دراسة أهم المتغيرات البايوميكانيكية المساهمة بدقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين

هژار مولود حمه
جامعة كرميان - كلية التربية الاساسية - قسم التربية الرياضية
Hazhar.mwlood@garmian.edu.kur

أ . د ديار محمد صديق
جامعة كرميان - كلية التربية الاساسية - قسم التربية الرياضية

استلام البحث : ٢٠٢٣/٨/١٣
قبول البحث : ٢٠٢٣/٨/٢٣

ملخص البحث

يهدف البحث للتعرف: تحديد اهم المتغيرات البايوميكانيكية لدقة التهديف لدى لاعبي المتقدمين، معرفة طبيعة العلاقات بين أهم المتغيرات البايوميكانيكة ودقة التهديف بوجه القدم الداخلي لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين، مدى مساهمة أهم المتغيرات البايوميكانيكية بدقة التهديف بوجه القدم الداخلي لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين لأندية درجة ممتازة في أندية درجة ممتازة بمحافظة السليمانية. استخدام الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي والدراسات الارتباطية، يمثل مجتمع البحث لاعبي المتقدمين في أندية درجة ممتازة بإقليم كردستان (أندية في محافظة السليمانية) وهي أندية (شيروانه، دربنديخان، جمجمال، سيدسادق، سيروان نوى، نوروز) بكرة القدم، أما عينة البحث فتمثلت ب(٦) لاعبين في هذه الأندية المذكورة بصور لاعب واحد في كل نادٍ . اسفرت اهم النتائج الدراسة هناك اختلاف في مدى مساهمة قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية بمهارة دقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين، ظهور علاقة معنوي الطردية والعكسية (موجب وسالب) بين قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين. ويوصى الباحث على ضرورة التأكيد على المدربين والمتخصصين باعتماد نتائج التحليل اهم المتغيرات البايوميكانيكية في وضع أساس الوحدات التدريبية باستخدام الأسس علمية في الأداء الحركي وتطبيقه على مختلف الفئات العمرية.

كلمات المفتاحية : المتغيرات البايوميكانيكية، المساهمة، دقة التهديف، المتقدمين، كرة القدم

Study of the most important variables of biomechanical Contribution to accuracy scoring to players advanced soccer

Hazhar Mawlood Hama
University of Garmian

Dr. Diar Mohammed siddeq
University of Garmian

Abstract

The research aims to identify :Determining the most important biomechanical variables in the scoring accuracy of the advanced players, knowing the nature of the relationships between some biomechanical variables and the scoring accuracy of the advanced players, the extent to which some biomechanical variables contribute to the scoring accuracy of the advanced players in excellent football clubs in Sulaymaniyah Governorate. The researcher used the descriptive method in the survey method and correlational studies. The research community included advanced players with an excellent degree in the Kurdistan region (clubs in the Sulaymaniyah governorate) which are (Shirwana, Darbandikhan, Chamchamal, Saydsadeq, Sirwan Nawa, Nowruz) football clubs. The research sample consisted of (6) The best players in performing the skill of shooting with the inner foot. The most important results of the study resulted in the existence of a difference in the values of some biomechanical variables under study, as well as the emergence of a direct and inverse significant relationship (positive and negative) in the values of some biomechanical variables for the three stages of advanced football players during the performance of the scoring accuracy skill. The researcher recommends the need to emphasize the trainers and specialists with interest in the results of the analysis of biomechanical variables in an attempt to lay a basis for training using scientific foundations in motor performance and applying it to different age groups.

Keywords : *variables of biomechanical, accuracy scoring, players advanced, soccer*

١- المقدمة:

تعد لعبة كرة القدم واحدة من الألعاب الجماعية والتي تتكون من مجموعة من المهارات وهذه المهارات تعد القاعدة أو العامل الحاسم في تحقيق الهدف من اللعبة؛ إذ انها تعد من أهم متطلبات هذه اللعبة كما انها وسيلة التواصل مع اللعبة وهي العمود الفقري وجوهر الأداء من أجل تحقيق هدف المباراة.

إن المهارات الأساسية هي إمكانية اللاعب على أداء الحركات بالكرة او بدونها مقرونه بدرجة السرعة والاتقان والجهد المبذول وصولاً إلى الغاية المراد تحقيقها ضمن إطار قانون كرة القدم، ومهارة التهديف هي المبدأ الاساس الذي يجب أن يهتم به أكثر من المهارات الاساسية الاخرى، إذ إن عملية دراسة مهارة التهديف في كرة القدم غالبا ما تهدف الى تقييم التهديف الناجح والتهديف الفاشل بجميع انواعه التي تستخدم بعدد الطرق المختلفة مما (التهديف بالقدمين / التهديف بالراس/ التهديف بالحالات الثابتة) . ويشير (ابوعبده) التهديف هو السلاح القوى الذى يستخدم لإحراز الأهداف في مرمى الفريق المنافس ويأخذ التهديف على المرمى حاليا حيزاً كبيراً من اهتمام المدربين وتخصيص اوقات للتدريب عليه سواء داخل الوحدة التدريبية اليومية أو من خلال الواجبات والتدريبات الفردية الإضافية. (حسن ابوعبده، ٢٠١٥، ١٨٢)

التحليل الحركي أحد الوسائل المساعدة التي تساعد المدربين واللاعبين لمعرفة مستواهم و تشخيص نقاط الضعف والقوة مما قد يساعد في تصحيح أخطائهم وتلافيها في المستقبل ومن ثم الحصول على نتائج افضل، والتحليل العلمي المستند الى حقائق موضوعية وخاصة فيما يتعلق بالأداء المهارى سيجعلنا نتفهم ونستوعب دقائق الحركة ووضع الاساليب المناسبة لتطوير هذا الاداء، ويشير وجيه محجوب (١٩٩٠) أن التحليل هو الاداة الفعالة لاستقصاء الحقائق اذ تساعد على تصور الحركة ومعرفة أدائها الفني للوصول الى الحركة النموذجية من اجل اختيار الوسائل والطرائق التدريبية الخاصة لإيصالها الى المتعلم مع تجنب الأخطاء الحركية وتجاوزها كما يساعد التحليل الحركي العاملين في المجال الرياضي في اختيار الحركات الجيدة والصحيحة والملائمة للاعبين كما يعطي لهم حقائق ثابتة ومنطقية لدعم قراراتهم. (وجيه محجوب ، ١٩٩٠، ١٧)

لذا تأتي أهمية البحث في جعل المدربين والمتخصصين وكذلك اللاعبين التي ستتوفر معلومات علمية مهمة تقودهم الى فهم افضل طريقة التهديف بوجه القدم الداخلي وزيادة تحقيق الاهداف في المرمى، وأن المعلومات المستخلصة في البحث ستساعدهم للوصول الى أفضل مستوى من التهديف بوجه القدم الداخلي، وكذلك إمكانية إيجاد العلاقة ومساهمة بين أهم المتغيرات البايوميكانيكية ودقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين التي يمكن الحصول عليها من خلال التحليل الحركي أثناء اداء مهارة دقة التهديف.

١-٢ مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحث ومقابلة بعض مدربين وكذلك مشاهدته ومتابعته للعديد من المباريات الدولية والعالمية مقارنتها بالأندية درجة ممتازة بإقليم كردستان (أندية درجة ممتازة في محافظة السليمانية) لاحظت أن هناك ضعفاً في اداء مهارة التهديف من ناحية دقة وقوتها ولايهدف الكرة مكانه الصحيح في المرمى الخصم وهي تسجيل الهدف، ونتائج التي حصلت عليه الباحث بعد اجراء من اختبار مهارة التهديف لدى عينة البحث أثبتت ذلك الضعف مما رأى الباحث فضلاً أن مهارة التهديف تؤدي دوراً حاسماً في نتيجة المباراة ، وأن تقدير قيمة الاداء من قبل المدربين يعتمد على الملاحظة الذاتية وعلى وفق ما يرونه من دون الاستعانة بالأجهزة التقنية الحديثة التي تعمل على تسجيل المهارات الحركية وتحليلها من اجل التشخيص الدقيق والفعال لنقاط الضعف والقوة فضلاً عن معرفة الاسس الميكانيكية المؤثرة في المهارة . ومن هنا لجأ الباحث الى دراسة أهم المتغيرات البايوميكانيكية المساهمة بدقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين في أندية درجة ممتازة بمحافظة السليمانية مما حدا الباحث التفكير في إجراء هذا البحث بدلالة التحليل حركي لمهارة التهديف .

