علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بدقة أداء الركلة الجانبيةsidewinders لحراس المرمى فى كرة القدم (دراسة حالة)

*د/كريم محمد عبد الرحيم
**د/ محمود سيد عويس

ملخص البحث :

تستهدف الدراسة التعرف على "علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بدقة أداء الركلة الجانبية sidewinders لحراس المرمى فى كرة القدم" استخدم الباحثان المنهج وتمثلت عينة البحث من حارس مرمى للمنتخب المصرى، تم اختيارها بالطريقة العمدية. وقد تمثلت نتائج الدراسة توجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأداء وبعض المتغيرات البيوميكانيكية خلال لحظة ترك الكرة (بداية المرجحة الخليفة للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم، توجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأداء وبعض المتغيرات البوميكانيكية خلال لحظة إرتكاز القدم على الأرض (بداية المرجحة الأمامية للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم، توجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأداء وبعض المتغيرات البيوميكانيكية (لحظة لمس الكرة (الركل) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم، انخفاض مركز ثقل الجسم أثناء أداء الركلة الجانبية لأكساب مفصل الفخذ المرونة الكافية للتأثير على دقة موضع القدم فى الكرة، بعد القدم المرتكزة عن الكرة فى الركلة الجانبية يشكل ضع بعد القدم المرتكزة عن الكرة فى الركلة العادية وذلك نتيجة الأنحناء للجانب. وعليه يوصى الباحثان التاكيد علي أهمية التحقيق لزوية أنطلاق وذلك من أجل الحصول علي أفضل مسار لسرعة الطيران للكرة اثناء تنفيذ الهجمة المرتدة للحارس، ضرورة اهتمام المدربين المصريين بالتدريب على الركلة الجانبية كأهم الركلات فى بناء هجمة مرتدة حيث أنها من الركلات الحديثة لحراس المرمى، تدول الركلة الجانبية بالمراجع المصرية كأحد اهم الركلات لبناء الهجمة المرتدة فى المراجع المصرية.

* مدرس بقسم الرياضات الجماعية والعاب المضرب–كلية التربية الرياضية – جامعة بنى سويف.
** مدرس بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة–كلية التربية الرياضية – جامعة بنى سويف.

Abstract of the research in English

The study aims to identify “the relationship of some biomechanical variables to the performance accuracy of sidewinders for goalkeepers in soccer.” The researchers used the method, and the research sample consisted of a goalkeeper for the Egyptian national team (as a model), chosen intentionally. The results of the study were that there is a statistically significant correlation between the level of performance and some biomechanical variables during the moment of letting go of the ball (the beginning of the successive swing of the foot) in the side kick skill of football goalkeepers. There is a statistically significant correlation between the accuracy of performance and some biomechanical variables during the moment. Basement of the foot on the ground (beginning of the forward swing of the foot) in the side kick skill of soccer goalkeepers. There is a statistically significant correlation between the level of performance and some biomechanical variables (the moment of touching the ball (kicking) in the side kick skill of soccer goalkeepers, low position The weight of the body during the performance of the side kick gives the hip joint sufficient flexibility to affect the accuracy of the foot’s position on the ball. The distance of the foot anchored from the ball in the side kick forms the position of the distance of the foot anchored from the ball in the normal kick, as a result of bending to the side. Accordingly, the researchers recommend emphasizing the importance of investigating the launch angle in order to obtain the best trajectory for the ball’s flight speed while executing the goalkeeper’s counterattack, and the need for Egyptian coaches to pay attention to training on the side kick as the most important kick in building a counterattack, as it is one of the modern kicks for goalkeepers. The side kick is alternated. In the Egyptian references, it is one of the most important kicks to build a counter attack in the Egyptian references.

مقدمة ومشكلة البحث:

لم تعد العملية التدريبية الحديثة بجوانبها الإدارية والفنية والتنظيمية عملية عشوائية يتم تسييرها وفقاً للرغبات، بل أصبحت عملية منظمة لها أسس وقواعد ومفاهيم ومضامين مرتبطة بشكل تام وفاعل مع العلوم التطبيقية المختلفة كالطب والفسيولوجي والكيمياء والبيوميكانيك وعلم النفس وغيرها من العلوم المختلفة، بحيث أصبح الترابط بينهما وثيقاً لايمكن تجاهله أو الأستغناء عنه لتطوير مستوي الأداء الرياضي للاعبين والفريق.(٨: ٣٠)

ويذكر"**صريح الفضلي**" **(٢٠١٠م)** أنه يمكن الاستفادة من البيوميكانيك في جميع الألعاب الرياضية عند تدريب وتطوير الأداء الحركي، وبالشكل الذي ينسجم مع الهدف من هذا الأداء،حيث أنه هو العلم الذي يوفر الأساس الصحيح للمعلم والمدرب عندما يكون الأمر متعلق بتعليم وتدريب المهارات الرياضية من خلال إيجاد حلول للأسئلة التي تدور حول الأداء والانجاز الرياضي لمختلف الحركات الرياضية التي تشمل الدفع والرمي والسحب والحمل والوثب والركض، وفهم البيوميكانيك سيؤدي إلي فهم الأساسيات المتعلقة بالنواحي التشريحية والفسيولوجية والبيوميكانيكية لحركة الرياضي وهذا سيساعد بلا شك في تعلم وتعليم المهارات وتحسين الأداء الحركي الدقيق. (٤ :١٣)

ويري "**طلحة حسام الدين**" (٢٠١٤م) أن معظم الدراسات التي تناولت الأداء الحركي أشارت أن القوانين البيوميكانيكية تأتي بثمارها إذ ما نفذت بطريقة يتحقق معها التوافق في الأداء، ولكي يتم ذلك لابد من فهم العناصر البيوميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي وأيها يصلح استخدامه حتى يمكن الاستفادة منها لتحقيق الواجب الحركي بتوافق تام. (٥ :١٣٣)

ويشير " **ذكي حسن**" **(٢٠٠٤م)** أن الميدان التطبيقي للبيوميكانيك في مجال الرياضة والتربية البدنية، يهدف إلي تحليل جميع الحركات الرياضية لتفهم التكنيك لمختلف النظم والإجراءات العلمية، وبذلك تتمكن من البناء الجيد للحركات كما يهتم بالتدريب علي الحركات معتمداً في ذلك علي البحوث المقارنة. (٢ :٣٧)

ويضيف "**سلطان بديري**" **(٢٠١٨م)** أن التحليل عملية تساؤل تنتمي إلي تخصصات متعددة حيث أنه عملية انتقائية، بمعني أن ممارسي التحليل لهم مطلق الحرية في الأختيار بين مجموعة واسعة من الأساليب العلمية سواء كانت كيفية أو كمية طالما تثمر معرفة دقيقة، حيث يتضمن التحليل فن وبراعة و مبني علي المشاهدة والأستدلال والملاحظة والتجارب الشخصية للمتخصصين في مجال كرة القدم حيث لجأ خبراء كرة القدم منذ بداية

التسعينات إلي تحليل الأداء الفني بأستخدام أحدث الأساليب والوسائل والتقنيات التي تساعد علي إكتشاف نقاط القوة والضعف والأخطاء الفنية لمختلف الفرق فضلا عن تحليل الأداء البدني والمهاري والخططي للاعبين. (٣ : ١٥)

