة حسام الدين، 1993)

حيث ان استغلال المتغيرات الميكانيكية بتوافق وانسيابية عالية يؤثر على زاوية وسرعة انطلاق الجسم المقذوف (Opavsky and other، 1988) (حسناء ستار ومحمد حسن هليل، 2014).

واخيرا يرى الباحث ان المتغيرات البايوكينماتيكية مترابطة تمثل اداء مهارة الضربة الخلفية بشكل جيد تمكن اللاعب من الحصول على النقطة وبالتالي الفوز بالمباراة لذلك كانت اغلب العلاقات معنوية بين المتغيرات قيد الدراسة.

4- الخاتمة

استنتج الباحث ما يأتي:

- المتغيرات البايوكينماتيكية تعد مؤشر للاداء الجيد لمهارة الضربة الخلفية .
- ان لزوايا الجسم بالوضع التحضيري الاهمية الكبيرة في تحقيق اكبر سرعة زاوية ممكنة.
- كلما كانت قيمة زوايا المفاصل كبيرة في لحضة الضرب دل على مد المفاصل للحصول على اعلى سرعة خطية ممكنة تكتسبها الكرة بعد التصادم، مما يمكن اللاعب من الحصول على نقطة.
- كلما قلت زاوية طيران الكرة كلما حقق اعلى سرعة افقية نحو ساحة المنافس.
- تمثل زاوية الركبة بالوضع التحضيري مؤشر على قيمة قالوة المتولدة نتيجة الضغط على الارض باستخدام وزن الجسم وبالتالي الحصول على قوة رد فعل كبيرة.
- ان مستوى الاداء يمثل التحقيق للشروط الميكانيكية للاداء في المهارة.

واوصى الباحث:

- ضرورة تعريف الباحث بقيم متغيرات الاداء للمهارة المراد ادائها وكيفية تعديل القيمة وزيادتها عند التدريب.
- ضرورة معرفة مستوى اللاعبين من خلال التعرف على قيم متغيرات اللاداء من قبل المدرب للوصول باللاعب الى اعلى المستويات.
- ضرورة التاكيد على استخدام الوسائل الحديثة في تحليل المتغيرات البايوكينماتيكية للوصل الى ادق القياسات والقيم لتلك المتغيرات.
- ضرورة عمل بحوث مشابهة لدراسات المهارات الاخرى المستخدمة في اللعبة.

References:

1- jabbar, h. s., & hilail, m. h.; (2014), The effect of special exercises according to some biochemical variables to develop some motor abilities, accuracy and strength of performance of the forehand kick skill in tennis. Modern Sport, 13(4). https://jcopew.uobaghdad.edu.iq/index.php/sport/article/view/237

2- Opavsky and other; (1988), two typose soccev in scince and Football London: E.And Fnspon.press.

3- Reinold،michal،m (and others); (2000), .Biomechanics and Rch abilitation of Elbow Injuries During Thrwoing ،. Athletic Theraby today. Vol.5. No.3.. ،p3.

4- SCOTT G. WILLIAMS; (2011), Human Kinetics ،TENNIS Skills. Australia: JOEY RIV.

5- shakir, Z., & KHADIM, w.; (2021), The relationship of some physical variables and performance angles to the power of the serve in tennis. Modern Sport, 20(4). https://doi.org/10.54702/msj.2021.20.4.0061

6- Eileen Wadih Farag; (2007), Tennis (education - training, evaluation - arbitration). . Alexandria: House of Knowledge.

7- Hasnaa Sattar and Mohamed Hassan Halil; (2014), The effect of special exercises according to some biochemical variables to develop some of the motor abilities, accuracy and strength of performing the skill of the forehand kick in tennis. Modern Sport, 13(4).

8- Talha Hossam El Din; (1993), Biomechanics theoretical and applied foundations. Cairo: Arab Thought House.

9- Adel Abdel Baseer; (1999); Sports training and integration between theory and practice. Cairo: Book Center for Publishing.

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454
Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022
Published 30/12/2022
Open Access

some biomechanical variables of the arm in developing the accuracy of performing the backhand strike in squash. Al-Qadisiyah Journal of Physical Education Sciences. The Third Scientific Conference in Biomechanics, 178.

15- Muwaffaq Asaad Mahmoud (and others); (2012), The effect of exercises according to some biomechanical variables of the arm in developing the accuracy of performing the backhand strike in squash. Al-Qadisiyah Journal of Physical Education Sciences, 718.

16- Opavsky and other; (1988), two typose soccev in scince and Football. London: E.And Fnspon.press.

17- Reinold،michal،m (and others); (2000), Biomechanics and Rch abilitation of Elbow Injuries During Thrwoing ،. Athletic Theraby today. Vol.5.No.3.. ،p3.

18- SCOTT G. WILLIAMS; (2011), Human Kinetics ،TENNIS Skills . Australia: JOEY RIV.

10- Abdullah Latif Abdullah; (2011), The effect of suggested exercises according to some bio kinetic variables in developing the accuracy and speed of tennis return for young people. Baghdad University.

11- Alwan, Sareeh Abdel Karim and Wehbe; (2012), Sports biomechanics. Lebanon: Al Ghadeer Publishing.

12- Ali Salloum and Mazen Hassan Jassem; (2019), The development of kinesthetic awareness of the striking arm and its effect on some biokinetic variables and accuracy of the transmission skill in tennis. Modern Sport, 12(20). https://jcopew.uobaghdad.edu.iq/index.php/sport/article/view/504

13- Omar Muhammad Abdul Razzaq Al-Khayat; (2003), Relationship of some kinematic variables to the performance of the first serve in tennis. Journal of Physical Education, Volume Twelve - Issue One.

14- Muwaffaq Asaad Mahmoud (and others); (No date). The effect of exercises according to

ملحق 1

يوضح اسماء الخبراء

السادة الخبراء	مكان العمل
أ.د محمد حسن هليل	جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
أ.د حسناء ستار جبار	جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
أ.م.د عماد عبد الكريم	جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
أ.م.د علي جهاد	جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملحق (2)

يوضح استمارة استبيان تقييم الاداء (الدرجة= 10)

ت	اسم الاعب	الوضع التحضيري الدرجة 4	الوضع الرئيسي لحظة الضرب الدرجة (4)	الوضع الختامي الدرجة (2)	الدرجة النهائية
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

P-ISSN: 1992-0091
E-ISSN: 2708-3454

Modern Sport
Vol.21 No.4 ,2022

Published 30/12/2022 Open Access

Bio – kinematical Analysis of Some Backhand Performance Variables and Their Relationship with Performance Level in Tennis

Ali Meki Mehdi
Physical Education and Sport Sciences College/ University of Baghdad

Abstract

The research aimed at identifying the effect of some kinematical variables on performing backhand in tennis as well as identifying the relation between these kinematical variables and backhand skill performance. The researcher hypothesized statistical relationship between some kinematical variables of backhand performance. In addition to that, he hypothesized statistical relationship between some kinematical variables of backhand and level of performance. The researcher used the descriptive method on (4) Iraqi national league players for the season 2020 – 2021. The variables of the study were of backhand and the important kinematical variables in tennis. The data was collected and treated using SPSS to conclude that bio - kinematical variables are good indicators of good backhand performance in tennis and that body angles during preparation position are vital in achieving the highest angular speed. Finally the researchers recommended the necessity of using modern devices for analyzing bio - kinematical variables so as to reach the most accurate measurements and values of these variables.

Keywords | **bio-kinematical analysis, backhand, tennis**