٢- غرض من الدراسة والتي يشمل على

- تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية لدقة التهديف بوجه القدم الداخلي لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين في أندية درجة ممتازة بمحافظة السليمانية.
- معرفة طبيعة العلاقات بين أهم المتغيرات البايوميكانيكة ودقة التهديف بوجه القدم الداخلي لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين في أندية درجة ممتازة بمحافظة السليمانية.
- مدى مساهمة أهم المتغيرات البايوميكانيكية بدقة التهديف بوجه القدم الداخلي لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين في أندية درجة ممتازة بمحافظة السليمانية.

٣-١ منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث

استخدام الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي والدراسات الارتباطية

٣-٢ مجتمع البحث وعينته:

تتمثل مجتمع البحث من لاعبي المتقدمين في (٦) أندية درجة ممتازة بإقليم كردستان (أندية درجة ممتازة في محافظة السليمانية) وهي أندية (شيروانه، دربنديخان، جمجمال، سيدسادق، سيروان نوى، نوروز) بكرة القدم، أما عينة البحث فتمثلت من (٦) لاعبين في أندية المذكورة، بصورة لاعب واحد في كل نادٍ وذلك بناء على راي مدرب الفريق ومساعده. ولغرض التأكد من تجانس العينة في المتغيرات التي تم قياسها والتي هي تمثلت بعض مواصفات افراد العينة فقد تم حساب معامل الاختلاف، والجدول (١) يبين ذلك.

جدول (١)

يبين المتغيرات ووحدات قياسها والاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف

معالم الاحصائي / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي (س-)	الانحراف المعياري (ع)	معامل الأختلاف
طول كلي للاعب	سم	١٧٦.١٦	٤.٦٢	٢.٥٨
طول القدم	سم	٢٦.٦٧	١.٠٣	٣.٨٧
كتلة	كغم	٧١.١٦	٦.٩٦	٩.٧٩
عمر	سنة	٢٤.١٦	١.٩٤	٨.٠٣
عمر تدريبي	سنة	٧.٦٦	٢.٦٥	٢٠.٥٤

يوضح من الجدول رقم (١) ان قيم معامل الاختلاف في المتغيرات (طول كلي للاعب، طول القدم، كتلة، عمر، عمر تدريبي) لعينة البحث تتراوح ما بين (٢.٥٨ــ ٢٠.٥٤) وهذا يدل على ان العينة متجانسة في هذه المتغيرات، كلما اقترب معامل الاختلاف من (١) تعد تجانسا عالياً وإذا زاد عن (٣٠) يعني أن العينة غير متجانسة. (التكريتي، عبد العبيدي: ٢٠١٢ ، ١٦١)

٣-٣ وسائل جمع المعلومات والبيانات والأجهزة المستخدمة في البحث

٣-٣-١ وسائل جمع المعلومات:

١. المصادر والمراجع العربية والاجنبية.
٢. شبكة المعلومات العالمية.
٣. المقابلات الشخصية مع ذوي الاختصاص والملاحظة العلمية من اجل استخراج المتغيرات المبحوثة و الوسائل جمع البيانات .
٤. الاستبانة لاستطلاع آراء الخبراء والمختصين حول تحديد أهم المتغيرات البايوميكانيكية ذات الأولوية في المهارة ، وكذلك اختيار اختبار مهارة دقة التهديف بكرة القدم لفئة المتقدمين .
٥. استمارة تسجيل اختبار دقة التهديف .
٦. المقاييس الجسمية للاعبين والتي يمكن تدرجها بالاتي: ـ قياس الأوزان ـ قياسات الأطوال .

٣-٣-٢ الاجهزة المستخدمة قيد البحث:

- كاميرا فيديو فائقة السرعة عدد (١)، سرعة الترد ٢٤٠كادر/ الثانية من نوع (Exilim) تصوير المستوى الأفقي.
- كاميرا فيديو لتوثيق عملية التصوير وإجراءات البحث.
- جهاز حساب الكترونى من نوع (DELL) عدد (١).
- جهاز ألكتروني لقياس الطول و الاوزان للاعبين .
- برنامج camtaasia لعملية مونتاج الفيديو .
- برنامج win analysis لتحليل وقياس وصلات الجسم في كادرات المختلفة
- برنامج Kinovea تحليل الحركات .

٣-٣-٣ الأدوات المستخدمة في البحث :

- مقياس الرسم عدد (١) من خشب طولها (١)م وعرضها (٢٠)سم محدد بالون الأبيض والأحمر مقسمة إلى مربعات (٢٠سم x ٢٠سم) كعلامات ضبط لمقايس رسم مجال التهديف .
- حامل ثلاثي عدد (٢) .
- علامات الضابطه الملونة مثبته في الأرض لتحديد مكان وضع الكرة ومكان اللاعب .
- علامات الضابطه الفسفورية لتحديد نطاق مفاصل الجسم المختارة وهي دائرية الشكل (لاصقة) .
- شريط (حبل) خمسة بوصة لتقسيم المرمى إلى (٨) ثمن مربعات .
- استمارات لتسجيل البيانات الخاصة لكل لاعب .
- شريط قياس طويل (٥٠ م) .
- كرات القدم عدد (٨) كرات .
- القلم واوراق لتسجيل ملاحظات.

٣-٤ خطوات إجراء البحث :

٣-٤-١ تحديد اختبار مهارة دقة التهديف بكرة القدم :

بعد الاطلاع على المصادر والمراجع العلمية اعد الباحث استمارة استبانة لاستطلاع آراء (الخبراء والمختصين) في الاختبار والقياس والتدريب الرياضي فضلا عن كرة القدم، وبعد جمع الاستمارات وتفريغ البيانات تم قبول الاختبار التي حصلت على نسبة (٨٨ %) وكما مبين في الجدول (٢) .

جدول (٢)

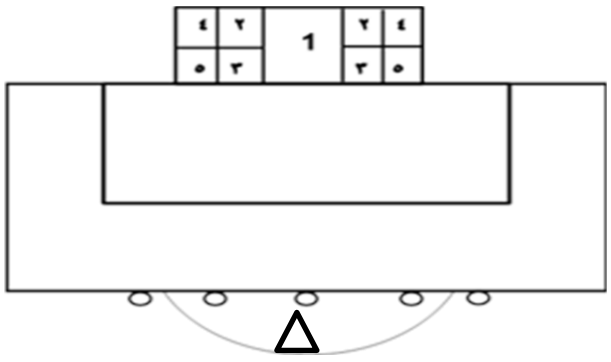
يبين نسبة الاتفاق على اختبار دقة التهديف بكرة القدم

ت	اسم اختبار	عدد الخبراء	نسبة الاتفاق	نسبة المئوية
١.	التهديف المؤثر بكرة القدم	٧	١	%١١.١١
٢.	التهديف من الثبات نحو الهف المقسم	٧	٦	%٨٨.٨٨
٣.	التهديف الكرة نحوة هدف مقسم الى مربعات من الجانبين	٧	٠	%٠
٤.	سرعة ودقة التهديف (ست كرات على المرمى)	٧	٠	%٠

٣-٤-١-١ التهديف من الثبات نحو الهدف المقسم .(عماد كاظم : ١٩٩٩، ١٥)

هدف الاختبار : قياس دقة تصويب الكرة نحو المرمى.