ويتفق كلاً " **ليس واخرون Lees et al** " **(2010)** مع " **فراسات رFerasat R (2021)**" من مع تطور التكنولوجيا الحديثة، أصبح التحليل البيوميكانيكي للنشاط التنافسي في كرة القدم جانبًا لا غنى عنه في عملية التدريب، والتي يعتمد عليها تحقيق أعلى النتائج إلى حد كبير ١٠. الهدف من لعبة كرة القدم هو تسجيل أهداف أكثر من الخصم. ولذلك فمن الضروري، فيما يتعلق بخصائص بعض اللاعبين، إيجاد خطة إعداد المباراة التكتيكية والبدنية الأكثر كفاءة وعقلانية والتي من شأنها تحقيق أكبر قدر من النجاح، ومن أجل تحقيق هذا الهدف، يجب أن يكون لدى كل فريق طريقة فعالة. الإعداد الفني والتكتيكي والبدني. (١٧:١٥) (٩ :٢-١٣)

ويري" **مختار سالم" (٢٠١٥م)** حارس المرمى هو الكاشف لنشاط هجوم الفريق المنافس والمتتبع لكل حركات دفاعه كان عليه أن ينبه دفاع فريقه إلى مواطن الخطر ويرشدهم إلى سد الثغرات التي ربما يتسبب عنها إصابة محققة. وليس كل ما بطلب من حارس المرمى كما يعتقد الكثير منا خطأ أن يصد الكرات التي تتجه ناحيه مرماه فقط ولكن المطلوب منه أن يفيد فريقه من كل كرة تصل إلى يديه أو قدميه. (٧-٦٩)

ويتفق كلاً من "**تيم ملكوين ومايك ويويتالا**" **Tim Mulqueen, Mike Woitalla" (2011)** و"**حسن أبو عبده"(٢٠١٤م)** أن قانون كرة القدم أعطي ميزة فنية لحارس المرمي عن باقي زملائه وهي مسك الكرة بيده وذلك داخل منطقة الجزاء بالاضافة إلي قيامه باستخدام كافة المهارات الأساسية الأخري التي يستخدمها باقي زملائه داخل الملعب التي يمكن من خلالها نقل الكرة إلى زملائهم في الفريق وهم ثلاثة أنواع من الركلات تبدأ من اليدين (الركلة الطائرةpunts ، الركلة النصف طائرةdrop kicks ، الركلة الجانبية sidewinders) يمكن لحراس المرمى أن يتقن ما لا يقل عن اثنين من هؤلاء الثلاثة، وكل نوع له متطلبات فنية وتكنيكية مختلفة ويستخدم للتكتيكات المختلفة خلال المباراة. (٢١ :١٠٢) (١ :٣٤٣)

ويضيف" **الأتحاد الدولي لكرة القدم** " "**FIFA** " أن الهدف من ركلة التخلص هو تغيير سريع في اللعب سواء باستهداف لاعب خالي من الرقابة أو استهداف مساحة خالية يمكن للاعب أن يركض إلي الكرة فيها، حيث أن تغيير القواعد الخاصة بقانون اللعبة يسمح

لحارس المرمي بالتحرك بالحرية بالكرة في غضون ٦ ثوان جعل أستخدام الأنواع المختلفة من الركلات يتوقف علي العديد من العوامل، كمقدار الوقت المتبقي في المباراة والنتيجة، ما إذا كان الخصم قريبا او لا، التكيتكات المستخدمة من الفريق، وظروف الطقس، ونوعية أرض الملعب. (١٠ :٩٣)

وحيث لاحظ **الباحثان** من خلال متابعتهم لبطولات كأس العالم أن حارس المرمى يتميز عن بقية اعضاء الفريق كونه اخر مدافع للفريق اضافة الى تأثيره الكبير على نتيجة المباراة لصالح فريقه ضد الفريق المنافس، بالأضافة إلي أنه خط الهجوم الأول للفريق ومن خلاله يمكن رؤية الملعب كاملا الامر الذي جعله يلعب دورًا اساسيًا في تحقيق نتائج متقدمة وجيدة للفريق حيث بأمكانه بدء الهجمة في نصف الملعب للمنافس والأمر الذي يجعل هناك خطورة علي المنافس نتيجة تقدم المنافس في أخر هجوم ينفذه من ناحية، وصعوبة تنظيم الدفاع سريعاً.

من ناحية أخري أن حراس المرمى فى الدورى المصري لديهم مشكلات فنية فى اداء الركلة الجانبية من جانب من جانب أخر إستخدم الركلة الطائرة بكثرة فى ركلة التخلص للحارس والتى تستخدم فى إضاعة الوقت، حيث أن فى الفترة الأخيرة هناك إهتمام من جانب المدربين بالتدريب علي التمرير والركلات ولأن مهارات الركل تتطلب سرعة في تنفيذ الركلة وقوة من عضلات الفخذ بالأضافة إلي مراعاة المسار الذي تأخذه الكرة المنخفض لعمل الهجوم المضاد (الهجمة المرتدة) والتي تتطلب مسار منخفض كي يتمكن اللاعب من السيطرة عليها ومن هنا تجسدت مشكلة البحث لدراسة علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بدقة أداء الركلة الجانبية sidewinders لحراس المرمى فى كرة القدم حيث تعتبر هذه الركلة من الركلات الحديثة لحارس المرمى والتى لم تتناول بالدراسة على حد علم الباحثان.

حيث قام الباحث بدراسة إستطلاعية لمباريات كأس العالم للتعرف على عدد استخدم الركلة خلال المباريات لبدء الهجمة من بين ركلات الحارس للتعرف على اهميتها بأستخدام ملخصات تحليل الأداء (Post Match Summary Report) للأتحاد الدولى لكرة القدم وتوصل الباحثان لما يلي : **مرفق(١)**

جدول (١)

دراسة إستطلاعية لركلات حراس المرمي فى كأس العالم ٢٠٢٢ بقطر

النوع / المباراة	عدد المباريات المستخدم بها الركلات	الركلة الطائرة Punts	الركلة النصف طائرة drop kicks	الركلة الجانبية Sidewinders	الأجمالي
دور المجموعات	٣٩	٦٢	–	٤٦	١٠٨
دور ال١٦	٦	١١	–	٦	١٧
دور ربع النهائى	٣	٦	–	٥	١١
نصف النهائى	٢	٢	–	٦	٨
النهائي	١	٢	–	١	٣
الأجمالى		٨٣	–	٦٤	١٤٧

يتضح من جدول (١) ان الركلة الطائرة هى أكثر الركلات المستخدمة داخل المباريات بأجمالى ٨٣ وتراوحت من، ثم الركلة الجانبية بأجمالى ٦٤ ركلات وتراوحت من ركلة بينما لم يتم إستخدام الركلة النصف طائرة ولكن يرى الباحث أن الركلة الجانبية هى المستقبلية وذلك بسبب أستخدام الحارس لها فى عمل تمريرات قاتلة فى ظهر الخصم عكس الطائرة التى تستخدم لتضيع الوقت او عند ضغط الخصم.

هدف البحث :

يستهدف البحث التعرف على "علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بدقة أداء الركلة الجانبية لحراس المرمى فى كرة القدم".

وللمساعدة فى الوصول وتحقيق أهداف البحث كان لابد من تحديد إجابة عن التسأولين التالين :

١- هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية sidewinders لحظة ترك الكرة لحراس المرمى فى كرة القدم ؟

٢- هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية sidewinders خلال لحظة إرتكاز القدم على الأرض لحراس المرمى فى كرة القدم ؟

٣- هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية sidewinders خلال لحظة ركل الكرة لحراس المرمى فى كرة القدم ؟

مصطلحات البحث :

الركلة الجانبية : Sidewinders

هي الركلة التي يقوم بها الحارس بعد إسقاط الكرة من يديه للجانب قليلا بحيث يتحول جسمه للجانب وهي اصعب التقنيات الثلاثة والأكثر فعالية وتستخدم هذه الركلة في أداء الهجوم المضاد (الهجمة المرتدة). (٢١: ٩٠،٩١)

خطة وإجراءات البحث:

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج الوصفي دراسة الحالة نظراً لملائمته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث وعينة البحث :

مجتمع البحث :

حراس المرمي بالدورى الممتاز للأتحاد المصرى لكرة القدم.

