"استخدام بعض المؤشرات البيوميكانيكية لقدم الإرتكاز أثناء التصويب بوجه القدم الداخلي كأساس لوضع تمرينات تكنيكية في كرة القدم "

أ.م.د/ ايمان مصطفى محمد أبو العلا

*إستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة - كلية التربية الرياضية للبنات- جامعة الإسكندرية

د/ سامي حامد السيد بسيوني

**دكتوراه في التدريب الرياضي وعلوم الحركة - كلية التربية الرياضية للبنات- جامعة الإسكندرية

***م. د/ أحمد أيمن أحمد عبد الفتاح الباسطي

*** مدرس دكتور بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق

المقدمه ومشكله البحث

إن التقنيات الحديثة لعلوم الحركة اصبحت من الادوات الهامة في العديد من الرياضات بصفه عامه ، و في كرة القدم بشكل خاص وذلك لتحديد خصائص المهارات و تحسين الفاعلية الميكانيكية في الاداء وتحديد العوامل التي تؤثر علي الأداء الناجح ، فمعرفة وفهم مبادئ وأسس علم الحركة التطبيقي يمكن أن يعزز تعلم و اداء المهارات الرياضية الخاصة (٧:٤٤)

فعلم الحركة التطبيقي له دور مهم في التطبيق العلمي للاداءات الحركية حيث يتم تطبيق القوانين من أجل الحصول على فهم المهارات الرياضية من خلال متابعه الحركة، والنمذجة الرياضية، المحاكاة الحاسوبية وطرق القياس الأخرى باستخدام التقنيات المتقدمة تكنولوجيا ونحن على يقين من أن تطبيق علم الحركة في كرة القدم يعمل ويساعد في تحسين وتوجيه العملية التدريبية .(٣: ٦٦)

وتعتبر مهارة ركل الكرة بالوجه الداخلي للقدم من المهارات الهامه التي يمكن من خلالها توصيل الكرة بسهوله للمرمي، وهي من المهارات سهلة الاداء حيث يتم اداء هذه المهارة عن طريق ركل الكرة بالجزء الذي يقع ما بين مشط القدم او اصابع القدم وكاحل القدم ، و التي من خلالها يمكن الوصول بسرعه للمرمي وذلك نظرا لسهولة اداءها. (١٥ : ٢٥)

وتعتبر قدم الارتكاز أثناء التصويب هي مفتاح النجاح في أي ركلة من ركلات كرة القدم بالإضافة إلي المتغيرات البيوميكانيكية المرتبطة بها والذي ينعكس علي السرعة النهائية للكرة لحظة التصويب علي المرمي، فإذا وضعت قدم الارتكاز بشكل غير صحيح بالنسبة للكرة فمن المرجح أن تكون الركلة الناتجة ضعيفة عن تحقيق الهدف ، لذلك فإن عملية التوجيه الخاصة بالرجل المصوبة تساعد في تقليل المشاكل وذلك عن طريق وضع قدم الارتكاز بجانب الكرة مباشرة بعد أن يتم تحديد مكان القدم المرتكزة , وذلك ما يسمي باتجاه النقل الحركي , حيث ان اي توقف لهذا النقل الحركي للقوه الحركية يتسبب في حدوث عجله تقصير نظرا لان التأخير في تجميع القوي المختلفة يتسبب عنه فقد جزء كبير من طاقه الحركة ينتج عنه كسر وتوقف القوه المنقولة مما قد يؤثر علي سرعه وانطلاق الكره لان هذا الانطلاق يتوقف ايضا علي مقدار القوه المبذولة اثناء الركل ومن هنا تكمن أهميه هذا البحث. (٥: ٦٧)

فهناك علاقه بين اتجاه النقل وواجب الحركة حيث يتم من الجذع الي الاطراف فيساعد الجذع علي انجاز الواجب الحركي ومن هنا يتضح اهميه حركه الجذع فعمليه النقل الحركي لحركات كل جزء من اجزاء الجسم في الاداءات الحركية تتحدد تبعا للامكانات البيوميكانيكيه للجهاز الحركي وتوجد مبادئ وقوانين كثيره تحدد اسس النقل الحركي منها قوه البداية – قانون الحفاظ علي دفع القوه- قانون التسارع – قانون التأثير المضاد. (١١: ٢٤٧) (٢: ١١٣)

ومما سبق يتضح مدي تأثير حركه الجذع علي الاداء لذا كان من الضروري عند دراسة المهارة قيد البحث ان نوضح اهميه ترابط اتجاه النقل الحركي لإنجاز الواجب الحركي, وهذا ما يحدث من تأثير قدم الارتكاز علي الرجل المصوبة فنجد عند دراسة الخصائص الميكانيكيه ومدي تأثير قوي رد فعل الارض لقدم الارتكاز نجد أن اللاعب له ديناميكية خاصة نظرا لأن الجسم يتحرك فوق نقطة ثابتة متبادلة و هي الممثلة في القدمين ، حيث تعمل القدم كنقطة إرتكاز ثابتة علي الأرض و من فوقها يتحرك الجسم في متابعة مساره الحركي ، و بتوالي هذا الاتصال ينتج عنه شكل الحركة كالجري والتصويب في كرة القدم والتي تعتبر مسارات حركية لنواتج إرتكاز مختلفة. (٥ : ٢٣٥)

في حين أن هناك العديد من الدراسات تناولت التحليل البيوميكانيكي للركل، إلا أن هناك عدد من الجوانب الجديدة لهذه المهارة تتطلب البحث والدراسة ومع التطورات الحديثة للاداءات المهاريه التي ساعدت توسيع اهتمامنا للنظر في العديد من هذه الجوانب الجديدة ففي حدود علم الباحثون و بالاطلاع علي العديد من الدراسات السابقة عن ركلات كرة القدم، فتوصلنا الي ان هذه الدراسات قد ركزت على ركل كرة القدم خلال مواقف لعب مختلفه بالاضافه ايضا معلومات الباحثين واطلاعهم فقد اقتصرت الدراسات السابقة علي تحليل قدم الارتكاز فقط فبعض الابحاث تناولتها أثناء الاقتراب من الكرة من حيث سرعة الاقتراب وزاوية الاقتراب وطول الخطوة وهي من احدي العوامل التي تم فحصها واقتصرت ابحاث قياس القوي علي منصة قوة رد فعل الأرض لقدم الارتكاز لمعرفه مدي قوى رد الفعل الأرض دون التعمق لمعرفه مدي تأثير ثبات قدم الارتكاز علي القدم المصوبة وبالتالي التي قد تؤثر علي متغيرات الكره وبالتالي علي نجاح التصويب ، فإن دراسة قوى رد فعل الارض لخطوة ثبات قدم الارتكاز بين الركل الدقيق والأقصى لركل كرة القدم أمر ضروري للمساعدة في تقديم نظرة ثاقبة حول كيفية تحسين أداء الركلة (التصويب) وبشكل أكثر تحديد ا، لا يعرف سوى القليل عن قوى رد الفعل الأرض في خطوة الثبات علي قدم الارتكاز، لذا فإن البحث والتحقيق في هذه المعلومة المفقودة قد يساعد في توفير المعلومات الكافية لزيادة دقة الركل وسرعته إلى الحد الأقصى، بالإضافة إلى المساعدة في توفير فهم أوضح للمفاضلة بين السرعة والدقة في ركل كرة القدم .