- ❖ الأدوات المستخدمة :كرات قدم قانونية عدد (٥)،حبل تقسيم المرمى، شريط قياس، هدف كرة قدم ، ملعب كرة قدم .
- ❖ إجراءات الاختبار: توضع الكرات الخمسة على خط منطقة الجزاء وبأماكن مختلفة .
- ❖ وصف الأداء:يقف اللاعب خلف خط منطقة الجزاء ومعه الكرات وفي اتجاه المرمى عند إشارة البداية يقوم اللاعب بركل الكرة بالقدم نحو المرمى لإدخالها الى المربعات المرسومة في المرمى، ثم ينتقل إلى الكرة الثانية، وهكذا، تعطى للاعب خمس محاولات متتالية .
- ❖ التسجيل: تحسب الدرجة بمجموع الدرجات التي يحصل عليها اللاعب من تصويب الكرات الخمس نحو المرمى وعلى النحو :
  - خمس درجات عند المربع ٤
  - أربع درجات عند المربع ٥
  - ثلاث درجات عند المربع ٢
  - درجتان عند المربع رقم ٣
  - درجة واحدة عند المربع رقم ١ .
  - وصفر إذا خرجت الكرة .
  - واعلى درجة يمكن حصول عليه مختبر (٢٥



٣-٤-٢ تحديد المتغيرات البايوميكانيكية (قيد البحث) :

أذ تم تقسيم استمارة الى المراحل حسب مراحل مهارة التهديف وهي :

اولاً / مرحلة التحضيرية : وتقسم هذه المرحلة الي لحظات الاقتراب، والمرجحة الخلفية .(Rackner , H, 1998, 123- 128) (Lees A. and Nolan L, 1998, 229- 232,)

ثانياً / المرحلة الرئيسة : تجزأ هذه المرحلة الي ثلاثة أجزاء (لحظات) لحظة المرجحة الأمامية ولحظة التماس (اصطدام) ولحظة الاطلاق . (Egan C, 2007, 129)

ثالثا / المرحلة النهائية : تبدأ هذه المرحلة بعد انتهاء لحظة اصطدام ما بين الكرة وقدم التهديف حتي لحظة كسر اصطدام بينهما (لحظة الاطلاق) . (ريسان خريبط، نجاح شلش : ٢٠٠٢، ٣٤٣-٣٤٤)

وكذلك متغيرات الكرة، وبالتالي تم عرضها على (الخبراء والمختصين في مجال البايوميكانيكة) فضلا عن المختصين في كرة القدم لغرض استطلاع آراؤهم في تحديد هذه المتغيرات التي تركز عليها اللعبة، وبعد جمع الاستمارات وتفريغ البيانات تم استخراج النسبية المئوية للمتغيرات، إذ تم قبول ترشيح الاختبار أو القياس الذي يحصل على نسبة (٦٦.٦٦%) فأكثر والجدول (٣)، (٤)، (٥)يبين ذلك .

جدول (٣) نسبة الاتفاق على المرحلة المرجحة الامامية

المتغيرات البايوميكانيكية		عدد خبراء	نسبة اتفاق	نسبة المئوية %
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		٩	٩	% ١٠٠
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		٩	٧	% ٧٧.٧٧
زاوية الركبة لرجل الراكلة		٩	٩	% ١٠٠
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		٩	٨	% ٨٨.٨٨
زاوية الورك للرجل الراكلة		٩	٩	% ١٠٠
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		٩	٧	% ٧٧.٧٧
الشغل الجسم		٩	١	% ١١.١١
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	معدل السرعة الخطية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	السرعة لمركز ثقل كتلة	٩	٢	% ٢٢.٢٢
	السرعة الأفقية	٩	١	% ١١.١١
	السرعة العمودية	٩	٢	% ٢٢.٢٢
	معدل تعجيل الخطي	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	معدل الزخم (كمية الحركية)	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	معدل القوة	٩	٩	% ١٠٠
	معدل الطاقة الحركية	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	معدل القدرة	٩	٨	% ٨٨.٨٨
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	السرعة الخطية	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	السرعة الأفقية	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	السرعة العمودية	٩	١	% ١١.١١
	تعجيل الخطي	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	الزخم (كمية الحركية)	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	القوة	٩	٩	% ١٠٠
	الطاقة الحركية	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	القدرة	٩	٧	% ٧٧.٧٧
الزمن المستغرق		٩	٥	% ٥٥.٥٥

جدول (٤) نسبة الاتفاق على المرحلة الاصطدام مع الكرة

المتغيرات البايوميكانيكية		عدد خبراء	نسبة اتفاق	نسبة المئوية %
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		٩	٩	% ١٠٠
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		٩	٧	% ٧٧.٧٧
زاوية الركبة لرجل الراكلة		٩	٨	% ٨٨.٨٨
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		٩	٩	% ١٠٠
زاوية الورك للرجل الراكلة		٩	٨	% ٨٨.٨٨
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		٩	٩	% ١٠٠
الشغل الجسم		٩	٢	% ٢٢.٢٢
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	معدل السرعة الخطية	٩	٩	% ١٠٠
	السرعة لمركز ثقل كتلة	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	السرعة الأفقية	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	السرعة العمودية	٩	٢	% ٢٢.٢٢
	معدل تعجيل الخطي	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	معدل الزخم (كمية الحركية)	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	معدل القوة	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	معدل الطاقة الحركية	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	معدل القدرة	٩	٦	% ٦٦.٦٦
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	السرعة الخطية	٩	٩	% ١٠٠
	السرعة الأفقية	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	السرعة العمودية	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	تعجيل الخطي	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	الزخم (كمية الحركية)	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	القوة	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	الطاقة الحركية	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	القدرة	٩	٦	% ٦٦.٦٦
الزمن المستغرق		٩	٤	% ٤٤.٤٤

جدول (٥) نسبة الاتفاق على المرحلة انطلاق الكرة

المتغيرات البايوميكانيكية		عدد خبراء	نسبة اتفاق	نسبة المئوية %
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		٩	٩	% ١٠٠
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		٩	٦	% ٦٦.٦٦
زاوية الركبة لرجل الراكلة		٩	٨	% ٨٨.٨٨
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		٩	٨	% ٨٨.٨٨
زاوية الورك للرجل الراكلة		٩	٨	% ٨٨.٨٨
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		٩	٩	% ١٠٠
الشغل الجسم		٩	٢	% ٢٢.٢٢
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	معدل السرعة الخطية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	السرعة الأفقية	٩	١	% ١١.١١
	السرعة العمودية	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	معدل تعجيل الخطي	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	معدل الزخم (كمية الحركية)	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	معدل القوة	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	معدل الطاقة الحركية	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	معدل القدرة	٩	٧	% ٧٧.٧٧

القدم الراكلة	السرعة الزاوية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	السرعة الخطية	٩	٨	% ٨٨.٨٨
	السرعة الأفقية	٩	٢	% ٢٢.٢٢
	السرعة العمودية	٩	٣	% ٣٣.٣٣
	تعجيل الخطي	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	الزخم (كمية الحركية)	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	القوة	٩	٧	% ٧٧.٧٧
	الطاقة الحركية	٩	٦	% ٦٦.٦٦
	القدرة	٩	٦	% ٦٦.٦٦
زاوية انطلاق الكرة		٩	٩	% ١٠٠
سرعة انطلاق الكرة		٩	٩	% ١٠٠
الزمن المستغرق		٩	٣	% ٣٣.٣٣

٣-٤-٢-١ المتغيرات البايوميكانيكية المقاسة قيد البحث :

المرحلة الرئيسية : تقسم الى لحظة المرجحة الأمامية ولحظة التماس (اصطدام) ولحظة الاطلاق .

لحظة المرجحة الامامية :

١- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم : نهاية صورة في المرجحة الامامية .
٢- زاوية الكاحل لرجل الراكلة : نهاية صورة في المرجحة الامامية.
٣- زاوية الركبة لرجل الراكلة : نهاية صورة في المرجحة الامامية.
٤- زاوية ركبة لرجل غير الراكلة : نهاية صورة في المرجحة الامامية.
٥- زاوية الورك : نهاية صورة في المرجحة الامامية.
٦- زاوية ميلان جذع مع الخط الافقي : نهاية صورة في المرجحة الامامية.