عينة البحث :

تمثلت عينة البحث من حارس مرمى المنتخب المصرى، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية.

جدول (٢)
نتائج القياسات الأساسية والأنثربومترية لدى نموذج الأداء الرياضى

م	القياسات الأساسية	وحدة القياس	الحارس الدولى
١	العمر البيولوجي	عام	٢٢
٢	الطول	متر	١٩٠
٣	الوزن	كيلوجرام	٨٨

جدول (٣)
نتائج القياسات الأنثربومترية لدى نموذج الأداء الرياضى

م	القياسات الأساسية	الطرف	وحدة القياس	الحارس الدولى
١	طول وصلة القدم	الأيمن + الأيسر	سنتيمتر	٢٨
٢	طول وصلة الساق		سنتيمتر	٤٨
٣	طول وصلة الفخذ		سنتيمتر	٤٨
٤	طول وصلة الجذع		سنتيمتر	٤٢
٥	طول وصلة العضد		سنتيمتر	٣٥
٦	طول وصلة الساعد		سنتيمتر	٣٤
٧	طول وصلة كف اليد		سنتيمتر	٢٠
٨	طول الطرف السفلى		سنتيمتر	١٠٨
٩	طول الذراع		سنتيمتر	٨٩

الأجراءات التنفيذية لتحقيق هدف البحث:

لكى يحقق الباحثان هدف البحث قامو بمجموعة من الأجراءات :

*** الأختبارات المستخدمة فى البحث :**

اختبار دقة الأداء لركلات حارس المرمى :

قام الباحثان بالأستناد على دراسة كريم محمد (٢٠٢١م) بعنوان "تأثير برنامج تدريبى فى ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكة علىى ركلات حارس المرمى وعلاقتها بدقة الأداء فى كرة القدم للتعرف على الأختبارات المهارية الخاصة بركلات حارس المرمى وسبق صدقه.(٦) مرفق(٢)

*** الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث :**

- ميزان طبي لقياس وزن اللاعب.
- رستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر.
- شريط قياس معتمد لقياس أطوال الوصلات (لأقرب سم).

*** أدوات ووسائل جمع البيانات :**

- القياسات الأنثربومترية(الجسمية).
- التصوير والتحليل الحركى بأستخدام جهاز الكمبيوتر.

*** الأجهزة والأداوات المستخدمة فى التصوير :**

- مقياس رسم ثلاثى الأبعاد.
- برنامج معالجة الفيديوهات Adobe Premiere.
- برنامج التحليل الحركى3d skillspector.
- علامات ضابطة الفسفورية.
- ٢ كاميرات تصوير طراز جوبروا هيرو٦ذات تردد ١٢٠ كادر/ثانية (Gopro hero 6) .
- جهاز كمبيوتر.
- جهاز الطابعة.
- عدد ٢ حامل ثلاثى مزود بميزان مائى.
- شريط قياس لتحديد أبعاد التصوير.

الدراسة الإستطلاعية :

قام الباحث بإجراء دراسة إستطلاعبة بتاريخ ٢٠٢٣/٦/١٣ على الحارس الدولى بالملاعب الفرعية بالنادى المصرى.

اجراءات الدراسة :

تم إستخدام ٢ كاميرات تصوير طراز جوبروا هيرو ٦، تم ضبط كاميرات التصوير على وضع التصوير ١٢٠ كادر/ثانية وبجودة تصوير 1920*1080 بيكسيل، تم تشغيل كاميرات التصوير، تم إجراء التصوير لعدد ٦ محاولات للركل على إرتفاع ٩٠ سم للكاميرا و هيكل رصد ٣م×٢م.

إجراء التحليل :

تم بإستخدام برنامج skillspector 3d وإستخراج المتغيرات البيوميكانيكية المحددة.

أهم النتائج :

تمثلت نتائج الدراسة فى عدد من الضوابط لابد من مراعاتها عند إجراء عمليات التصوير والتحليل والمتمثلة فى النقاط التالية :

- التعرف على المسافات المناسبة للكاميرات لأوضح صورة، وزاويا التصوير المناسبة وتجهيز مكان التصوير.
- تحديد مجال الحركة داخل عدسات الة التصوير.
- مراعاة الملابس اللاصق على الجسم وبالون الأسمر مع وضع علامات ضابط بيضاء على مفاصل جسم اللاعب وفقا لنموذج التحليل لهانفان Hanavan human body model.

الدراسة الأساسية :

- تم إجراء الدراسة للاعب المنتخب الأوليمبى والذى تم اختياره كنموذج خلال تدريبات الفريق الأول للنادى المصرى بالملاعب الفرعية للنادى المصرى موسم ٢٠٢٢ م/٢٠٢٣م وذلك الخميس ٢٧ /٦/٢٠٢٣.
- إستخدام ٢ كاميرات تصوير موضوعين على إرتفاعات ٩٠سم بحيث كاميرا (١) تبعد عن القائم الأيمن لمقياس الرسم مسافة ٥ متر للخلف والجانب بزاوية ٤٥°، وتكون كاميرا (٢) تبعد عن القائم الأيسر لمقياس الرسم مسافة ٥ متر للخلف والجانب بزاوية ٤٥° بحيث تصنع الكاميرتان زاوية قائمة في منتصف مجال الحركة.
- ضبط تردد الكاميرات على ١٢٠ كادر/ثانية.
- وضع مكعب المعايرة ٣ × ٢ متر مكان الركل.
- تم تثبيت العلامات على مراكز مفاصل حارس المرمى.
- مراجعة إرتداء الزى المناسب والذى يتناسب مع خلفية التصوير.

- تم تحديد مكان مقياس المعايرة وتم وضعه فى منتصف منطقة الجزاء امام نقطة ركلة الجزاء.
- تم تصوير ٦عدد محاولات.
- تم تحديد الأتجاه الذى يتم فيه الركل وعليه سيتم إعطاء الدرجات الأعلى فى ضوء الأختبار.
- تحديد اللحظات التى تقوم عليها الدراسة لمهارة الركلة الجانبية وهى (لحظة ترك الكرة، لحظة إرتكاز القدم على الأرض، لحظة الركل).
- تم أدخال ٣٢٦ متغير بيوميكانيكى بالتدريج لإيجاد العلاقة مع مستوى الأداء للحارس والأعتماد على اللحظات التى حددها الباحثان كأحد أهم اللحظات بناء على الدراسة الأستطلاعية والأبحاث السابقة وهى كالأتى.

١) الأزاحة الأفقية والرأسية والعرضية والمحصلة لنقاط الجسم.
٢) السرعة الأفقية والرأسية والعرضية والمحصلة لنقاط الجسم.
٣) العجلة الأفقية والرأسية والعرضية والمحصلة لنقاط الجسم.
٤) الزوايا المحصلة لنقاط الجسم.
٥) السرعة الزاوية المحصلة لنقاط الجسم.
٦) العجلة الزاوية المحصلة لنقاط الجسم.
٧) كمية الحركة الأفقية والرأسية والعرضية والمحصلة لنقاط الجسم.
٨) الأزاحة والسرعة والعجلة (الأفقية والرأسية والعرضية والمحصلة) للكرة.

المعالجات الأحصئية :

- المتوسط الحسابى. - الأنحراف المعيارى.
- معامل الأرتباط (ر).