فتحديد العوامل الميكانيكية المشتركة بين مهمتي قدم الارتكاز و الركل يمكن أن يفيد المدربين من خلال توفير نظرة ثاقبة حول كيفية تطوير بروتوكولات التدريب الخاصة بتحسين هذه العوامل من خلال بعض التمرينات النوعية ، وبالتالي المساعدة في تحسين دقة وسرعة الركلة (التصويب)

وتعد التمرينات التكنيكية هى حلقة الوصل بين المعمل والملعب والذى من خلالة يتم ترجمة الأرقام والأشكال البيانية الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الحركى إلى تمرينات تكنيكية خاصة موضوعة وفق أسس (ميكانيكية - تشريحية) بمعنى ان يتكامل وضع التمرينات التكنيكية المقننة من خلال التحليل الحركى والذى يوضح المهارة تفصيليا مع تطبيقها بصورة واقعية، الأمر الذى يترتب عليه حتما تطوير مستوى الأداء (٦: ٢٩٤)

وتعتبر التمرينات التكنيكيه النوعيه هى مرادف للتمرينات المشابهة لطبيعة الأداء المهارى فهى تلك الحركات التى ترتكز على الأداء الفنى للمهارة، فهى تتماثل فى تكوينها الحركى من حيث القوة – السرعة – المسار الزمنى للقوة – اتجاه العمل العضلى مع الحركة المؤداه وفيها يتطابق مسارها مع مسار التكنيك الحركى للمهاره بصوره ديناميكية لاستخدام نفس استخدام المجموعات العضلية، مما يلقى الضوء على أهمية استخدام التمرينات النوعيه للإرتقاء بمستوى الأداء للمهاره قيد البحث. (١: ١٨٠)

وفى ضوء ذلك يرى الباحثون أن التحليل الاداء الحركي هو أحد وأهم وسائل القياس والتقويم، من أجلبناء التمرين التكنيكى النوعي يـ مكن المدرب من معالجة وتطوير طرق واساليب التدريب المناسبة.

وبناء على ذلك قام الباحثون بدراسة بعض المؤشرات البيوميكانيكه لقدم الارتكاز للمهاره قيد البحث كوحده متكاملة عند وضع تمرينات تكنيكية نوعيه لمساعده المدربين فى تحديد النقاط الحاسمة فى اداء المهارة قيد البحث للوصول الى فهم أعمق للاداء المهارى والمساعده فى تطوير وتحسين وتوجية العملية التدريبية، مما أظهر الحاجة لاجراء هذا البحث لاكتمال منظومة المعلومات العلمية عن المهاره أملا فى ان تكون بمثابة اضافة علمية جديده فى مجالى علوم الحركة و كره القدم .

أهداف البحث

يهدف هذا البحث الى: **"أستخدام بعض المؤشرات البيوميكانيكيه لقدم الإرتكاز أثناء التصويب بوجه القدم الداخلي كأساس لوضع تمرينات تكنيكية في كرة القدم " من خلال**

- **التوصل الي المؤشرات البيوميكانيكيه الاكثر ارتباطا لقدم الإرتكاز أثناء التصويب بوجه القدم الداخلي**
- **وضع تمرينات تكنيكيه وفق المؤشرات البيوميكانيكيه الاكثر ارتباطا لقدم الارتكاز أثناء التصويب بوجه القدم الداخلي**

تساؤلات البحث

- **ماهى قيم المتوسطات الحسابية للمؤشرات البيوميكانيكيه (الزوايا – القوة) لقدم الارتكازقيد البحث للحظات (البداية – أقصى تخميد – كسر الاتصال) ؟**
- **هل هناك علاقة إرتباطية بين مؤشرات البيوميكانيكيه (الزوايا) لقدم الارتكاز و اقصي سرعة افقية للكرة (Y) للحظات (البداية – أقصى تخميد – كسر الاتصال).**
- **هناك علاقة إرتباطية بين مؤشرات (البيوميكانيكية) لقدم الارتكاز و اقصي سرعة افقية للكرة (Y) للحظات (البداية – أقصى تخميد – كسر الاتصال). ؟**
- **هل هناك علاقة إرتباطية بين مؤشرات (القوة) لقدم الارتكاز و اقصي سرعة افقية للكرة (Y) للحظات (البداية – أقصى تخميد – كسر الاتصال). ؟**
- **ما هي التمرينات التكنيكيه وفق المؤشرات البيوميكانيكيه الاكثر ارتباطا لقدم الارتكاز أثناء التصويب بوجه القدم الداخلي؟**

مصطلحات البحث

المؤشر: هو عباره عن متغير ذو دلاله يمكن الاسترشاد به لتقييم و توجيه الاداء .

- **إجراءات البحث**

<u>اولا : منهج البحث</u>

المنهج الوصفي التحليلي القائم على التحليل البيوميكانيكي، ومنصة قياس القوة Force Platform باستخدام الحاسب الالى

<u>ثانيا : مجالات البحث</u>

" المجال البشري "

عينة البحث :

تم اختيار(٣) لاعبين بالطريقة العمدية من لاعبي نادي سموحة بمحافظة الاسكندرية والمسجلين بالاتحاد المصري لكرة القدم للموسم الرياضي ٢٠٢١ /٢٠٢٢ وقد تم اختيارهم بناءآعلي :

١ - مشاركتهم بصورة منتظمه فى بطولات الانديه وبطولات الدوري .

٢ - ان يجيدوا التصويب بوجه القدم الداخلي و بالقدم اليمني .