لحظة التماس (الاصطدام مع الكرة) :

١- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم : اول صورة اصطدام القدم الراكلة مع الكرة .
٢- زاوية الكاحل لرجل الراكلة : اول صورة اصطدام القدم الراكلة مع الكرة .
٣- زاوية الركبة لرجل الراكلة : اول صورة اصطدام القدم الراكلة مع الكرة .
٤- زاوية ركبة لرجل غير الراكلة : اول صورة اصطدام القدم الراكلة مع الكرة .
٥- زاوية الورك : اول صورة اصطدام القدم الراكلة مع الكرة .
٦- زوية ميلان جذع مع الخط الافقي : اول صورة اصطدام القدم الراكلة مع الكرة .

لحظة انطلاق الكرة :

١- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم : بعد (٦) ست صورة من اطلاق الكرة .
٢- زاوية الكاحل لرجل الراكلة : : بعد (٦) ست صورة من اطلاق الكرة .
٣- زاوية الركبة لرجل الراكلة : : بعد (٦) ست صورة من اطلاق الكرة .
٤- زاوية ركبة لرجل غير الراكلة : : بعد (٦) ست صورة من اطلاق الكرة .
٥- زاوية الورك : : بعد (٦) ست صورة من اطلاق الكرة .
٦- زوية ميلان جذع مع الخط الافقي : : بعد (٦) ست صورة من اطلاق الكرة .
٧- معدل السرعة الزاوية للرجل الراكلة : تقاس بالدرجة / ث
٨- معدل السرعة الخطية للرجل الراكلة : تقاس م / ث
٩- معدل تعجيل الخطي للرجل الراكلة : تقاس م / ث^{٢}
١٠-السرعة الزاوية للقدم الراكلة : تقاس بالدرجة / ث .
١١-السرعة الخطية للقدم الراكلة : تقاس م / ث .
١٢-تعجيل الخطي للقدم الراكلة : تقاس بالدرجة / ث^{٢} .
١٣-زاوية انطلاق الكرة مع المحور الافقي : تقاس بالدرجة
١٤-سرعة انطلاق الكرة : تقاس م / الثانية .
١٥-معدل الزخم (كمية الحركية) للرجل الراكلة = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة × السرعة وتقاس كغم × م / الثانية .

١٦-معدل القوة للرجل الراكلة = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة / الزمن وتقاس بالنيوتن .
١٧-معدل الطاقة الحركية للرجل الراكلة = ½ الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة^{٢} وتقاس بالواط .
١٨-معدل القدرة للرجل الراكلة = القوة × السرعة وتقاس بالجول .
١٩-الزخم (كمية الحركية) للقدم الراكلة : الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة × السرعة وتقاس كغم × م / ث .
٢٠-القوة للقدم الراكلة = الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة / الزمن وتقاس بالنيوتن .
٢١-الطاقة الحركية للقدم الراكلة = ½ الوزن النسبي لكتلة الجسم المشاركة× السرعة^{٢} وتقاس بالواط.
٢٢-القدرة للقدم الراكلة = القوة × السرعة وتقاس بالجول .

٣-٥ التجربة الرئيسة :

قام الباحث بإجراء التجربة الرئيسية على معلب جامعة السليمانية لكرة القدم من يوم السبت ساعة (٨:٣٠) صباحاً بتاريخ ١٠ /٩ /٢٠٢٢ على عينة تكونت من (٦) لاعبين من الأندية مختارة قيد البحث وبمساعدة فريق العمل المساعد، أعطي لكل لاعب (٤-٥) محاولات في منتف الهدف على خط منطقة الجزاء وعلى بعد (١٧م) من المرمى (وفقاً على الاختبار المستخدمة في البحث)، إذ تم استخدام استمارة التسجل في جميع المحاولات، وتثبيت اسم اللاعب ورقم المحاولة أثناء التنفيذ، ومن ثم أخذ الباحث افضل (٣) محاولات صحية لكل لاعب على أساس دقة التهديف والتحليل بواسطة برنامج (Kinovea) لتحليل مهارة التهديف .

٤-عرض وتحليل ومناقشة النتائج

٤-١التوصيف الاحصائي لمتغيرات البايوميكانيكية ودقة التهديف لدى عينة البحث

جدول (٦)

الوصف الإحصائي لمتغيرات البايوميكانيكية والتهديف لمرحلة **"المرجحة الأمامية"** لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين **ن = ١٨**

	المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي (سَ)	الانحراف المعياري(±ع)	خطأ المعياري
	دقة التهديف	درجة	١٢.٨٣	٣.٧٩	٠.٨٩
	ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم	سم	٠.٨٣	٠.٠٧	٠.٠٢
	زاوية الكاحل لرجل الراكلة	درجة	١٤٦.٧٨	١١.٩٧	٢.٨٢
	زاوية الركبة لرجل الراكلة	درجة	١٢٦.٠٣	٩.٤٥	٢.٢٢
	زاوية ركبة لرجل غير الراكلة	درجة	١٢٩.٥١	١٢.٤٧	٢.٩٤
	زاوية الورك	درجة	١٧١.٤١	٨.٧٣	٢.٠٦
	زوية ميلان جذع مع الخط الافقي	درجة	١١٢.٥٥	٧.٧٥	١.٨٣
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	د / ث	٧٤٠.١٤	٦٣.٦١	١٤.٩٩
	معدل السرعة الخطية	م / ث	٨.٠٠	٠.٨٢	٠.١٩
	معدل تعجيل الخطي	م / ث٢	٨٢.٦٤	١١.٢٠	٢.٦٤
	معدل الزخم (كمية الحركية)	كغم* م / ث	١٢٨.٧٨	١٣.١٤	٣.١٠
	معدل القوة	النيوتن	١٣٣٠.٥٠	١٨٠.٣٣	٤٢.٥٠
	معدل الطاقة الحركية	واط	٥٢٠.٠٩	١٠٤.٢٨	٢٤.٥٨
	معدل القدرة	جول	١٠٧٦٥.٦٨	٢٤٨٦.٣٣	٥٨٦.٠٣
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	د / ث	١٠٩١.٣٦	١٦٣.٦٨	٣٨.٥٨
	السرعة الخطية	م / ث	٨.٠٣	٠.٨٤	٠.٢٠
	تعجيل الخطي	م / ث٢	٨٣.٢١	١٣.٢٩	٣.١٣
	الزخم (كمية الحركية)	كغم* م / ث	٤٦.٥٥	٤.٩٠	١.١٥
	القوة	النيوتن	٤٨٢.٦٣	٧٧.٠٨	١٨.١٧
	الطاقة الحركية	واط	١٨٨.٧٥	٣٨.٩٩	٩.١٩
	القدرة	جول	٣٩٣٢.٩٣	١٠١٣.٣٦	٢٣٨.٨٥

جدول (٧)

الوصف الأحصائي لمتغيرات البايوميكانيكية والتهديف لمرحلة **" الاصطدام مع الكرة "** لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين **ن =** ١٨