عرض النتائج ومناقشتها :

عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالتساؤل الأول "هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية لحظة ترك الكرة لحراس المرمى فى كرة القدم "

جدول (٤)

مصفوفة الأرتباط البينية الأعلى أرتباطاً بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لحظة ترك الكرة (بداية المرجحة الخليفة للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم ن= ٦

المتغيرات البيوميكانيكية	الأزاحة الأفقية لمقدمة القدم اليمنى	الأزاحة الأفقية لكاحل القدم اليمنى	الأزاحة الأفقية للركبة اليمنى	الأزاحة الأفقية للفخذ الأيمن	العجلة الأفقية للكتف الأيمن	الأزاحة الأفقية للكتف الأيسر	العجلة الأفقية للمرفق الأيسر	الأزاحة الأفقية للمرفق الأيسر	العجلة الرأسية للمرفق الأيسر	العجلة المحصلة للمرفق الأيسر	العجلة العرضية للرسغ الأيسر	الأزاحة الأفقية للذقن الأيسر	العجلة الزاوية للكتف الأيسر	كمية الحركة الرأسية للساق اليمنى
الأزاحة الأفقية لمقدمة القدم اليمنى	1	.917*	.929**	.816*	-.717	.874*	-.918**	.878*	-.861*	-.961**	-.911-*	.830*	-.969-**	.579
الأزاحة الأفقية لكاحل القدم اليمنى	.917*		.790	.869*	-.806	.914*	-.930-**	.908*	-.927-**	-.919-**	-.868-*	.708	-.900-*	.552
الأزاحة الأفقية للركبة اليمنى	.929**	.790		.818*	-.767	.865*	-.912-*	.889*	-.843-*	-.866-*	-.935-**	.967**	-.966-**	.676
الأزاحة الأفقية للفخذ الأيمن	.816*	.869*	.818*		-.800	.988**	-.865-*	.984**	-.824-*	-.706	-.767	.856*	-.825-*	.480
العجلة الأفقية للكتف الأيمن	-.717	-.806	-.767	-.800		-.857-*	.931**	-.845-*	.950**	.730	.830*	-.787	.838*	-.877-*
الأزاحة الأفقية للكتف الأيسر	.874*	.914*	.865*	.988**	-.857-*		-.927-**	.992**	-.890-*	-.787	-.832-*	.878*	-.891-*	.584
الأزاحة الأفقية للمرفق الأيسر	.878*	.908*	.889*	-.845-*	.992**		-.929-**		-.893-*	-.801	-.868-*	.899*	-.902-*	.564
العجلة الأفقية للمرفق الأيسر	-.918-**	-.930-**	-.912-*	-.865-*	.931**	-.927-**		-.929-**	.987**	.917*	.954**	-.868-*	.974**	-.784
العجلة الرأسية للمرفق الأيسر	-.861-*	-.927-**	-.843-*	-.824-*	.950**	-.890-*	.987**	-.893-*		.897*	.939**	-.796	.935**	-.795
العجلة المحصلة للمرفق الأيسر	-.961-**	-.919-**	-.866-*	-.706	.730	-.787	.917*	-.801	.897*		.941**	-.729	.953**	-.628
العجلة العرضية للرسغ الأيسر	-.911-*	-.868-*	-.935-**	-.767	.830*	-.832-*	.954**	-.868-*	.939**	.941**		-.860-*	.972**	-.717
الأزاحة الأفقية للذقن الأيسر	.830*	.708	.967**	.856*	-.787	.878*	-.868-*	.899*	-.796	-.729	-.860-*		-.897-*	.670
العجلة الزاوية للكتف الأيسر	-.969-**	-.900-*	-.966-**	-.825-*	.838*	-.891-*	.974**	-.902-*	.935**	.953**	.972**	-.897-*		-.731
كمية الحركة الرأسية للساق اليمنى	.579	.552	.676	.480	-.877-*	.584	.564	.878*	-.977-**	-.871-*	-.903-*	.829*	-.939-**	.862*
مستوى الأداء	.867*	.891*	.863*	.820*	-.961-**	.894*	-.984-**	.878*	-.977-**	-.871-*	-.903-*	.829*	-.939-**	.862*

قيمة ر الجدولية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ =٨١١٤.

يوضح جدول (٤) معاملات الأرتباط بين المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء المهارى لدى أفراد عينة البحث ويتضح وجود إرتباط دال إحصائى عند مستوى دلالة معنوية ٠,٠٥فى عدد ١٤ متغير وتراوحت مابين (٨٢٠.*) إلى (-٩٨٤.-**) بينما لايوجد إرتباط دال فى متغير.

يتضح من جداول (٤) أن أكثر القيم الخاصة بالمتغيرات الميكانيكة إرتباطاً بالأداء من خلال الرجل الراكلة واليد الرامية للكرة ويرجع الباحثان ذلك الى طبيعة الأداء الميكانيكى للركلة كذلك المسافة الكبيرة للركل التى يقوم بها اللاعب حيث يظهر أن اللاعب انحراف فى زاوية الأقتراب خلال مربع الأداء ويرجع الباحث ذلك اخذ اللاعب للوضع المناسب للوضع التشريحى للرجل الراكلة من جانب كذلك التركيز للركل فى احد مربعات الأداء من جانب اخر.

كذلك النهج فى استخدام ذراع واحدة للركلة الجانبية لرمى الكرة ويرجع الباحثان ذلك الى ان طبيعة اختلاف تباين زوايا الكتف مع المرفق والرسغ انه يرجع الى نقل كمية الحركة المناسبة للذراع والذراعين وما ينتج عن ذلك من التزامن (التوقيت) المناسب بين الرجل الراكلة والكرة وهذا له دور هام فى نجاح الركلة.

ويشير كلا من "**مركو برونا زليس و جريمشو**" **Marque´s-Bruna, Lees, & Grimshaw** "**(2007)** ان مسار الاقتراب الذي يتخذه اللاعبون المحترفين فى منحني حيث يميل الجسم نحو مركز الدوران. من المحتمل أن يكون الغرض من المسار المنحني هو ضمان إنتاج الجسم للميل الجانبي والحفاظ عليه أثناء تنفيذ الركلة والسبب الأخر هو أن النهج المنحني يوفر وضعًا ثابتًا لتنفيذ الركلة، مما يساهم في دقة واتساق أداء الركلة والتى اشار اليها" **ليس واخرون**" **less et al"(2009)**. (١٨)(١٤)

ولاحظ الباحثان خلال المرجحة الخلفية انثناء الركبة بالكامل اثناء المرجحة الخلفية ثم المرجحة للأمام ويتم من خلالها نقل الطاقة المخزونة الى اسفل فى تسلسل حركى كذلك الأمالة اثناء الأقتراب تعمل على توليد سرعات اعلى وفى هذا الصدد يتفق كلا من" ريلى " "**Reilly** " **(2003)**، " **ليس واخرون Lees et al " (2009)** ان الزاوية التي تم إنشاؤها عند الاقتراب، يمكن إمالة ساق الركل في المستوى الجانبي، مما يسمح للقدم بوضعها أسفل الكرة بشكل أفضل، من أجل الاتصال بها بشكل أفضل، مما ينتج عنه سرعات أعلى للكرة. (٢٠) (١٤)

حيث يقوم الحارس إلى ميل جانبى كبير اثناء الركل للركلة الجانبية ويرجع الباحثان ذلك مواصفات الأداء الخاصة بكل ركلة من جانب اخر ارسال الكرة بارتفاع مناسب والمسافة

التى تقطعها الكرة الى نصف الملعب الأخر ويؤكد " **ليس واخرون Lees et al** " **(2009)** ان البيانات حول الميل اثناء الركل تشير إلى شيئين آخرين. أولاً تغير ميل الحوض قليلاً بين ملامسة القدم الداعمة وملامسة الكرة، مما يشير إلى وجود حوض مستقر في الاتجاه المتوسط الجانبي، والذي سيكون مفيدًا لدقة موضع تأثير القدم على الكرة. ثانيًا، تم العثور على تغيير سريع في إمالة ودوران الحوض (حوالي ٥٠ مللي ثانية) قبل ملامسة الكرة، مما يشير إلى أن العضلات تعمل على زيادة سرعة دوران الحوض في هذين الاتجاهين. وهذا بدوره سيؤثر على ديناميكيات رجل الركل. (١٤)

ومن خلال عرض الجدول (٤) والمسح المرجعى للدرسات السابقة قد تم الأجابة على **التساؤل الأول "هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية لحظة ترك الكرة لحراس المرمى فى كرة القدم".**

٢) **عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالتساؤل الثانى** "هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية خلال لحظة إرتكاز القدم على الأرض لحراس المرمى فى كرة القدم".