جدول (١)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى المتغيرات الاساسية قيد البحث ن = ٣

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
الطول	(سم)	١٧٩.٠٠	١٨٣.٠٠	١٨٠.٦٧	٢.٠٨	٠.٩٦
الوزن	(كجم)	٧٢.٠٠	٧٥.٠٠	٧٣.٣٣	١.٥٣	٠.٩٤
كتلة الجسم	(كجم /م٢)	٢٢.٤٠	٢٢.٥٣	٢٢.٤٧	٠.٠٧	- ٠.٢٣

يتضح من الجدول (١) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات الاساسية قيد البحث أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تتراوح قيم معامل الالتواء فيها ما بين (-٠.٢٣ إلى ٠.٩٦) وهذه القيم تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث.

جدول (٢)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى اقصي سرعة افقية للكرة (Y) ن = ١٤

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	أقل قيمة	أكبر قيمة	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء	معامل التفلطح
اقصي سرعة افقية للكرة (Y)	٢٠.٣٧	٢٨.١٦	٢٥.٤٣	١.٧٥	٠.١٥	٥.٤٥

يتضح من الجدول (٢) والخاص بالتوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات قيد البحث (اقصي سرعة افقية للكرة (Y)) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث بلغت قيمة معامل الالتواء فيها (٠.١٥) وهذه القيمة تقترب من الصفر ، مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث قبل التجربة.

المجال المكانى :

الدراسة الاستطلاعية الثانيه:

تم اجراء إختبار قياس دقة التصويب بمعلب نادي سموحة الرياضي

الدراسة الاستطلاعية الثالثه :

بملعب كره القدم بكلية التربية الرياضية للبنين بأبي قير بالاسكندرية.

الدراسه الاساسيه :

بملعب كره القدم بكلية التربية الرياضية للبنين بأبي قير بالاسكندرية .

المجال الزمني :

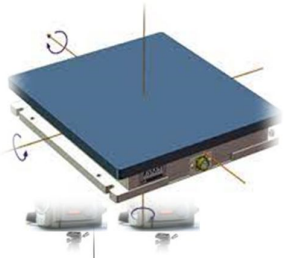
تم تنفيذ الدراسة الاستطلاعية الثانية في مارس ٢٠٢٢ , الدراسة الاستطلاعية الثالثة في مايو ٢٠٢٢ , تم تنفيذ الدراسة الاساسية في أغسطس ٢٠٢٢

ثالثا : وسائل و أدوات جمع البيانات :

تم استخدام م الاجهزة والادوات للحصول على بيانات البحث :

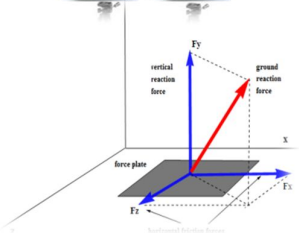
أ . أجهزة وأدوات القياسات الإنثروبومترية:

- جهاز رستاميتر لقياس الطول (بالسم).
- ميزان طبي لقياس الوزن(بالكجم).
- شريط قياس لقياس أطوال وصلات الجسم (بالسم).



ب . الاجهزة والادوات المستخدمة في التصوير والتحليل الحركي:

أ . الاجهزة والادوات المستخدمة في التصوير



. عدد (٣)آلة تصوير فيديو طراز نوع الكاميرا " Fastic Imaging" بتردد ١٢٠ كادر / ث .

. عدد (٣) حامل ثلاثي لآلة التصوير .

ـ مكعب للمعايرة ١ م × ١ م× ١ م "Calibration" يوضع في مجال التصوير.

ـ وحدة كمبيوتر متطورة .

ـ برنامج التحليل الحركي "Simi Motion"

ـ أقماع لتحديد مجال التصوير.

ـ وصلات كهربائية لتزامن عمل الكاميرات.

ـ منصة قياس القوة.

ـ برنامج التحليل الحركي (Simi Motion)

قام الباحثون بالتحليل الحركي في مركز البحوث والاستشارات الرياضية بكلية التربية الرياضية -جامعة الزقازيق مستخدمين برنامج التحليل الحركي (Simi Motion) والذي يقوم البرنامج بتحليل الاداء الحركي الى صور رقمية متتابعة او اتوماتيكية بالإضافة الي انه يمكن الحصول على أي متغير كينماتيكى أو كيناتيكى .

- منصة قياس القوة :

استخدم الباحثون منصة قياس القوة (Force Platform) وفيها يتم تمثيل قوة رد الفعل الأرضية بثلاثة ناقلات القوة وهي (Fx , Fy ,FMx,Fz ,FMy ,FMz) وتستخدم الإشارات التناظرية التي تم جمعها من قنوات منصة القوة(Fx , Fy ,Fz ,Mx ,My ,Mz) لحساب إشارات القوة عن طريق ضرب الإشارات التناظرية مسبقا بواسطة مصفوفة معايرة منصات القوة لتحويل الإشارات من فولت إلى نيوتن و يتم دعم منصة القوة بواسطة ٤ محولات طاقة ثلاثية المحاور، واحد يقع في كل زاوية، حيث إحداثيات كل محول هي (٠، ٠)، (٠، Y)، (X، ٠)، (٠، وX) ، (Y، وحيث X و Yهما أبعاد منصة القوة كان ناقل القوة مساويا لإشارات القوة المتوسطة:

- (القوة Fx) = [X] الاتجاه الجانبي الوسطي؛ الجانب الأيمن (+) / الجانب الأيسر(-)
- (القوة Fy) = [Y] الاتجاه الأفقي؛ الدفع (+) / الكبح(-)
- (القوة Fz) = [Z] الاتجاه العمودي**(+)**

الدراسات الاستطلاعية

قام الباحثون بإجراء بعض الدراسات الاستطلاعية كان لكل منها غرض معين إجريت من أجلة فمن خلالها تم التوصل الى بعض النتائج التى ساهمت فى إتمام الدراسة الاساسية بنجاح ، وسوف يتم توضيحها فيما يلى :

الدراسه الاستطلاعيه الاولي:
هدفت هذه الدراسة الى
التعرف علي اجمالي التصويب على المرمي والوقوف علي مدي إستفادة الفرق منها ومدي تأثيرها علي نتيجة المباراة
حيث تم تحليل لمباريات كأس العالم للأندية في الإمارات ٢٠٢٢م ، ولقد قام الباحثون بإختيار الفرق وفقاً لترتيبها الآتي