المعالم الاحصائي / المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي(سَ)	الانحراف المعياري(±ع)	خطأ المعياري
دقة التهديف		درجة	١٢.٨٣	٣.٧٩	٠.٨٩
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		سم	٠.٨٨	٠.٠٣	٠.٠١
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		درجة	١٣٤.٣١	١٢.٠٥	٢.٨٤
زاوية الركبة لرجل الراكلة		درجة	١٤١.٩٦	١٠.٠٩	٢.٣٨
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		درجة	١٤٠.٣٣	٩.٣٩	٢.٢١
زاوية الورك		درجة	١٦٧.٤٦	٩.١٦	٢.١٦
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		درجة	١١١.١٦	٥.٢٠	١.٢٣
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	د / ث	٧٦٢.٥٩	٩٢.٢٠	٢١.٧٣
	معدل السرعة الخطية	م / ث	٩.٦٤	١.١٧	٠.٢٧
	معدل تعجيل الخطي	م / ث٢	٣٧٧.٦٣	٤٧.٥٥	١١.٢٠
	معدل الزخم (كمية الحركية)	كغم* م / ث	١٥٥.٢٤	١٨.٩٨	٤.٤٧
	معدل القوة	النيوتن	٦٠٧٩.٩١	٧٦٥.٦٠	١٨٠.٤٥
	معدل الطاقة الحركية	واط	٧٥٩.٠٧	١٧٨.٠٦	٤١.٩٧
	معدل القدرة	جول	٥٩٤٤٥.٠٢	١٤١٥٤.٨٦	٣٣٣٦.٣٣
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	د / ث	١٠٦٣.١١	١٧٤.٦٩	٤١.١٧
	السرعة الخطية	م / ث	٧.٨٨	١.٣٩	٠.٣٣
	تعجيل الخطي	م / ث٢	٣١٥.٢٧	٥٥.٤٢	١٣.٠٦
	الزخم (كمية الحركية)	كغم* م / ث	٤٥.٧١	٨.٠٤	١.٨٩
	القوة	النيوتن	١٨٢٨.٥٥	٣٢١.٤٣	٧٥.٧٦
	الطاقة الحركية	واط	١٨٥.٤١	٦٢.٢٥	١٤.٦٧
	القدرة	جول	١٤٨٣٢.٦٤	٤٩٧٩.٦٢	١١٧٣.٧٠

جدول (٨)

الوصف الأحصائي لمتغيرات البايوميكانيكية والتهديف لمرحلة **"انطلاق الكرة "** لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين **ن=١٨**

المعالم الاحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي (سَ)	الانحراف المعياري(±ع)	خطأ المعياري
دقة التهديف		درجة	١٢.٨٣	٣.٧٩	٠.٨٩
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		م	٠.٨٩	٠.٠٣	٠.٠١
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		درجة	١٥٠.٨٢	٧.٣٠	١.٧٢
زاوية الركبة لرجل الراكلة		درجة	١٦٨.٧٧	٥.٩٠	١.٣٨
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		درجة	١٣٤.٦٧	١٤.٩٩	٣.٥٣
زاوية الورك		درجة	١٦٨.٥١	٨.٦٥	٢.٠٤
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		درجة	١١٣.٢٤	٦.٧٧	١.٥٩
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	د / ث	٣٩٤.٧٥	١٣٩.٩٧	٣٢.٩٩
	معدل السرعة الخطية	م / ث	٥.٠٦	١.٥١	٠.٣٦
	معدل تعجيل الخطي	م / ث٢	٦١.٠٩	٢٠.٥١	٤.٨٣
	معدل الزخم (كمية الحركية)	كغم* م / ث	٨١.٤٦	٢٤.٣٧	٥.٧٤
	معدل القوة	النيوتن	٩٨٣.٦٢	٣٣٠.٢٦	٧٧.٨٤
	معدل الطاقة الحركية	واط	٢٢٣.٤٨	١٢١.١٥	٢٨.٥٥
	معدل القدرة	جول	٥٤٤٣.١٧	٣١٥٨.٢٧	٧٤٤.٤١

القدم الراكلة	السرعة الزاوية	د / ث	٤٦٠.٧٩	١٣٨.٩٧	٣٢.٧٥
	السرعة الخطية	م / ث	٣.٣٧	٠.٩١	٠.٢١
	تعجيل الخطي	م / ث٢	٤٠.٥٦	١٢.١٧	٢.٨٦
	الزخم (كمية الحركية)	كغم* م / ث	١٩.٥٥	٥.٢٦	١.٢٤
	القوة	النيوتن	٢٣٥.٢٣	٧٠.٥٩	١٦.٦٤
	الطاقة الحركية	واط	٣٥.١٩	١٨.٠٠	٤.٢٤
	القدرة	جول	٨٥٢.١٨	٤٦٠.٦٤	١٠٨.٥٧
زاوية انطلاق الكرة		درجة	١٣.١٥	٢.٠٤	٠.٤٨
سرعة انطلاق الكرة		م / ث	٢٦.٧٣	١.٨٩	٠.٤٤

٤-٢ عرض علاقات ونسبة المساهمة ومناقشة النتائج بين أهم المتغيرات البايوميكانيكية ودقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين

جدول (٩)

علاقة مهارة دقة التهديف بالمتغييرات البايوميكانيكية لحظة **" المرجحة الامامية "** لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين ن = ١٨

المعالم الاحصائية / المتغيرات البايوميكانيكية		معامل ارتباط	قيمة (T) المحسوبة	مستوى احتمالية (Sig)	قيمة الدلالة
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		٠.٥٥٣*	٢.٦٥٤	٠.٠١٧	معنوي
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		٠.٢٧٩ -	١.١٦٢	٠.٢٦٢	غير معنوي
زاوية الركبة لرجل الراكلة		٠.١٠١	٠.٤٠٥	٠.٦٩١	غير معنوي
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		٠.١٥٢-	٠.٦١٧	٠.٥٤٦	غير معنوي
زاوية الورك لرجل الراكلة		٠.١٧٢-	٠.٦٩٨	٠.٤٩٥	غير معنوي
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		٠.٥١٦-*	٢.٤٠٦	٠.٠٢٩	معنوي
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	٠.١٥١	٠.٦١٢	٠.٥٤٩	غير معنوي
	معدل السرعة الخطية	٠.٦٩٤**	٣.٨٥٣	٠.٠٠١	معنوي
	معدل تعجيل الخطي	٠.٤٦٢	٢.٠٨٥	٠.٠٥٣	غير معنوي
	معدل الزخم (كمية الحركية)	٠.٦٩٥**	٣.٨٦٦	٠.٠٠١	معنوي
	معدل القوة	٠.٤٦٢	٢.٠٨٥	٠.٠٥٣	غير معنوي
	معدل الطاقة الحركية	٠.٦٨٥**	٣.٧٥٩	٠.٠٠٢	معنوي
	معدل القدرة	٠.٥٦١*	٢.٧١٢	٠.٠١٥	معنوي
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	٠.٣٩٧	١.٧٣٢	٠.١٠٣	غير معنوي
	السرعة الخطية	٠.٦٢٢**	٣.١٧٧	٠.٠٠٦	معنوي
	تعجيل الخطي	٠.٥٤١*	٢.٥٧٣	٠.٠٢٠	معنوي
	الزخم (كمية الحركية)	٠.٦٢٢**	٣.١٨١	٠.٠٠٦	معنوي
	القوة	٠.٥٤١*	٢.٥٧٣	٠.٠٢٠	معنوي
	الطاقة الحركية	٠.٦٠١**	٣.٠٠٨	٠.٠٠٨	معنوي
	القدرة	٠.٥٥٤*	٢.٦٦٣	٠.٠١٧	معنوي

معنوي عند مستوى خطأ ≤ ٠.٠٥ ، ٠.٠١

يتضح من جدول رقم (٩) ما يخوص بمتغيرات الزوايا نرى ان متغير ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم هو متغير ذات علاقة الطردية بمهارة دقة التهديف وبلغت نسبة مساهمته (٠.٥٥٣) بمستوى احتمالية (٠.٠١٧)، والمتغير زوية ميلان جذع مع الخط الافقي هو ثاني متغير له علاقة بمهارة التهديف ولكن هذه العلاقة كانت عكسية لأنه نسبة مساهمته (-٠.٥١٦) بمستوى احتمالية (٠.٠٢٩) .