جدول (٥)

مصفوفة الأرتباط البينية الأعلى أرتباطاً بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لحظة إرتكاز القدم على الأرض (بداية المرجحة الأمامية للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم ن= ٦

المتغيرات البيوميكانيكية	الأزاحة الأفقية للفخذ اليمنى	الأزاحة الأفقية للكتف اليمنى	الأزاحة الأفقية للمرفق اليمنى	الأزاحة المحصلة للكاحل الأيمن	الأزاحة الأفقية للركبة اليسرى	العجلة الأفقية للمرفق الأيسر	العجلة الأفقية للرسغ الأيسر	العجلة المحصلة للمرفق الأيسر	العجلة الأفقية للرسغ الأيسر	العجلة الرأسية للرسغ الأيسر	العجلة الأفقية للذقن	العجلة الرأسية للذقن	الأزاحة الأفقية للرأس	الأزاحة الأفقية لمركز الثقل	السرعة الزاوية للكاحل الأيسر	العجلة الزاوية للركبة اليسرى
الأزاحة الأفقية للفخذ اليمنى	1	.966**	.899*	.814*	.886*	-.749	-.521	-.733	-.624	-.784	-.857-*	-.618	.794	.949**	-.862-*	-.531
الأزاحة الأفقية للكتف اليمنى	.966**		.868*	.888*	.884*	-.877-*	-.624	-.864-*	-.901-*	-.784	-.906-*	-.757	.900*	.981**	-.870-*	-.641
الأزاحة الأفقية للمرفق اليمنى	.899*	.868*		.788	.968**	-.678	-.778	-.602	-.746	-.771	-.863-*	-.759	.578	.818*	-.925-**	-.561
الأزاحة المحصلة للكاحل الأيمن	.814*	.888*	.788		.838*	-.899-*	-.726	-.831-*	-.771	-.758	-.873-*	-.808	.812*	.916*	-.835-*	-.442
الأزاحة الأفقية للركبة اليسرى	.886*	.884*	.968**	.838*		-.685	-.806	-.607	-.758	-.912*	-.955-**	-.773	.663	.868*	-.990-**	-.484
العجلة الأفقية للمرفق الأيسر	-.749	-.877-*	-.678	-.899-*	-.685		.671	.985**	.912*	.740	.869*	-.867-*	-.867-*	-.847-*	.658	.733

تابع جدول (٥)

مصفوفة الأرتباط البينية الأعلى أرتباطاً بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لحظة إرتكاز القدم على الأرض (بداية المرجحة الأمامية للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم ن= ٦

المتغيرات البيوميكانيكية	الأزاحة الأفقية للفخذ اليمنى	الأزاحة الأفقية للكتف اليمنى	الأزاحة الأفقية للمرفق اليمنى	الأزاحة المحصلة للكاحل الأيمن	الأزاحة الأفقية للركبة اليسرى	العجلة الأفقية للمرفق الأيسر	العجلة المحصلة للمرفق الأيسر	العجلة الأفقية للرسغ الأيسر	العجلة الرأسية للرسغ الأيسر	العجلة الأفقية للذقن	العجلة الرأسية للذقن	الأزاحة الأفقية للرأس	الأزاحة الأفقية لمركز الثقل	السرعة الزاوية للكاحل الأيسر	العجلة الزاوية للركبة اليسرى
العجلة المحصلة للمرفق الأيسر	-.733	-.864-*	-.602	-.831-*	-.607	.985**		.563	.920**	.686	.804	-.900-*	-.829-*	.584	.764
العجلة الأفقية للرسغ الأيسر	-.521	-.624	-.778	-.726	-.806	.671	.563		.717	.760	.937**	-.442	-.569	.782	.592
العجلة الرأسية للرسغ الأيسر	-.784	-.901-*	-.746	-.771	-.758	.912*	.920**	.717		.805	.887*	-.862-*	-.829-*	.736	.876*
العجلة الأفقية للذقن	-.857-*	-.906-*	-.863-*	-.873-*	-.955-**	.740	.686	.760	.805		.771	-.810	-.921-**	.979**	.460
العجلة الرأسية للذقن	-.618	-.757	-.759	-.808	-.773	.869*	.804	.937**	.887*	.771		-.651	-.690	.741	.775
الأزاحة الأفقية للرأس	.794	.900*	.578	.812*	.663	-.867-*	-.900-*	-.442	-.862-*	-.810	-.651		.919**	-.691	-.564
الأزاحة الأفقية لمركز الثقل	.949**	.981**	.818*	.916*	.868*	-.847-*	-.829-*	-.569	-.829-*	-.921-**	.690	.919**		-.875-*	-.494
السرعة الزاوية للكاحل الأيسر	-.862-*	-.870-*	-.925-**	-.835-*	-.990-**	.658	.584	.782	.736	.979**	.741	-.691	-.875-*		.416
العجلة الزاوية للركبة اليسرى	-.531	-.641	-.561	-.442	-.484	.733	.764	.592	.876*	.460	.775	-.564	-.494	.416	
مستوى الأداء	.823*	.922**	.842*	.847*	.846*	-.924-**	-.898-*	-.814-*	-.980-**	-.856-*	-.937-**	.820*	.856*	-.816-*	-.830-*

قيمة ر الجدولية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ =٨١١٤.

يوضح جدول (٥) معاملات الأرتباط بين المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء المهارى لدى أفراد عينة البحث ويتضح وجود إرتباط دال إحصائى عند مستوى دلالة معنوية ٠,٠٥ فى عدد ١٥ متغير وتراوحت مابين (-٨١٤.-*) إلى (-٩٨٠.-**) بينما لايوجد إرتباط دال فى متغير.

وفى جداول (٥) يلاحظ الباحثان أن الجزء العلوى الأيسر من الجسم يقوم بعمل مرجحة بهدف إكساب الجسم القوة اللازمة للرجل الراكلة بالأضافة عملية الفرملة التى تقوم بها الرجل الداعمة بعمل دوران لأكساب الجسم انثناء الكاحل والركبة والفخذ خلال اداء المرجحة والركل لأمتصاص تأثير الهبوط وهذا سبب فى تأثير تباطؤ الحركة، من ناحية اخرى ان معروف طبقاً لقانون نويتن الثالث ان لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومضاد للاتجاه وتعمل الرجل الداعمة للحركة على اكساب القوة اللازمة للرجل الراكلة.