جدول (٣)
إستمارة تحليل مباريات كأس العالم للأندية في الإمارات ٢٠٢٢م

م	المباراة	اجمالي التصويب	التصويب على المرمي	نتيجة المباراة
	الدور التمهيدي			
١	الجزيرة - ايه سي بيراي	٩ - ٥	٥ - ٢	١-٠
	الدور ربع النهائي			
٢	الاهلي - مونتيري	٨ - ٧	٣ - ٣	١-٠
٣	الهلال - الجزيرة	١٤ – ٦	٨ - ٢	٦-١
	الدور نصف النهائي			
٤	بالميراس - الاهلي	١٠ - ٤	٢ - ٦	٢-٠
٥	الهلال - تشيلسي	٩ - ٧	٢ - ٦	١-٠
	تحديد المركز الثالث والرابع			
٦	الهلال - الاهلي	٨ - ٢	٠ - ٦	٤-٠
	الدور النهائي			
٧	تشيلسي - بالميراس	٨ - ٥	٢ - ٢	٢-١

وقد اسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية الاولى على ما يلى
أن أغلب الفرق قد حازت علي العديد من الفرص للتصويب علي المرمي ولكن عدد الكرات التي استطاع اللاعبين توجيهها بين القائمين والعارضة بلغ نسبة ٥٠٪ او اقل ، وفي بعض المباريات نجد أن الفريق استطاع الوصول بعدد كبير من التصويبات وانتهت المباراة بخسارة هذا الفريق وفي المقابل استطاعت بعض الفرق الوصول إلي المرمي بعدد قليل من التصويبات واستطاعت استغلال هذه الفرص وترجمتها إلي اهداف ، وهذا ما اثار انتباه الباحثون لدراسة ولمعرفه تأثير ثبات ووضعيه قدم الإرتكاز لحظة التصويب بالصورة التي يمكن الاستفادة منها بالشكل المطلوب لنجاح التصويب والمؤثر في نتائج المباراة.

الدراسة الاستطلاعية الثانية
هدفت هذه الدراسة الى اجراء اختبار قياس دقة التصويب علي المرمي لاختيار أفضل اللاعبين لإجراء الدراسة الأساسية عليهم.
حيث قام الباحثون بإجراء هذه الدراسة في مارس ٢٠٢٢ بنادي سموحة الرياضي علي (١٤) لاعب تحت ١٨ سنة لأداء اختبار قياس دقة التصويب علي مرمي مقسم من مسافة ٢٤ ياردة ومواجه للمرمي .
وقد اسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية الثانية على ما يلى:
اختيار أفضل ثلاثة لاعبين حققوا أفضل نتائج في اختبار التصويب علي المرمي

الدراسة الاستطلاعية الثالثة
هدفت هذه الدراسة الى:
- التاكد من مدى صلاحية وملائمه مكان التصوير لاداء التصوير لعينة الدراسة الاساسية
- تحديد مكان وضع الكاميرا وزوايا التصوير المناسبة والمسافات اللازمة لأوضح صورة.
- تحديد مكان وضع منصة قياس القوة من حيث البعد المناسب لها عن المرمي .
- تحديد مجال الحركة داخل مجال تصوير الكاميرا.
- الكشف عن المشكلات التى قد تظهر أثناء تصوير التجربة الاساسية .

ـ التأكد من صلاحيه الاجهزه المستخدمه في التجربه الاساسيه
قام الباحثون باجراء هذه الدراسة وذلك يوم الجمعه الموافق ٢٠٢٢/٥/٢٠ لاجراء التصوير علي مهارة ركل الكرة بوجه القدم الداخل علي عينه من خارج عينه الدراسه الاساسيه فى ملعب كره القدم بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الاسكندرية, وقد أستخدم الباحثون منصه قياس القوه (force plat form)

وقد اسفرت نتائج الدراسه الاستطلاعيه الثالثة على ما يلى:

- تم معرفه وتحديد المسافه المناسبه لتثبيت كاميرات التصوير والتأكد من تزامن عمل الكاميرات مع بعضها .
- تم تحديد مسار الاداء الحركي للمهاره اثناء التصوير من حيث مراعاة مستوي الحركة و ابعادها داخل مجال التصوير.
- تم التعرف علي المتغيرات البيوميكانيكية التي يمكن الحصول عليها من جهاز التحليل الحركي والمناسبه لاهداف الدراسه.
- تم تعيين اللحظات التي يحدث عندها تسارع زاوي (سواء بالزياده اوالنقصان)

الدراسة الأساسية

فى ضوء ما أظهرته نتائج الدراسات الاستطلاعية وتحقيقا لاهداف البحث فقد تعددت مراحل الدراسة الاساسية على النحو التالى :

١ . إجراءات التصوير

وقد تم ذلك بواسطة استخدام أحدث الاجهزة والادوات المتوفره بمعمل كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الاسكندرية ، وتم التصوير بملعب كرة القدم بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الإسكندرية علي عينة البحث الأساسية ولذلك قام الباحثون بالخطوات الاتية :

أ . إعداد مكان التصوير:

بتثبيت المتزامن لكل من كاميرات التحليل الحركى ومنصه قياس القوه كما يلى حيث تم وضع مكعب المعايرة ١م × ١م × ١م علي منصة قياس القوة ، حيث ابتعدت الكاميرا الأولي عن صندوق المعايرة مسافة ١٠ متر وتم تثبيت الكاميرا علي حامل ثلاثي وعلي إرتفاع يناسب تصوير المهارة قيد البحث حيث كان إرتفاع الكاميرا عن سطح الأرض ١٢٠سم وبزاوية ٤٥° علي اللاعب وابتعدت الكاميرا الثانية عن صندوق المعايرة مسافة ١٠ متر وكانت علي إرتفاع ١٢٠ سم وبزاوية ٩٠° علي اللاعب بينما الكاميرا الثالثة إبتعدت عن صندوق المعايرة مسافة ١٠ متر وكانت علي إرتفاع ١٢٠ سم وبزاوية ٤٥° علي اللاعب

التصوير Recording

لقد راعي الباحثون أثناء تنفيذ وتصوير المحاولات أن يؤدى اللاعب المحاولات فى نفس ظروف المسابقة من حيث قانونية الادوات والجوانب الفنيه للمهاره قيد البحث، وقد تم تصوير وتسجيل حيث لكل لاعب (٦) محاولات علي المرمي في المنطقة المؤثرة المواجهة للمرمي حيث قام كل لاعب بوضع الكرة بجانب منصة قياس القوة و إلي الأمام قليلا حتي يتسني له وضع قدم الإرتكاز علي منصة قياس القوة.