اما بالنسبة لمتغيرات للرجل الراكلة هناك علاقة بين مهارة دقة التهديف والمتغيرات (معدل السرعة الخطية، معدل الزخم (كمية الحركية)،معدل الطاقة الحركية، معدل القدرة)وبلغت نسبة مساهمتهم (**٠.٦٩٤، **٠.٦٩٥،**٠.٦٨٥،*٠.٥٦١) بمستوى احتمالية (٠.٠٠١، ٠.٠٠١، ٠.٠٠٢ ، ٠.٠١٥) . أما للقدم الراكلة نجد ان جميع المتغيرات ساهمت بمهارة دقة التهديف باستثناء المتغير سرعة الزاوية حيث بلغت نسبة مساهمته (٠.٣٩٧) بمستوى احتمالية

(٠.١٠٣) وهذه اكبر من مستوى (٠.٠٠٥)، والمتغير السرعة الخطية هو متغير اكثر مساهماً بمهارة دقة التهديف وكانت نسبة مساهمته (**٠.٦٢٢) بمستوى احتمالية (٠.٠٠٦) .

جدول (١٠)

علاقة مهارة دقة التهديف بالمتغيرات البايوميكانيكية لحظة **" الاصطدام مع الكرة "** لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين **ن = ١٨**

المعالم الاحصائية / المتغيرات البايوميكانيكية		معامل ارتباط	قيمة (T) المحسوبة	مستوى احتمالية (Sig)	قيمة الدلالة
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		٠.٥٢٨*	٢.٤٨٧	٠.٠٢٤	معنوي
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		٠.٦٨٠**	٣.٧١١	٠.٠٠٢	معنوي
زاوية الركبة لرجل الراكلة		٠.٣٧٣-	١.٦٠٨	٠.١٢٧	غير معنوي
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		٠.٤٨٣*	٢.٢٠٥	٠.٠٤٢	معنوي
زاوية الورك		٠.٠٥٥-	٠.٢٢٠	٠.٨٢٩	غير معنوي
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		٠.١٥٠-	٠.٦٠٨	٠.٥٥٢	غير معنوي
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	٠.٤٩٨*	٢.٢٩٧	٠.٠٣٥	معنوي
	معدل السرعة الخطية	٠.٦٥١**	٣.٤٢٨	٠.٠٠٣	معنوي
	معدل تعجيل الخطي	٠.٦٥١**	٣.٤٢٨	٠.٠٠٣	معنوي
	معدل الزخم (كمية الحركية)	٠.٦٥١**	٣.٤٢٨	٠.٠٠٣	معنوي
	معدل القوة	٠.٦٥١**	٣.٤٢٨	٠.٠٠٣	معنوي
	معدل الطاقة الحركية	٠.٦٠٧**	٣.٠٥٧	٠.٠٠٨	معنوي
	معدل القدرة	٠.٦٠٧**	٣.٠٥٧	٠.٠٠٨	معنوي
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	٠.٤٩٧*	٢.٢٩٣	٠.٠٣٦	معنوي
	السرعة الخطية	٠.٦٦٨**	٣.٥٩١	٠.٠٢	معنوي
	تعجيل الخطي	٠.٦٦٨**	٣.٥٩١	٠.٠٢	معنوي
	الزخم (كمية الحركية)	٠.٦٦٨**	٣.٥٩١	٠.٠٢	معنوي
	القوة	٠.٦٦٨**	٣.٥٩١	٠.٠٢	معنوي
	الطاقة الحركية	٠.٦٤٠**	٣.٣٣٣	٠.٠٠٤	معنوي
	القدرة	٠.٦٤٠**	٣.٣٣٣	٠.٠٠٤	معنوي

يتضح من جدول رقم (١٠) ما يخوص بمتغيرات الزوايا نجد ان متغير زاوية الكاحل لرجل الراكلة له علاقة الطردية بمهارة دقة التهديف واكبر مساهما مقارنتاً بمتغيرات اخرى حيث بلغت نسبة مساهمته (٠.٦٨٠**) بمستوى احتمالية (٠.٠٠٢) وهي أصغير من مستوى (٠.٠٥) ، ومن ثم متغير ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم والتي بلغ نسبة مساهمته (٠.٥٢٨*) بمستوى احتمالية (٠.٠٢٤) ، كما نرى ان هناك علاقة طردية بين المتغير زاوية ركبة لرجل غير الراكلة ومهارة التهديف وكانت نسبة مساهته (٠.٤٨٣*) بمستوى احتمالية (٠.٠٤٢) .

اما بالنسبة لمتغيرات الرجل راكلة نجد ان جميع متغيرات له علاقة بمهارة دقة التهديف ولكن باختلاف نسبة مساهمتم ومستوى احتمالية لهم والمتغيرات هي (معدل سرعة الزاوية ،معدل السرعة الخطية، معدل تعجيل الخطي، معدل الزخم (كمية الحركية)،معدل القوة، معدل الطاقة الحركية، معدل القدرة) وبلغت نسبة مساهمتهم (٠.٤٩٨* ، ٠.٦٥١** ، ٠.٦٥١** ، ٠.٦٥١** ، ٠.٦٥١** ، ٠.٦٠٧** ، ٠.٦٠٧** ، ٠.٠٣٥ ،٠.٠٠٣ ، ٠.٠٠٣ ، ٠.٠٠٣ ، ٠.٠٠٨ ، ٠.٠٠٨) بمستوى احتمالية (٠.٠٠٥) وهي أصغر من مستوى (٠.٠٠٥) .

وكذلك المتغيرات القدم الراكلة نجد ان جميع المتغيرات ساهمة في مهارة دقة التهديف والمتغيرات هي (سرعة الزاوية، السرعة الخطية، تعجيل الخطي، كمية الحركية ، القوة، الطاقة الحركية ، القدرة)وبلغت نسبة مساهمتهم (٠.٤٩٧* ، ٠.٦٦٨** ، ٠.٦٦٨** ، ٠.٦٦٨** ، ٠.٦٦٨** ، ٠.٦٤٠** ، ٠.٦٤٠** ، ٠.٠٣٦ ،٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٤ ، ٠.٠٠٤) بمستوى احتمالية (٠.٠٣٦ ،٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٢ ، ٠.٠٠٤ ، ٠.٠٠٤) .

جدول (١١)

علاقة مهارة دقة التهديف بالمتغييرات البايوميكانيكية لحظة **" انطلاق الكرة "** لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين ن = ١٨

المعالم الاحصائية / المتغيرات البايوميكانيكية		معامل ارتباط	قيمة (T) المحسوبة	مستوى احتمالية(Sig)	قيمة الدلالة
ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم		٠.٤٧٧*	٢.١٧٢	٠.٠٤٥	معنوي
زاوية الكاحل لرجل الراكلة		٠.٠٦٧	٠.٢٧٠	٠.٧٩٠	غير معنوي
زاوية الركبة لرجل الراكلة		٠١٥٤-	٠.٦٢٥	٠.٥٤١	غير معنوي
زاوية ركبة لرجل غير الراكلة		٠.٤٩١*	٢.٢٥٤	٠.٠٣٩	معنوي
زاوية الورك للرجل الراكلة		٠.٥٢٣*-	٢.٤٥٤	٠.٠٢٦	معنوي
زوية ميلان جذع مع الخط الافقي		٠.٣٧٢-	١.٦٠٥	٠.١٢٨	غير معنوي
زاوية انطلاق الكرة		٠.٧٣٢**	٤.٢٩٩	٠.٠٠١	معنوي
الرجل الراكلة	معدل السرعة الزاوية	٠.٥٢٥*	٢.٤٦٤	٠.٠٢٥	معنوي
	معدل السرعة الخطية	٠.٤٨٥*	٢.٢١٨	٠.٠٤١	معنوي
	معدل تعجيل الخطي	٠.٤٦٨	٢.١١٦	٠.٠٥٠	غير معنوي
	معدل الزخم (كمية الحركية)	٠.٤٨٥*	٢.٢٢٠	٠.٠٤١	معنوي
	معدل القوة	٠.٤٦٨	٢.١١٦	٠.٠٥٠	غير معنوي
	معدل الطاقة الحركية	٠.٥٠٨*	٢.٣٦٢	٠.٠٣١	معنوي
	معدل القدرة	٠.٤٩٤*	٢.٢٧٥	٠.٠٣٧	معنوي
سرعة انطلاق الكرة		٠.٦٠٥**	٣.٠٣٩	٠.٠٠٨	معنوي
القدم الراكلة	السرعة الزاوية	٠.٤٢٧	١.٨٩٠	٠.٠٧٧	غير معنوي
	السرعة الخطية	٠.٥٠٣*	٢.٣٢٦	٠.٠٣٤	معنوي
	تعجيل الخطي	٠.٤٧٩*	٢.١٨٤	٠.٠٤٤	معنوي
	الزخم (كمية الحركية)	٠.٥٠٣*	٢.٣٢٧	٠.٠٣٣	معنوي
	القوة	٠.٤٧٩*	٢.١٨٣	٠.٠٤٤	معنوي
	الطاقة الحركية	٠.٥٣٠*	٢.٥٠٣	٠.٠٢٤	معنوي
	القدرة	٠.٥١٦*	٢.٤١٢	٠.٠٢٨	معنوي
سرعة انطلاق الكرة		٠.٥٩٣**	٢.٩٤٩	٠.٠٠٩	معنوي