حيث الأزاحة الأفقية للفخذ اليمنى، الأزاحة المحصلة للكاحل الأيمن من العوامل المرتبطة بدقة الأداء فوفقًا "**لليس و نولان Lees A, Nolan L (2002)**" هناك لاعبان محترفان قاما بتنفيذ أقصى ساق للركلة (٠,٧٢ م و ٠,٨١ م) كان لهما طول خطوة أخيرة أطول مقارنة بالركلة دون القصوى (٠,٥٣ م و ٠,٥٥ م). (١٣)

ويؤكد "**مارسيلو غيماريش Marcelo Guimarães (2013)** " تعتبر السمات مهمة للحصول على ركلة فعالة هي القدرة على التوازن على الساق الداعمة وفقًا لسرعة الكرة وموقعها وزاوية الهجوم؛ إمكانية تبني الجهاز العصبي العضلي والعلاقات البيوميكانيكية للسلوك الماهر؛ والحماية من الإصابة المحتملة الناجمة عن اللعبة. (١٧)

حيث خطوات الحارس المقطوعة تكون قليلة وقد اشارت دراسة **كلاً من" كيلس كتياس" (Kellis & Katis)** " **(2007)** " **ليس و كيرشو وموراً" less , Kershaw, & Moura (2005)** ان يفضل اللاعبون أيضًا استخدام مسافة الاقتراب التي تتطلب منهم اتخاذ عدد صغير (٢-٤) من الخطوات. نهج من هذا النوع يولد سرعة اقتراب متواضعة تبلغ حوالي ٣-٤ م ث وبالتالي فإن طبيعة النهج فى الأقتراب تبدو مهمة للأداء. (١٢)(١٦)

ويؤكد" **ليس واخرون Lees et al "(2009)** في جدولة الحركة، حيث إن سرعة الانقباض البطيئة للعضلات حول الركبة الداعمة للساق تمكن هذه العضلات من توليد أعلى قواها. (١٤)

واظهر الجدول أيضاً علاقات كبيرة لاحظ الباحث انخفاض كبير فى مركز الثقل اثناء اداء الركلة الجانبية من خلال الأزاحة الأفقية لمركز الثقل ويرجع الباحث ذلك بسبب اكساب مفصل الورك المرونة الكافية للرجل الراكلة كى تتمكن من الأرتفاع الجانبى وهذا يتفق مع "**مرداكوفيتش وأخرون Mrdakovic et al**" **(2014)** حيث تم تحليل ارتفاعات الكرة المختلفة أثناء الضربة الهوائية الجانبية وخلصت إلى أن التغيرات في سرعة الكرة القادمة وارتفاعها أثرت على نمط حركة الجسم. (٢٢)

ومن خلال عرض الجدول (٥) والمسح المرجعى للدرسات السابقة قد تم الأجابة على **التساؤل الثانى "هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية خلال لحظة إرتكاز القدم على الأرض لحراس المرمى فى كرة القدم".**

٣) عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالتساؤل الثالث: "هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية خلال لحظة ركل الكرة لحراس المرمى فى كرة القدم".

جدول (٦)

مصفوفة الأرتباط البينية الأعلى أرتباطاً بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لحظة لمس الكرة (الركل) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم ن= ٦

المتغيرات البيوميكانيكية	السرعة العرضية للركبة اليمنى	الأزحة الأفقية للفخذ الأيمن	الأزحة الأفقية للكتف الأيمن	الأزحة الأفقية للمرفق الأيمن	الأزحة الرأسية للرسغ الأيمن	الأزحة الرأسية لليد الأيمن	الأزحة الأفقية للفخذ الأيسر	السرعة الرأسية للذقن	العجلة الأفقية للذقن	العجلة المحصلة للذقن	الأزحة الأفقية لمركز الثقل	العجلة الزاوية للركبة اليمنى	العجلة الزاوية للفخذ الأيمن	كمية الحركة لمقدمة القدم اليمنى	كمية الحركة للفخذ الأيمن	السرعة الأفقية للكرة
السرعة العرضية للركبة اليمنى	1	-.564	-.517	-.575	.811	.957**	-.606	.814*	.813*	.831*	-.615	.689	.820*	.720	.894*	.777
الأزحة الأفقية للفخذ الأيمن	-.564		.970**	.856*	-.531	-.623	.952**	-.802	-.809	-.816*	.942**	-.939**	-.705	-.925**	-.743	-.501
الأزحة الأفقية للكتف الأيمن	-.517	.970**		.903*	-.581	-.592	.956**	-.840*	-.862*	-.853*	.957**	-.930**	-.753	-.876*	-.711	-.502
الأزحة الأفقية للمرفق الأيمن	-.575	.856*	.903*		-.780	-.639	.773	-.917*	-.893*	-.802	.978**	-.942**	-.905*	-.812*	-.671	-.613
الأزحة الرأسية للرسغ الأيمن	.811	-.531	-.581	-.780		.883*	-.535	.849*	.859*	.813*	-.717	.690	.930**	.709	.642	.913*
الأزحة الرأسية لليد الأيمن	.957**	-.623	-.592	-.639	.883*		-.673	.806	.838*	.884*	-.668	.693	.829*	.826*	.801	.917*
الأزحة الأفقية للفخذ الأيسر	-.606	.952**	.956**	.773	-.535	-.673		-.793	-.845*	-.899*	.870*	-.866*	-.684	-.899*	-.776	-.534
السرعة الرأسية للذقن	.814*	-.802	-.840*	-.917*	.849*	.806	-.793		.984**	.917*	-.917**	.937**	.978**	.795	.886*	.668
العجلة الأفقية للذقن	.813*	-.809	-.862*	-.893*	.859*	.838*	-.845*	.984**		.969**	-.901*	.905*	.958**	.825*	.870*	.722
العجلة المحصلة للذقن	.831*	-.816*	-.853*	-.802	.813*	.884*	-.899*	.917*	.969**		-.842*	.844*	.877*	.872*	.861*	.768
الأزحة الأفقية لمركز الثقل	-.615	.942**	.957**	.978**	-.717	-.668	.870*	-.917**	-.901*	-.842*		-.982**	-.871*	-.884*	-.748	-.590

تابع جدول (٦)

مصفوفة الأرتباط البينية الأعلى أرتباطاً بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لحظة لمس الكرة (الركل) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم ن= ٦

المتغيرات البيوميكانيكية	السرعة العرضية للركبة اليمنى	الأزحة الأفقية للفخذ الأيمن	الأزحة الأفقية للكتف الأيمن	الأزحة الأفقية للمرفق الأيمن	الأزحة الرأسية للرسغ الأيمن	الأزحة الرأسية لليد الأيمن	الأزحة الأفقية للفخذ الأيسر	السرعة الرأسية للذقن	العجلة الأفقية للذقن	العجلة المحصلة للذقن	الأزحة الأفقية لمركز الثقل	العجلة الزاوية للركبة اليمنى	العجلة الزاوية للفخذ الأيمن	كمية الحركة لمقدمة القدم اليمنى	كمية الحركة للفخذ الأيمن	السرعة الأفقية للكرة
العجلة الزاوية للركبة اليمنى	.689	-.939-**	-.930-**	-.942-**	.690	.693	-.866-*	.937**	.905*	.844*	-.982-**		.876*	.869*	.841*	.546
العجلة الزاوية للفخذ الأيمن	.820*	-.705	-.753	-.905-*	.930**	.829*	-.684	.978**	.958**	.877*	-.871-*	.876*		.754	.811	.750
كمية الحركة لمقدمة القدم اليمنى	.720	-.925-**	-.876-*	-.812-*	.709	.826*	-.899-*	.795	.825*	.872*	-.884-*	.869*	.754		.727	.771
كمية الحركة للفخذ الأيمن	.894*	-.743	-.711	-.671	.642	.801	-.776	.886*	.870*	.861*	-.748	.841*	.811	.727		.520
السرعة الأفقية للكرة	.777	-.501	-.502	-.613	.913*	.917*	-.534	.668	.722	.768	-.590	.546	.750	.771	.520	
مستوى الأداء	-.830-*	.878*	.876*	.875*	-.851-*	-.904-*	.885*	-.923-**	-.949-**	-.962-**	.912*	-.905-*	-.901-*	-.955-**	-.827-*	-.826-*

قيمة ر الجدولية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ =٨١١٤.