المعالجات الاحصائية:

للإجابة علي فروض البحث ، إستخدم الباحثون المعالجات الإحصائية التالية :

تم اجراء المعالجات الاحصائية باستخدام برنامج SPSS Version ٢٥ وذلك عند مستوى ثقة (٠.٩٥) يقابلها مستوى دلالة (احتمالية خطأ) ٠.٠٥ وهى كالتالى :

- **أقل قيمة.**
- **أكبر قيمة.**
- **المتوسط الحسابى .**
- **الانحراف المعيارى .**
- **معامل الإلتواء.**
- **معامل التفلطح.**
- **معامل الارتباط لبيرسون .**

عرض النتائج ومناقشه

جدول رقم (٤)
العلاقة بين المؤشرات البيوميكانيكيه (الزوايا) لقدم الارتكاز قيد البحث للحظات المختلفة (لحظة البداية ، أقصى تخميد ، كسر الأتصال) للرجل المصوبه واقصي سرعة افقية للكرة (Y) ن =١٤

المتغيرات	اللحظات					
	البداية		أقصى تخميد		كسر الأتصال	
	معامل الارتباط	مستوى الدلاله	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
زاوية الركبة اليسري	٠.٥١١	٠.٠٦٢	-٠.٠٩٠	٠.٧٥٩	٠.٥٤١*	٠.٠٤٦
سرعة العرضيه الركبة اليسري	٠.٠٢٦	٠.٩٢٩	٠.٥٥٥*	٠.٠٣٩	٠.٢١٠	٠.٤٧١
العجلة العرضيةالركبة اليسري	-٠.١٦٠	٠.٥٨٥	٠.٦٥٧*	٠.٠١١	٠.١٦٥	٠.٥٧٣
زاوية مفصل القدم العرضيه اليسري	٠.١٩٦	٠.٥٠١	-٠.٣٨٥	٠.١٧٤	٠.٠١٠	٠.٩٧٤
سرعة مفصل القدم العرضيه اليسري	٠.٠٠٢	٠.٩٩٤	-٠.٥٣٧*	٠.٠٤٨	٠.٣٥٠	٠.٢٢٠
عجلة مفصل القدم العرضيه اليسري	-٠.٢٣٤	٠.٤٢٠	٠.٧٥٥**	٠.٠٠٢	٠.٢٠٨	٠.٤٧٥
الزاوية العرضيه الركبة اليمني	-٠.٤٠٨	٠.١٤٨	٠.٢١٠	٠.٤٧٠	٠.٠٧٣	٠.٨٠٥
السرعة العرضيه الركبة اليمني	٠.٠٩٢	٠.٧٥٥	٠.٨٤١**	٠.٠٠٠	٠.٥١٨	٠.٠٥٨
العجلة العرضيه الركبة اليمني	-٠.١٤٤	٠.٦٢٣	٠.٤٢٥	٠.١٢٩	٠.٤١٠	٠.١٤٦
الزاوية العرضيه لمفصل القدم	-٠.٣٨٤	٠.١٩٥	٠.٢٢١	٠.٤٦٩	٠.٣١٠	٠.٣٠٣
السرعة العرضيه لمفصل القدم	٠.١٩٩	٠.٥١٥	٠.٥٤٦	٠.٠٥٣	-٠.٢٤٠	٠.٤٣٠
العجلة العرضيه لمفصل القدم	٠.٢٩٠	٠.٣٣٦	-٠.٣٦١	٠.٢٢٥	-٠.٤٣٣	٠.١٤٠

***قيمة (ر) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ (٠.٥٣٢) **قيمة (ر) الجدولية عند مستوى ٠.٠١ (٠.٦٦١)**

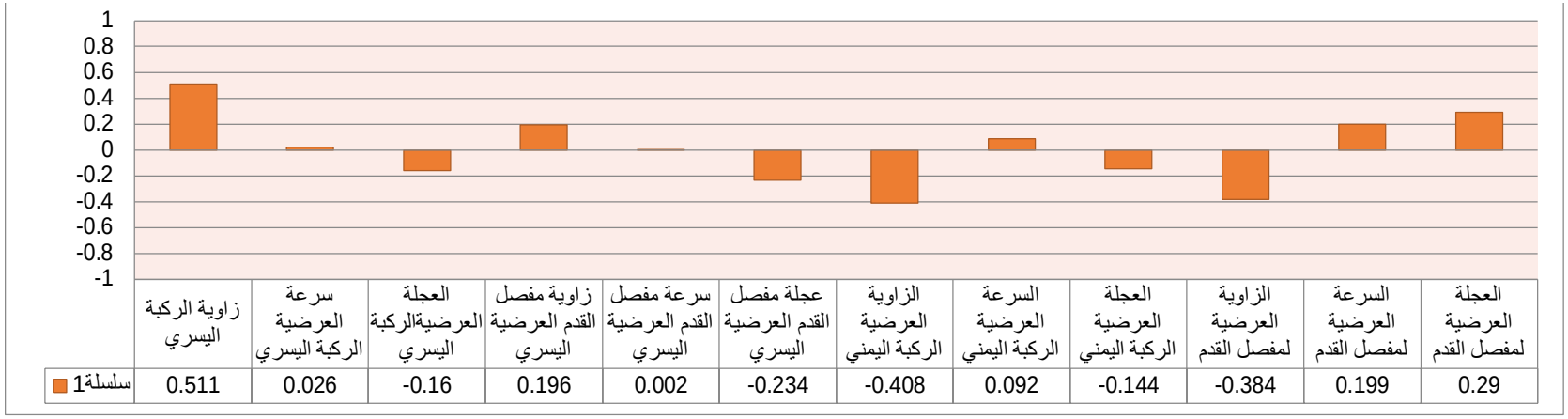
يتضح من الجدول (٤) الخاص بالعلاقة بين بين متغيرات (الزوايا) لقدم الارتكاز قيد البحث للحظات المختلفة (لحظة البداية ، أقصى تخميد ، كسر الأتصال) للرجل المصوبه واقصي سرعة افقية للكرة (Y) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين بعض متغيرات (الزوايا) قيد البحث للحظات المختلفة (لحظة البداية ، أقصى تخميد ، كسر الأتصال) واقصي سرعة افقية للكرة (Y) حيث تراوحت قيمة (ر) المحسوبة ما بين (٠.٥٣٧ ، ٠.٨٤١) وهذه القيم أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ (٠.٥٣٢) وقيمة (ر) الجدولية عند مستوى ٠.٠١ (٠.٦٦١) حيث كانت على النحو التالى