معنوي عند مستوى خطأ ≤ ٠.٠٥ ، ٠.٠١

يتضح من جدول (١١) ما يخوص بمتغيرات الزوايا نجد ان زاوية انطلاق الكرة من المتغيرات له علاقة الطردية وكذلك اكبر مساهما بمهاردة دقة التهديف وبالغ نسبة مساهمته (٠.٧٣٢**) بمستوى احتمالية (٠.٠٠١)، ومن ثم متغير ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم حيث بلغت نسبة مساهمته (٠.٤٧٧*)بمستوى احتمالية (٠.٠٤٥)، كما نرى هناك علاقة طردية بين المتغير زاوية ركبة لرجل غير الراكلة ومهارة التهديف وكانت نسبة مساهته (٠.٤٩١*) بمستوى احتمالية (٠.٠٣٩)، ونلاحظ ذلك ايضاً توجد علاقة بين متغير زاوية الورك للرجل الراكلة ومهارة دقة التهديف ولكن هذه العلاقة كانت عكسية حيث بلغت نسبة مساهمته (٠.٥٢٣-**) بمستوى احتمالية (٠.٠٢٦) .

بالنسبة لمتغيرات الرجل راكلة بعض من المتغيرات مبحوثة له علاقة بمهارة دقة التهديف وبنسبة مساهمة ومستوى احتمالية متقاربة مع بعض باستثناء متغير سرعة انطلاقة الكرة وقد ساهمة بشكل ملحوظ حيث بلغت نسبة مساهمة (٠.٦٠٥**) بمستوى احتمالية (٠.٠٠٨) وهي أصغر من مستوى (٠.٠٥) .

وبالنسبة متغيرات القدم الراكلة هناك علاقة بين عدد من المتغيرات ومهارة دقة التهديف وبنسبة مساهمة ومستوى احتمالية متقاربة مع بعض باستثناء متغير سرعة انطلاقة الكرة وقد ساهمة بشكل ملحوظ حيث بلغت نسبة مساهمة (٠.٥٩٣**) بمستوى احتمالية (٠.٠٠٩) وهي أصغر من مستوى (٠.٠٠٥) .

مناقشة النتائج

من خلال نتائج جداول (٩)، (١٠)، (١١) وصلت الباحث الى ان متغير أرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم ساهمة بشكل ملحوظ في جميع مراحل (المرجحة الأمامية، الأصطدام مع الكرة، أنطلاق كرة) بمهارة دقة التهديف ويعزو الباحث سبب ذلك إلى ان محافظة على عدم رفع مركز ثقل كتلة الجسم أكثر من اللازم أي أكثر من الحد المطلوب تؤدي على توازن الجسم لاعب أثناء مراحل أداء مهارة التهديف إضافة إلى ان ارتفاع أو انخفاض مركز الثقل يؤثر في تحديد مسار الكرة المقذوفة

وقوس الطيران وان ذلك يتعلق أيضاً بطول المسافة إذ ان مركز ثقل كتلة الجسم ينخفض بسبب ثني مفصل الركبة لرجل الارتكاز وان هذا الانخفاض يساعد اللاعب على تنفيذ الواجب الحركي وهذا بدوره سيؤثر على دقة التهديف، وهذا ما أكد عليه (محمد صبحي حسانين) إذ يقول ان الدقة تعد من أكثر العناصر التي تتطلب التركيز والحذر من أجل التحكم في حركات الجسم التوافقية وإن سبب خفض (م.ث.ك) الجسم من أجل اعطاء ارتفاع الكرة وصولاً إلى مكان مستهدف من المرمى او الهدف. (محمد حسانين:١٩٩٤، ٨٧)

وكذلك هناك علاقة الطردية بين متغير زاوية الكاحل لرجل الراكلة ومهارة دقة التهديف ومن المتغيرات اكبر مساهما في مرحلة اصطدام مع الكرة ويعزي الباحث ذلك بأن زاوية القدم لها دور كبير في قوة ودقة التهديف حيث كلما زاده رسغ القدم مع الكرة مرحلة اصطدام مع الكرة زادة قوة ودقة مهارة التهديف . ويأكد لؤي الصميعدي (١٩٨٧) إن في لحظة اصطدام تظهر لنا مدى علاقة البيوديناماكية للأطراف السفلى متمثلة بالقدم مع الكرة اثناء هذه اللحظة وتركها الرجل اللاعب وكلما كان اصطدام مع الكرة قويا وسريعا كلما استطاع اللاعب أن يضرب الكرة بمدى ابعد وكذلك تتحرك الكرة نتيجة لاتجاه القوة اثناء لحظة التصادم (لؤي غانم الصميدعي، ١٩٨٧، ٣٤١)، وهذه المرحلة يعتمد على كمية الحركة الزاوية الرجل الراكلة وعلى نقطة تطبيقها واصطدامها بالكرة حيث يسبب ذلك اتجاه قصف الكرة ويعني ذلك ان اتجاه وسرعة الكرة مقذوفة يتباين كثيرا اعتماد على مكان مؤكد لتطبيق واصطدام الرجل الظاربة للكرة. (Pekka luhtanen, 2002,3)

كما نلاحظ بأنه هناك علاقة طردية وقوية بين زاوية انطلاق الكرة ودقة التهديف في مرحلة انطلاق الكرة إذ بلغ معامل الارتباط (٠.٧٣٢**) وتعد زاوية انطلاق الكرة إحدى المتغيرات الميكانيكية مهم التي لها تأثير كبير ومباشرعلى الدقة والمسافة المراد توصيل إليه الكرة، ويعزو الباحث ان هذه الزاوية تتعلق بمنطقة التهديف وعوامل أخرى فهذا يعني ان الزاوية عندما تكون مناسبة تكون الدقة عالية لأن زيادة زاوية الانطلاق بحدود مناسبة سيؤدي إلى زيادة ارتفاع الكرة في أثناء مسارها في الهواء وهذا بدوره سيزيد من مسار الكرة في الهواء، فكما هو معلوم انه كلما كبرت الزاوية ضمن زاوية (٤٥) كحد أقصى قطع المقذوف إزاحة أكبر وذلك بسبب تعرض المقذوف لأقل ما يمكن من قوة الجذب الأرضي ومقاومة الهواء مما يؤدي إلى استمرار اندفاعه في الهواء بما يضمن وصوله إلى المنطقة المحددة بالدقة المطلوبة. (قاسم حسن : ١٩٩٩، ٢٠٥)

بالنسبة للمتغيرات معدل السرعة الرجل الراكلة وكذلك السرعة الخطية للقدم الراكلة هما متغيران اكبر مساهماً من بين المتغيرات البايوميكانيكية في مراحل مهارة دقة التهديف (المرجحة الامامية، الاصطدام) ويعزو الباحث ان معدل السرعة من متغيرات هاماً في مراحل المذكوره يؤدي لإنه ان زيادة معدل السرعة بشكل مطلوب يؤدي الى زيادة قوة الركلة في مرحلة انطلاق الكرة " ان القوة لها أهمية في أداء مهارة التهديف وهي مؤشر قوي للأداء المهاري وهذا ما تأكده العلاقة الرياضية : القوة = الكتلة × التسارع والتسارع = السرعة / الزمن