يوضح جدول (٦) معاملات الأرتباط بين المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء المهارى لدى أفراد عينة البحث ويتضح وجود إرتباط دال إحصائى عند مستوى دلالة معنوية ٠,٠٥ فى عدد ١٦ متغير وتراوحت مابين (-.٨٢٦-*) إلى (-.٩٦٢-**) بينما لايوجد إرتباط دال فى متغير.

ولاحظ الباحثان زيادة سرعات مفاصل الرجل الركلة من خلال (السرعة العرضية للركبة اليمنى الأزحة الأفقية للفخذ الأيمن،العجلة الزاوية للركبة اليمنى، العجلة الزاوية للفخذ الأيمن) وذلك لنقل القوة اللازمة للكرة كذلك اكساب اليد اليمنى التوازن اللازم للرجل الركلة أثناء الأداء لعمل الميل اللازم للجسم ظهر من خلال المؤشرات (الأزحة الأفقية للكتف الأيمن، الأزحة الرأسية لليد الأيمن، الأزحة الرأسية للرسغ الأيمن، الأزحة الأفقية للمرفق الأيمن). جيث أن التغير من الوضع للجسم يعمل اللاعب على تحريك اجزاء الجسم بحيث يصل الجسم من خلالها الى حالة الأتزان وامتصاص الطاقة الزائدة وذلك بتبديل قدم الأرتكاز او بالوثب والعودة عبالأرتكاز على القدمين والتى تختلف بأختلاف نوع كل الركلة.

حيث أن السرعة العرضية للركبة اليمنى مرتبطة بدقة الأداء ويرى " **ليس واخرون Lees et al**" **(2009)** سبب آخر هو أن الجزء السفلي من الجسم ذو الزاوية الأكبر سيسمح بركبة أكثر تمددًا عند الاصطدام، وبالتالي سرعة قدم أكبر. السبب الثالث هو أن الاقتراب المنحني يوفر موضعًا ثابتًا للتسديدة، مما يساهم في دقة وتناسق الركلة. (١٤)

ويشير "**مارسيلو غيماريش Marcelo Guimarães** (2013)" فإن موضع المفاصل في لحظة ملامسة الكرة له أهمية أساسية بالنسبة للنتيجة النهائية لدقة الركلة، حيث يرى الباحثون أن النقاط الحرجة للركلة بظهر القدم هي: موضع الطرف الداعم، وتوازنه، وموضع الجسم عند التلامس مع الكرة.(١٧)

ويؤكد "**ليس واخرون Lees et al** " **(2010)** يعتقد الكثير من الناس أن المنطقة التي تتلامس بها كرة القدم ستحدد مسار الكرات، لكن هذا غير صحيح. العوامل التي تحدد هذه النتائج هي التحول في الوزن للأمام ومتابعة الساق التي ركلت بعد التلامس. يساعد تغيير الوزن للأمام اللاعب على الحفاظ على ثباته، مما يضمن تسديدة أكثر دقة. تحافظ المتابعة من خلال على اتصال القدم بالكرة لفترة أطول، مما يزيد بدوره من نقل الزخم إلى الكرة ويزيد من سرعتها. كلما طالت مدة الاتصال بالكرة، تقل فرصة الإصابة. وذلك لأن الجسم يبدد تدريجياً القوى الحركية والمرنة التي تتولد عن تأرجح ساق الركل بعد التلامس.(١٥)

حيث هناك عامل هام له علاقة بجودة الأداء هى بعد القدم المرتكز بجانب الكرة إشار فى ذلك الصدد **كريم محمد(٢٠٢١م)** ذلك الى طبيعة الأدء لكل ركلة من ركلات حراس المرمى حيث بلغت متوسطات بعد الكرة عن القدم المرتكزة (٥٤سم الجانبية، ٢١سم للركلة النصف طائرة، ٣٤سم للكرة الطائرة) وهذا يختلف عن بعد القدم المرتكز عن الكرة فى الركلة العادية والتى اشار اليها "**هاى Hay** " **(1993)** تم اقتراح أن تهبط القدم ٥–١٠ سم خلفها و٥–٢٨ سم بجانب الكرة واكد على ضرورة التحقق ضروري من المسافة المثلى لوضع الساق الداعمة والتي يمكن أن تكون أداة مفيدة للمدربين والمدربين في توجيه أداء الركل للاعبي كرة القدم.(٦)(١١)

وكذلك هناك ضور واضح للرأس أثناء الأداء ظهر من خلال المؤشرات(السرعة الرأسية للذقن، العجلة الأفقية للذقن، العجلة المحصلة للذقن) ذلك لأن هناك علاقة بين أتجاه النقل الحركي وواجب الحركي حيث تحرك الجذع في اتجاه الرأس كذالك عمل الرجل الحرة لزيادة القوة المنتجة خلال لحظة التصويب ومن المعروف أن الرأس واجبها لايتعدي عملية التوجيه وتحديد المسار الحركي حيث أن الرأس تحمل أهم حواس الجسم وهي العين والسمع و

الأذن الوسطي التي تشعر بوضع وأتزان الجسم، وهذه الحواس تعمل علي استصدار الأشارات العصبية اللازمة لأنجاز واجب حركي حسب متطلبات الأداء.

وفى نفس الجداول تظهر اختلافات فى متوسطات السرعة الأفقية للكرة حيث بلغت حيث كانت اسرع انواع الركلات هى الركلة الجانبية وهذا يتفق مع" **كريم محمد** "(٢٠٢١) أن أسرعة الركلات الركلة الجانبية والتى أستخدم خلالها ثلاثة أساليب و " تيم مولكين "و"مايك ووتالا **Tim Mulqueen and Mike Woitalla** " **(2011)** والذى تم عرضه سابقاً خلال تعريف الركلة الجانبية الأمر الذى يدل على أهميتها فى ضرب الدفاعات المتقدمة من خلال الهجمات المرتدة.(٦)(٢١)

ويضيف "**رافائيل باجاتين Rafael Bagatin** " **(2020)** من حيث الفاعلية، تبدو الكرة الهوائية الجانبية هي الخيار الأفضل عندما يقوم اللاعبون بركل الكرة على ارتفاع أقل للكرة، مما يقضي وقت تأرجح أقل من ركل الكرات الأعلى.(١٩)

ومن خلال عرض الجدول (٦) والمسح المرجعى للدرسات السابقة قد تم الأجابة على **التساؤل الثالث " هل يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ودقة أداء الركلة الجانبية خلال لحظة ركل الكرة لحراس المرمى فى كرة القدم""**.

الاستنتاجات:

١- توجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأداء وبعض المتغيرات البيوميكانيكية (الأزاحة الأفقية لمقدمة القدم اليمنى، الأزاحة الأفقية لكاحل القدم اليمنى، الأزاحة الأفقية للركبة اليمنى، الأزاحة الأفقية للفخذ الأيمن، العجلة الأفقية للكتف الأيمن، الأزاحة الأفقية للكتف الأيسر، الأزاحة الأفقية للمرفق الأيسر، العجلة الأفقية للمرفق الأيسر، العجلة الرأسية للمرفق الأيسر، العجلة المحصلة للمرفق الأيسر، العجلة العرضية للرسغ الأيسر، الأزاحة الأفقية للذقن الأيسر، العجلة الزاوية للكتف الأيسر، كمية الحركة الرأسية للساق اليمنى) خلال لحظة ترك الكرة (بداية المرجحة الخليفة للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم.