لحظة أقصى تخميد

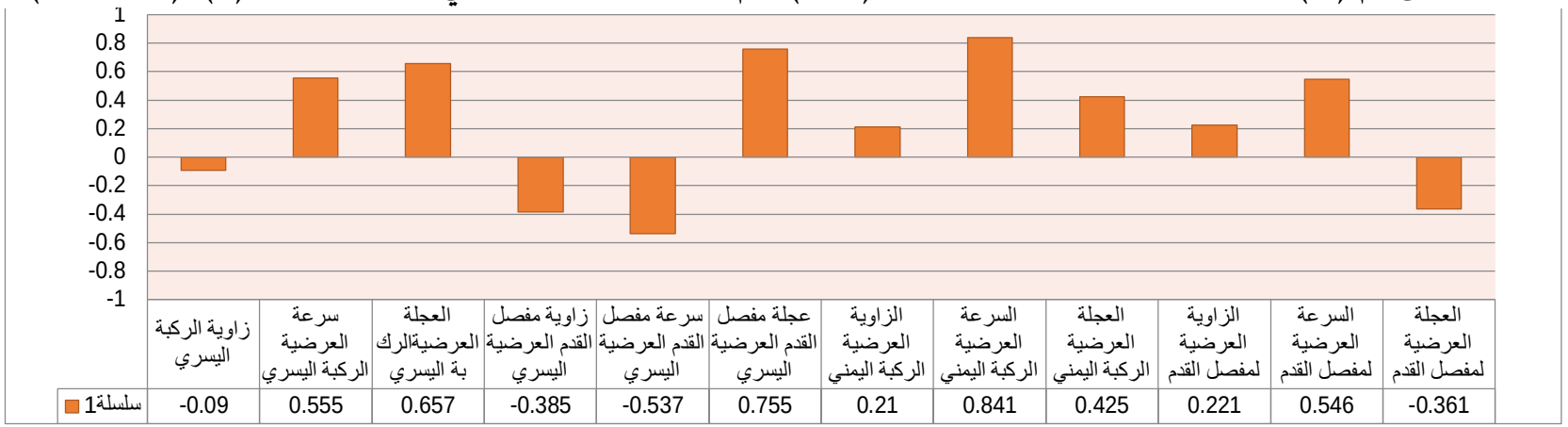
- يوجد علاقة طردية بين اقصي سرعة افقية للكرة (Y) وكل من (سرعة العرضية الركبة اليسري ،العجلة العرضيةالركبة اليسري ، عجلة مفصل القدم العرضية اليسري، السرعة العرضية الركبة اليمني).
- يوجد علاقة عكسية بين اقصي سرعة افقية للكرة (Y) و سرعة مفصل القدم العرضية اليسري.

لحظة كسر الاتصال

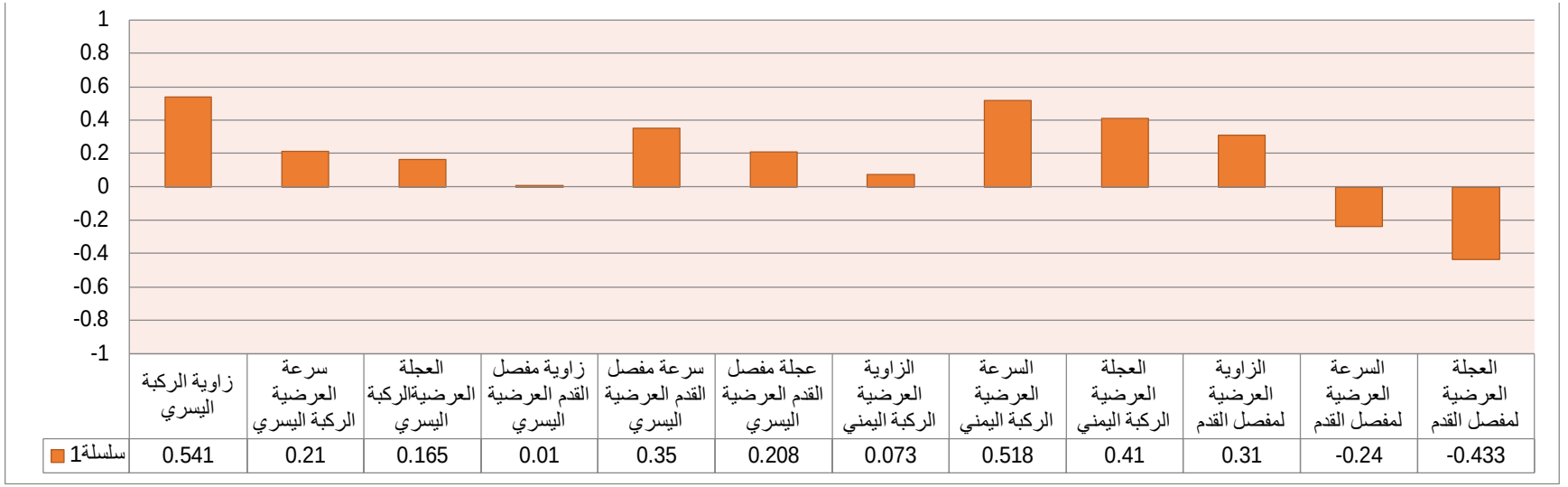
- يوجد علاقة طردية بين اقصي سرعة افقية للكرة (Y) و زاوية الركبة اليسري .