اذاً القوة = الكتلة × السرعة / الزمن " (ريسان خريبط، نجاح شلش :٢٠٠٢، ٣٤٦)

كما يتفق مع ماذكره علي عبد الرحمن وطلحة حسام الدين إن لحظة المرجحة الأمامية فى التهديف بوجه القدم تعتبر اللحظة الحاسمة التي يظهر فيها بوضوح مبدأ (نسبة القوة إلى طول العضلة) حيث تؤدي الى زيادة شد المجموعات العضلية المشاركة في العمل وهو مايتطلبه في اللحظة التالية. (علي عبد الرحمن وطلحة حسام الدين: ١٩٨٩ ، ٢٠٥)

كما نلاحظ من جدول (١١) توجد علاقة قوية بين سرعة انطلاق الكرة ومهارة دقة التهديف إذ بلغ معامل الارتباط (٠.٨٦٦) ويعد الباحث ان أجزاء الرجل الراكلة تتأثر بواسطة انتقال سرعة الاقتراب من خلال الحوض أثناء وضع الرجل الساندة بجانب الكرة وكلما كانت كتلة الرجل الراكلة كبيرة وسرعة القدم عالية لحظة المرجحة الامامية كانت محصلة السرعة كبيرة لحظة تصادم بالكرة، وان سرعة إنطلاق الكرة لها علاقة قوية بعزم التدوير الأقصى الناتج من خلال قبض الفخذ وبسط الركبة وشد مفصل القدم أثناء الركل، والسرعة الخطية للقدم الراكلة تتناسب مباشرة مع حاصل مجموع كل من السرعة الزاوية وعزم القصور الذاتي لوصلات الجسم بالتتابع ووقت تتابع هذه الحركات الدائرية لها أهمية كبيرة في علاقة اصطدام القدم مع الكرة لزيادة سرعة الإنطلاق القصوى بالدقة والقوة والسرعة خلال ركل الكرة (إنطلاق الكرة). Pekka (luhtanen, 2002, 144)

وتتفق هذه نتائج مع ما أشار اليه نتائج دراسة (حسن ٢٠١٤) أن متغيير سرعة محيطية للرجل الراكلة من المتغيرات الكينماتيكية الأكثر مساهمة في فاعلية الأداء مهارة التهديف، وقد أمكن التوصل الى معادلة لخط الأنحدار التنبؤية لفاعلية التهديف وهي فاعلية التهديف = -٣.٨٤٩ + (٣.٩٣٩×السرعة المحيطية للرجل الراكلة). (حسن، ٢٠١٤، ٧٤)

كما أتفقت نتائج الدراسة حالية مع نتائج دراسة عبد الملك سليمان بأن هناك فروق معنوية في بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة التهديف بوجه القدم داخلي وكذلك وجود ارتباط معنوي في المتغيرات التالية وهي (محصلة السرعة، السرعة الزاوية للرجل الراكلة، سرعة انطلاق الكرة، زاوية الجذع، زاوية الكاحل للرجل الراكلة، زاوية الركبة للرجل الراكلة، زاوية الورك للرجل الراكلة، زاوية انطلاق الكرة). (عبدالملك سليمان:٢٠٠٤ ، ٥٩)

٥- الاستنتاجات

بعد إستعراض وتحليل ومناقشة نتائج البحث توصل الباحث إلى الاستنتاجات الآتية :

١. هناك اختلاف في مدى مساهمة قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية بمهارة دقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين .
٢. ظهور علاقة معنوي الطردية والعكسية (موجب وسالب) بين قيم أهم المتغيرات البايوميكانيكية ومهارة دقة التهديف لدى لاعبي كرة القدم المتقدمين .
٣. ظهرت في مرحلة المرجحة الامامية علاقة معنوية للمتغيرات الآتية :
- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم و زوية ميلان جذع مع الخط الافقي .
- في الرجل الراكلة (معدل السرعة الخطية، معدل كمية الحركية، معدل الطاقة الحركية، معدل القدرة) .
- في القدم الراكلة (السرعة الخطية، تعجيل الخطي، كمية الحركية، القوة، الطاقة الحركية، القدرة) .
٤. ظهرت في مرحلة اصطدام مع الكرة فروق ذات دلالة معنوية للمتغيرات الآتية :
- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم، زاوية الكاحل لرجل الراكلة، زاوية ركبة لرجل غير الراكلة .
- جميع المتغيرات البايوميكانيكية للرجل والقدم الراكلة حصلت على علاقة المعنوية .
٥. ظهرت في مرحلة انطلاق الكرة علاقة معنوية للمتغيرات الآتية :
- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم، زاوية ركبة لرجل غير الراكلة، زاوية الورك للرجل الراكلة ،زاوية انطلاق الكرة .
- في الرجل الراكلة (معدل السرعة الزاوية، معدل السرعة الخطية، معدل كمية الحركية، معدل الطاقة الحركية، معدل القدرة، سرعة انطلاق الكرة) .
- في القدم الراكلة (السرعة الخطية، تعجيل الخطي، كمية الحركية، القوة ،الطاقة الحركية، القدرة) .

٦- المصادر

١- أحمد فؤاد الشاذلي : أسس التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي، منشورات ذات السلاسل، الاسكندرية، ٢٠٠٢.
٢- جمال علاء الدين وناهد أنور الصباغ : علم الحركة، ط٩، دار الكتاب، اسكندرية، ٢٠٠٧.
٣- ديبولد ب فاندلين : مناهج البحث في التربية وعلم النفس . ترجمة محمد نبيل (وآخرون)، القاهرة :مكتبة الانجلو المصرية ،١٩٨٥.
٤- ريسان خريبط، نجاح شلش : التحليل الحركي كتاب منهجي لطلبة الدراسات الأولية العليا لكليات التربية الرياضية في الجامعات العربية، دار الثقافة والدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٢.
٥- عبد الملك سليمان محمد أحمد: دراسة تحليلية مقارنة لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية وعلاقتها بمهارة دقة التهديف البعيد بوجه القدم من الداخل ومن مناطق مختلفة لدى لاعبي كرة القدم، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ، كلية التربية الرياضية ، ٢٠٠٤ .
٦- علي محمد عبد الرحمن وطلحة حسين حسام الدين:كينسيولوجيا الرياضة وأسس التحليل الحركي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٨٩.
٧- عماد كاظم العطواني:أثر برنامج تدريبي مقترح في تطوير مهارة التهديف،رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 1999 .
٨- قاسم حسن : فعاليات الوثب والقفز ، ط١ دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٩.
٩- لؤي غانم الصميدعي : البايوميكانيك والرياضة ، الموصل: دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٧.
١٠- محمد صبحي حسانين : أنماط أجسام أبطال الرياضة من الجنسين ، ط٥ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ، ١٩٩٤ .
١١- وجيه محجوب : التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية، مطابع التعليم العالي، بغداد،١٩٩٠.
١٢- وديع ياسين محمد التكريتي وحسن محمد عبد العبيدي : التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضة ، ط١، دار الوفاء لدنيا للطباعة ونشر ، الاسكندرية ، ٢٠١٢ .

13- Egan C., Verheul M,. and Savelsbergh G, Effects of experience on the coordination of internally and externally timed soccer kicks. Journal of motor Behaviour, , 2007.
14- Lees A. and Nolan L: The biomechanics of soccer: a review. Journal of Sports Sciences1998
15- Pekka luhtanen : Biomechanical Aspects of soccer Performance, The faculty of education , the university of Edinburgh , old moray house.htm,2002 .
16- Rackner , H , Handball Planning Trainings session, European Handball Fedation. www.mitglied.lycos.de/harueckner/ training, 1998 .