٢- توجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأداء وبعض المتغيرات البوميكانيكية (الأزاحة الأفقية للفخذ اليمنى، الأزاحة الأفقية للكتف اليمنى، الأزاحة الأفقية للمرفق اليمنى، الأزاحة المحصلة للكاحل الأيمن، الأزاحة الأفقية للركبة اليسرى، العجلة الأفقية للمرفق الأيسر، العجلة المحصلة للمرفق الأيسر، العجلة الأفقية للرسغ الأيسر، العجلة الرأسية للرسغ الأيسر، العجلة الأفقية للذقن، العجلة الرأسية للذقن، الأزاحة الأفقية

للرأس، الأزاحة الأفقية لمركز الثقل، السرعة الزواية للكاحل الأيسر، العجلة الزاوية للركبة اليسرى) خلال لحظة إرتكاز القدم على الأرض (بداية المرجحة الأمامية للقدم) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم

٣- توجد علاقة إرتباط ذات دلالة إحصائية بين مستوى الأداء وبعض المتغيرات البوميكانيكية (السرعة العرضية للركبة اليمنى، الأزحة الأفقية للفخذ الأيمن، الأزحة الأفقية للكتف الأيمن، الأزحة الأفقية للمرفق الأيمن، الأزحة الرأسية للرسغ الأيمن، الأزحة الرأسية لليد الأيمن، الأزحة الأفقية للفخذ الأيسر، السرعة الرأسية للذقن، العجلة الأفقية للذقن، العجلة المحصلة للذقن، الأزحة الأفقية لمركز الثقل، العجلة الزاوية للركبة اليمنى، العجلة الزاوية للفخذ الأيمن، كمية الحركة لمقدمة القدم اليمنى، كمية الحركة للفخذ الأيمن، السرعة الأفقية للكرة) لحظة لمس الكرة (الركل) فى مهارة الركلة الجانبية لحراس مرمى كرة القدم.

٤- تقسيم مهارة الركل لحارس المرمى إلى ثلاثة لحظات وهم لحظة ترك الكرة (بداية المرجحة الخليفة للقدم)، ولحظة إرتكاز القدم على الأرض (بداية المرجحة الأمامية للقدم)، ولحظة لمس الكرة (الركل).

٥- انخفاض مركز ثقل الجسم أثناء أداء الركلة الجانبية لأكساب مفصل الفخذ المرونة الكافية للتأثير على دقة موضع القدم فى الكرة.

٦- بعد القدم المرتكزة عن الكرة فى الركلة الجانبية يشكل ضع بعد القدم المرتكزة عن الكرة فى الركلة العادية وذلك نتيجة الأنحناء للجانب.

التوصيات :

١- التاكيد علي أهمية التحقيق لزوية أنطلاق وذلك من أجل الحصول علي أفضل مسار لسرعة الطيران للكرة اثناء تنفيذ الهجمة المرتدة للحارس.

٢- ضرورة اهتمام المدربين المصريين بالتدريب على الركلة الجانبية كأهم الركلات فى بناء هجمة مرتدة حيث أنها من الركلات الحديثة لحراس المرمى.

٣- تدول الركلة الجانبية بالمراجع المصرية كأحد اهم الركلات لبناء الهجمة المرتدة فى المراجع المصرية.

٤- ضرورة إعتماد المدربين علي الأسس و القوانين البيوميكانيكية في التعليم والتدريب.

٥- التوجية بضرورة اعتماد مراكز التحليل الحركي بكليات التربية الرياضية علي برامج تحليل أكثر تطورا، بحيث يمكن أستنتاج مقادير مساهمه كميات الحركة الدورانية لأجزاء

الجسم واتجاهاتها للتعرف علي دور حركة كل جزء من اجزاء الجسم سواء تحقيق الهدف الميكانيكي لأداء اي مهارة أو التعرف علي تفاصيل الاتزان الديناميكي أثناء الاداء.

((المراجـــــــــــع))

أولاً : المراجع العربية :

١- **حسن السيد أبو عبده**: الأعداد المهاري للاعبي كرة القدم (النظرية والتطبيق)، ماهى للنشر والتوزيع،الأسكندرية، ٢٠١٤ م.

٢- **ذكي محمد حسن**: تطبيقات علم الحركة في النشاط الرياضي، المكتبة المصرية، الأسكندرية، ٢٠٠٤م.

٣- **سلطان منصور بديرى** :اسس ومبادئ التحليل الفنى فى كرة القدم، مركز الكتاب للنشر، السعودية، ٢٠١٨م.

٤- **صريح عبد الكريم الفضلي** :تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، بغداد، دار دجلة للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٠١٠م.

٥- **طلحة حسين حسام الدين** :المدخل البيوميكانيكي في دراسات علوم الحركة، ط١، مركز الكتاب الحديث، ٢٠١٤م.

٦- **كريم محمد عبد الرحيم** :تأثير برنامج تدريبى فى ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية على ركلات حارس المرمى وعلاقتها بدقة الأداء فى كرة القدم، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بنى سويف، ٢٠٢١م.

٧- **مختار سالم**: كرة القدم، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع م، مصر،٢٠١٥.

٨- **موفق مجيد المولي، جبار رحيمة الكعبى، فاطمة عبد مالح** : مدخل الي البيوميكانيك الرياضي، الجاف، ٢٠١٩ م.

ثانياً : المراجع الأجنبية

9- Ferasat r: Investigation of biomechanical and anthropometric variables of football players according to their playing position. Journal of Sport Biomechanics. 2021 Jun 10;7(1):2-13.

10- Fifa football international federation association: goalkeeping book.

11- Hay j: The biomechanics of sports techniques. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall Google Scholar ,1993.

12- Kellis, e., & katis: Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. Journal of Sports Science and Medicine, 6, 154–165 2007.

13- Lees a, nolan l: Three-dimensional kinematic analysis of the instep kick under speed and accuracy conditions. Science and Football IV. 2002:16-21.

14- Lees, a et all: Understanding lower limb function in the performance of the maximal instep kick in soccer. In T. Reilly & G. Atkinson (Eds.), Proceedings of the 6th International Conference on Sport, Leisure and Ergonomics (pp. 149–160). London: Rutledge ,2009.

15- Lees, a et all: The biomechanics of kicking in soccer: A review. Journal of Sport Sciences,2010.

16- Lees, a., kershaw, l., & moura: The three dimensional nature of the maximal instep kick in soccer. In T. Reilly, J. Cabri, & D. Arau´ jo (Eds.), Science and football V (pp. 64–69)London: Rutledge ,2005.

17- Marcelo guimarães silva: Kicking Performance For Soccer Players With Biomechanical Instrumentation, Conference Paper · July 2013

18- Marque´s-bruna, p., lees, a., & grimshaw, p: Development of technique in soccer. International Journal of Coaching Science, 2007.

19- Rafael bagatin: The bicycle and side volley kicks in soccer: a systematical review , Article · March 2020.

20- Reilly, t: Science and soccer. Routledge,2003

21- Tim mulqueen and mike woitalla: The complete soccer goalkeeper , Human Kinetics ,United States,2011.

22- Vladimir mrdaković and et all: Kinematic Analysis Of A Side Volley In Soccer, Faculty of Sport and Physical Education, University of Belgrade, Serbia, 2014.