الشكل البيانى رقم (١) الخاص بمعاملات الارتباط بين متغيرات (الزوايا) لقدم الارتكاز قيد البحث واقصي سرعة افقية للكرة (Y) (لحظة البداية)



الشكل البيانى رقم (٢) الخاص بمعاملات الارتباط بين متغيرات (الزوايا) لقدم الارتكاز قيد البحث واقصي سرعة افقية للكرة (Y) (لحظة أقصى تخميد)



الشكل البيانى رقم (٣) الخاص بمعاملات الارتباط بين متغيرات (الزوايا) قيد البحث واقصي سرعة افقية للكرة (Y) (لحظة كسر الاتصال)

جدول رقم (٥)

العلاقة بين المتغيرات (البيوميكانيكية) لقدم الارتكاز قيد البحث للحظات المختلفة (لحظة البداية ، أقصى تخميد ، كسر الأتصال) للرجل المصوبه واقصي سرعة افقية للكرة (Y) ن = ١٤

المتغيرات	اللحظات					
	البداية		أقصى تخميد		كسر الأتصال	
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
الجذع الأيسر عرضي	-٠.٠٢٥	٠.٩٣٣	٠.١٤٦	٠.٦١٨	-٠.٠١٤	٠.٩٦٢
الجذع الأيسر افقي	-٠.٦٢٢*	٠.٠١٧	٠.١٦٧	٠.٥٦٩	-٠.٤٧٤	٠.٠٨٧
الجذع الأيسر رأسي (Z)	٠.٢٧٦	٠.٣٤٠	٠.٣١٥	٠.٢٧٣	٠.٢٨٣	٠.٣٢٧
محصلة الجذع الأيسر	-٠.١١٢	٠.٧٠٣	٠.٥٦٩*	٠.٠٣٤	-٠.١٤٧	٠.٦١٥
السرعة العرضية الجذع الأيسر	-٠.٠٧١	٠.٨٠٩	٠.١٤٤	٠.٦٢٣	-٠.٠٣٦	٠.٩٠٤
السرعة الأفقية الجذع الأيسر	٠.٢٢٢	٠.٤٤٦	-٠.٢٥٢	٠.٣٨٤	-٠.٤٢٣	٠.١٣٢
السرعة الراسية الجذع الأيسر	٠.٥١٧	٠.٠٥٨	٠.٤٧٦	٠.٠٨٦	٠.٧٥٦**	٠.٠٠٢
محصلة سرعات الجذع الأيسر	-٠.٠٣٣	٠.٩١١	-٠.٢٩٥	٠.٣٠٦	-٠.٣٩٧	٠.١٥٩
العجلة العرضية الجذع الأيسر	٠.٠٧١	٠.٨١٠	-٠.٠٥٠	٠.٨٦٦	٠.١٢٢	٠.٦٧٨
العجلة الافقية الجذع الأيسر	٠.٠٠١	٠.٩٩٨	-٠.٦٦٧**	٠.٠٠٩	-٠.٢٠٦	٠.٤٧٩
العجلة الراسية الجذع الأيسر	-٠.٤٣١	٠.١٢٤	-٠.٤٠٧	٠.١٤٨	٠.٧٧٣**	٠.٠٠١
محصلة عجلة الجذع الأيسر	٠.١٥٥	٠.٥٩٧	٠.١٤٩	٠.٦١١	-٠.١٨٢	٠.٥٣٣
الجذع الأيمن عرضي	-٠.٠٧١	٠.٨١٠	٠.١٨٠	٠.٥٣٧	٠.٠٠٢	٠.٩٩٥
الجذع الأيمن افقي	-٠.٥٦٢*	٠.٠٣٧	٠.٦٧٤**	٠.٠٠٨	-٠.٤٠٩	٠.١٤٧
الجذع الأيمن راسي	٠.٢٧٥	٠.٣٤١	٠.٢٩٩	٠.٢٩٩	٠.٣٧٦	٠.١٨٥
محصلة الجذع الأيمن	-٠.١١٧	٠.٦٩٠	٠.٦٧٥**	٠.٠٠٨	-٠.٠٦٣	٠.٨٣٢
السرعة العرضية الجذع الأيمن	٠.٠٤٢	٠.٨٨٨	٠.٠٢٠	٠.٩٤٦	٠.٢٣٦	٠.٤١٨
السرعة الافقية الجذع الأيمن	٠.٣٤١	٠.٢٣٣	-٠.٢٩٢	٠.٣١١	٠.٠١٦	٠.٩٥٦
السرعة الراسية الجذع الأيمن	٠.٥٩٤*	٠.٠٢٥	٠.٧٦٩**	٠.٠٠١	٠.٨٤٧**	٠.٠٠٠
محصلة سرعات الجذع الأيمن	٠.١٣٣	٠.٦٥٠	-٠.٣٠٢	٠.٢٩٤	-٠.٠٤٣	٠.٨٨٤
العجلة العرضية للجذع الأيمن	-٠.٠٠٨	٠.٩٧٨	-٠.١٢٣	٠.٦٧٦	٠.٢٢٦	٠.٤٣٧
العجلة الافقية للجذع الأيمن	-٠.٢٩١	٠.٣١٣	-٠.٧٩٠**	٠.٠٠١	-٠.٠١٩	٠.٩٤٩
العجلة الراسية للجزع الأيمن	-٠.٥٧٨*	٠.٠٣٠	-٠.٣٧١	٠.١٩١	٠.٨٧٤**	٠.٠٠٠
محصلة عجلة للجذع الأيمن	-٠.٠٣٧	٠.٩٠١	-٠.٢٤٧	٠.٣٩٤	-٠.٣٠٦	٠.٢٨٧
الركبة اليسري عرضي	-٠.٢٥٧	٠.٣٧٥	-٠.٠٩٢	٠.٧٥٥	-٠.٢٦٣	٠.٣٦٤
الركبة اليسري افقي	-٠.٦٥٩*	٠.٠١٠	-٠.٠١٦	٠.٩٥٧	-٠.٦٠٤*	٠.٠٢٢
الركبة اليسري رأسي	٠.٠٣٥	٠.٩٠٤	٠.١١٧	٠.٦٩٠	٠.١١٣	٠.٧٠١
محصلة الركبة اليسري	-٠.١١٥	٠.٦٩٤	٠.٦١٥*	٠.٠١٩	٠.٠١٧	٠.٩٥٣
السرعة العرضية للركبة اليسري	-٠.١٥٦	٠.٥٩٣	-٠.١٦٩	٠.٥٦٣	٠.٠١٦	٠.٩٥٦
السرعة الافقية للركبة اليسري	٠.١٨١	٠.٥٣٦	-٠.٦١١*	٠.٠٢٠	-٠.١٨٣	٠.٥٣١
السرعة الراسية للركبة اليسري	٠.٣١٨	٠.٢٦٨	٠.٣٩٦	٠.١٦١	-٠.٠١٥	٠.٩٦١

المتغيرات	اللحظات					
	البداية		أقصى تخميد		كسر الأتصال	
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
محصلة سرعات الركبة اليسري	٠.١٣٤	٠.٦٤٧	-٠.٥٣٣*	٠.٠٥٠	-٠.٠١٨	٠.٩٥٢
العجلة العرضية للركبة اليسري	٠.٣٥١	٠.٢١٩	-٠.٢٤٩	٠.٣٩٠	٠.١١٥	٠.٦٩٦
العجلة الافقية للركبة اليسري	٠.١١٨	٠.٦٨٩	-٠.٨٠٩**	٠.٠٠٠	٠.٠٨٢	٠.٧٧٩
العجلة الراسية للركبة اليسري	-٠.٢٦٧	٠.٣٥٥	-٠.٦٦٤**	٠.٠١٠	-٠.٠٨١	٠.٧٨٤
محصلة عجلة الركبة اليسري	٠.١٨٣	٠.٥٣١	-٠.٧٨٨**	٠.٠٠١	٠.٢٦٩	٠.٣٥٢
الركبة اليمني عرضي	-٠.٢٢٨	٠.٤٣٣	٠.٤٤٥	٠.١١١	-٠.٢٩٩	٠.٢٩٩
الركبة اليمني افقي	-٠.٦٠٠*	٠.٠٢٣	٠.٨٦٢**	٠.٠٠٠	-٠.٢٦٩	٠.٣٥٣
الركبة اليمني رأسي	٠.٢٣٥	٠.٤١٩	٠.٤٨٦	٠.٠٧٨	٠.٣٤٤	٠.٢٢٨
محصلة الركبة اليمني	-٠.١١٤	٠.٦٩٨	٠.٨٣٩**	٠.٠٠٠	٠.٢٤١	٠.٤٠٦
السرعة العرضية للركبة اليمني	٠.١١٨	٠.٦٨٧	-٠.٤٢٩	٠.١٢٦	-٠.٢٢٩	٠.٤٣٢
السرعة الافقية للركبة اليمني	٠.٢٨٣	٠.٣٢٧	٠.٢٣٢	٠.٤٢٦	-٠.٤٠٨	٠.١٤٧
السرعة الراسية للركبة اليمني	٠.٠٠٢	٠.٩٩٥	٠.٧٨٧**	٠.٠٠١	٠.١٥٣	٠.٦٠٣
محصلة سرعات الركبة اليمني	٠.٢١٤	٠.٤٦٢	٠.٠٧٧	٠.٧٩٤	-٠.٤١٠	٠.١٤٦
العجلة العرضية للركبة اليمني	٠.٠١٢	٠.٩٦٨	-٠.٥١٩	٠.٠٥٧	-٠.٣٢٨	٠.٢٥٢
العجلة الافقية للركبة اليمني	-٠.٢٦٩	٠.٣٥٣	-٠.٨٨٤**	٠.٠٠٠	-٠.٥٢٣	٠.٠٥٥
العجلة الراسية للركبة اليمني	-٠.٤٤٣	٠.١١٣	-٠.٢٨٣	٠.٣٢٧	-٠.٢٥٤	٠.٣٨١
محصلة عجلة الركبة اليمني	-٠.١٠٠	٠.٧٣٥	-٠.٩٠١**	٠.٠٠٠	-٠.٥٤٢*	٠.٠٤٥
مفصل القدم الأيسر عرضي	-٠.٣٠٩	٠.٢٨٢	-٠.١٨٣	٠.٥٣١	-٠.٢١٢	٠.٤٦٦
مفصل القدم الأيسر افقي	-٠.٥١٥	٠.٠٥٩	-٠.٣٤٨	٠.٢٢٣	-٠.٤٣٤	٠.١٢١
مفصل القدم الأيسر رأسي	-٠.٠٩٩	٠.٧٣٧	-٠.٢٧٠	٠.٣٥١	-٠.٤٩٨	٠.٠٧٠
محصلة مفصل القدم الأيسر	-٠.١١١	٠.٧٠٦	٠.٧٦١**	٠.٠٠٢	٠.٢١٠	٠.٤٧١
السرعة العرضية لمفصل القدم الأيسر	٠.١٨٨	٠.٥١٩	-٠.٣٩٣	٠.١٦٥	٠.١٩٦	٠.٥٠٢
السرعة الافقية لمفصل القدم الأيسر	٠.٠٢٦	٠.٩٢٩	-٠.٠٦٢	٠.٨٣٣	٠.٠٨٨	٠.٧٦٤
السرعة الراسية لمفصل القدم الأيسر	٠.١٦٨	٠.٥٦٦	٠.٣١٩	٠.٢٦٦	٠.١٩٧	٠.٥٠٠
محصلة سرعات مفصل القدم الأيسر	٠.١٦٠	٠.٥٨٥	-٠.٢٤٤	٠.٤٠٠	٠.١٤٢	٠.٦٢٨
العجلة العرضية لمفصل القدم الأيسر	-٠.٠٠٩	٠.٩٧٦	٠.٢٧٨	٠.٣٣٦	٠.٠٩٠	٠.٧٦٠
العجلة الافقية لمفصل القدم الأيسر	٠.٢٣٥	٠.٤١٩	٠.٤٣٧	٠.١١٨	٠.١٢١	٠.٦٨٠
العجلة الراسية لمفصل القدم الأيسر	-٠.١٩٨	٠.٤٩٦	-٠.٣٠٦	٠.٢٨٧	٠.٣٤٢	٠.٢٣٢
محصلة عجلة مفصل القدم الأيسر	٠.١١١	٠.٧٠٦	٠.٤٧٨	٠.٠٨٤	٠.١٥٥	٠.٥٩٧
مفصل القدم الأيمن عرضي	-٠.٢٢٨	٠.٤٣٣	٠.٦٤٨*	٠.٠١٢	٠.٠٥٥	٠.٨٥٣
مفصل القدم الأيمن افقي	-٠.٤٧٤	٠.٠٨٧	٠.٨٢٥**	٠.٠٠٠	-٠.٢٢٧	٠.٤٣٥
مفصل القدم الأيمن رأسي	٠.٧٥٠**	٠.٠٠٢	-٠.٥٢٢	٠.٠٥٥	٠.٦٦٨**	٠.٠٠٩
محصلة مفصل القدم الأيمن	-٠.٠٩٩	٠.٧٣٥	٠.٨٠٠**	٠.٠٠١	٠.٢٥٠	٠.٣٨٩
السرعة العرضية لمفصل القدم اليمن	-٠.٢٣١	٠.٤٢٧	٠.٨٧٩**	٠.٠٠٠	-٠.٢٢٧	٠.٤٣٤