" التحليل البايوميكانيكي كأساس في الوقاية من إصابة تمزق الأربطة الخارجية لمفصل الكاحل لدى لاعبي الكاراتيه"

*أ.د/ رجب كامل محمد
**أ.م.د/ أليس ألفي
***/ هاجر ثابت طلبه

المقدمة ومشكلة البحث:

تعد الإصابات الرياضية جانب مهم في موضوع الطب الرياضي ، وقد تطورت بتطور التشخيص ووسائل العلاج ، ويعد علم الإصابات الرياضية أساسا في تطوير قابلية الرياضي ووقايته من الإصابات لان معرفة أسباب حدوث الإصابة تجعل المدرب ملما بطرق تفاديها وتوفير الأمن والسلامة أثناء النشاط البدني والوقاية الملائمة.(٤ : ٣)

ويذكر **عبد العزيز النمر ونايمان الخطيب (١٩٩٥)** أن الإصابات الرياضية مرتبطة ببقية العلوم الرياضية ومنها التدريب الرياضي الذي يهتم بالإعداد البدني العام والخاص وكيفية تنمية عناصر اللياقة البدنية المختلفة كالقوة العضلة والجلد الدوري و التنفسي والسرعة والتوافق العضلي العصبي والمرونة .....الخ، وقد وجد أنه إذا تم تدريب اللاعب بطريقة علمية سليمة في الإحماء وتكامل تدريب عناصر اللياقة البدنية فإن معدلات احتمال إصابته في الملاعب تقل بدرجة كبيرة، وبالعكس ما لم يتم تصنيف حمل التدريب للاعب(الحمل والشدة والراحة البينية) المناسبة لإمكانيته الوظيفية (الفسيولوجية) والبدنية فانه يتعرض لاحتمال إصابته في الملاعب. (١٧ : ٨)

و التحليل الحركي في مجال التدريب الرياضي يساعد على تكوين واختبار الحركات الصحيحة التي تلائم الأوضاع المحيطة بالإنجاز الرياضي والحاجة الماسة إلي حقائق ثابتة تساعد في اتخاذ القرارات بخصوص تكنيك الأداء الصحيح ، والتحليل الميكانيكي وسيلة موضوعية لتقويم الأداء والعمل على تحسينه وتعديله ومقارنة الطرق المختلفة ، فعن طريقه يمكن معرفة نقاط القوة و الضعف في مستوى الأداء و وضع الحلول على أساس علمي ، وبذلك أصبحت الدراسة الميكانيكية في الألعاب الرياضية ذات أهمية كبيرة لاعتمادها على الوسائل الموضوعية في تقويم الأداء في قياسات و زوايا و أزمنة فضلا عن القوى المؤثرة والمسببة للحركات بشكل كمي و دقيق مما يرفع من موضوعيتها وصدقها في تقويم الأداء (٦ :٩-٧)

وتشير صفاء صالح (٢٠٠٥) إلي أن رياضة الكاراتيه فن قتالي يستخدم للدفاع عن النفس وهي من أكثر الرياضات الشعبية في كل أنحاء العالم لأنها لا تحتاج إلي مساحات كبيرة لممارستها فهي تحتاج إلي مجرد مكان يسمح بتأدية الحركات الفنية للعبة وهي أيضا لا تحتاج إلى إمكانات أو أدوات خاصة. (٥ : ٣)

الجمل الحركية (النزال الوهمي) الكاتا :

عبارة عن أداء سلسلة متتالية وفقا لنسق متعارف عليه دولياً من الأساليب الدفاعية والهجومية المتمثلة في الصد واللكم والضرب والركل في اتجاهات مختلفة وسرعات متباينة توجه للمستويات الثلاث من جسم المهاجم أو مجموعة المهاجمين الوهميين من خلال اتخاذ أوضاع اتزان مختلفة ومتعددة. (٢٧:١)

النزال الفعلي (كوميته) :

هو الأستغلال الأمثل لقدرا وامكانات اللاعب ضد منافسه سواء بالدفاع أو الهجوم خلال زمن المباراة المحدد وفي اطار قانون رياضة الكاراتية المتفق عليه دولي لتحقيق أفضل مستوى أنجاز.(٢٥:١٢)

ضربات القدم الرئيسة في رياضة الكاراتية :

١- الركلة الأمامية (ماي جيري) Moe Geri :

يوضح **عماد السرسي** (٢٠٠١) نقلا عن " **أحمد إبراهيم**" أن الأداء الفني للمهارة يكون كالأتي:

- من وضع الأتزان الأمامي يبدأ اللاعب في رفع ركبة الرجل الضاربة إلي أعلي و الخارج مع ثني القدم إلي الخلف بحيث يكون عقب القدم موازي للأرض بينما قدم الارتكاز الأخرى يكون مشطها للأمام في اتجاه المنافس (وسائد اللكم) وفي حالة انثناء بسيط لحفظ التوازن.
- يبدأ اللعب في دوران مشط قدم الارتكاز ١٨٠ درجة ويعقب ذلك في نفس الوقت دوران الحوض وبالتالي دوران القدم الضاربة من الخلف وللأمام وللداخل مواجهة الهدف.
- يبدأ اللعب في مد مفصل الركبة لتكون الساق والفخذ على استقامة واحدة وذلك بسرعة مع توجيه أصبع الابهام للهدف وعند الاصطدام يبدأ اللاعب في إرجاع الساق مرة أخرى للخلف سريعا .
- يبدأ اللاعب في دوران القدم المرتكز عليها مرة اخرى للأمام ودوران الحوض للخلف وارجاع القدم الضاربة للخلف لأخذ وضع الأتزان الأمامي وذلك استعدادا لتكرار الأداء .(١٠ :٤٠)

٢ –الركلة الجانبية (يوكوجري) Uoko Geri

١ –الوقوف بالجنب الأيمن في اتجاه الخصم .

٢ –القيام برفع الركبة اليمني لأعلي للداخل .

٣ –توجيه كعب القدم وحافة مشط القدم اليمني في اتجاه الخصم .

٤ –فرد الرجل اليمني ركلة جانبية بقوة(١٥ تكراراً) بالرجل اليمني ثم (١٥ تكرارا) بالرجل اليسري

٣ –الركلة شبة الدائرية الأمامية (بمشط القدم) (مواشي جيري) Mawashi Geri

١ –الوقوف بالقدم اليمني للأمام ويمكن أداء نفس الركلة بجعل الرجل اليمني للخلف .

٢ –رفع الرجل اليمني لأعلي بالركبة أولا وشد مشط قدم الرجل اليمني

٣ – ثم أداء الركلة الشبة دائرية من الأمام أو من الخلف (١٥ تكراراً) بالقدم اليمني ثـــم (١٥ تكرارا) للقدم اليسري .(١ :١١–١١٨)

مشكلة البحث:

وتكمن مشكلة البحث في تكرار حدوث إصابات مفصل الكاحل لدى لاعبي الكاراتيه وخاصة لاعبي الكوميته مما يؤدي إلي تحول الإصابة إلى إصابة مزمنة يصعب التخلص منها حيث تتعرض العضلات والأربطة المحيطة بمفصل الكاحل للإجهاد الذي يؤدى إلى إصابة أخرى وامتداد فترة العلاج، وقد تؤدى إلى اعتزال بعض اللاعبين بسبب هذه الإصابة وتمكن أيضا في الأخطاء الميكانيكية في الحركة، وذلك فان تلك الإصابة بشكل خاص تحدث في الغالب نتيجة تلك الأخطاء الميكانيكية ، وقد اتجهت الباحثة لعمل التحليل البيوميكانيكى للاعبي الكاراتيه من المستويات العليا بهدف التعرف على الحدود التشريحية للمفصل كمبدأ لبناء البرامج التأهيلية والوقائية لإصابات مفصل الكاحل كخطوة للتعرف البيوميكانيكى لشكل الأداء، حيث اتجهت طرق التأهيل والوقاية من الإصابات الحديثة إلى التشخيص الدقيق للأداء وذلك لمعرفة كيفية حدوث الإصابات والوقاية منها وكذلك وضع انسب التمرينات في حالة حدوث الإصابة.

أهمية البحث والحاجة إليه :

يعد هذا البحث إحدى المحاولات العملية للتعرف على المتغيرات الحركية في الأداء(كمي–كيفي) من خلال استخدام التحليل الحركي حيث تكمن الأهمية في إن التحليل البيوميكانيكى يوفر بيانات شديدة الدقة عن أشكال الأداء الحركي المختلفة فنستطيع من خلاله فهم الحركة بطريقة تمكننا من بناء البرامج التاهيلية والوقائية من الإصابات بما يناسب طبيعة الأداء الحركي المتفرد لكل لاعب دون الإخلال بالشكل الفني للأداء وذلك من خلال:

محاولة تسليط الضوء أكثر على استخدام التحليل البيوميكانيكى كمرجع لبناء البرامج التاهيلية.

هدف البحث :

استخراج بعض المتغيرات البيوميكانيكية كأساس لوضع البرامج التاهيلية والوقائية للحد من اصابات مفصل الكاحل لدى لاعبي الكاراتيه من خلال التعرف على: ميكانيكية أداء للاعبي الكاراتيه والمتغيرات الخطية والزاوية لهذه المهارات.

تساؤلات البحث :

١. ما هي المهارات التي يشترك في تنفيذها مفصل الكاحل للاعبي الكومتيه ؟

٢. ما هي كمية و اتجاه حركة مفصل الكاحل خلال تنفيذ المهارات الخاصة به؟

بعض المصطلحات الواردة في البحث:

- التحميل الكمي للمهارة Quantitative Analysis :

عدد أو نسبة ما ينفذه جزء الجسم في مهارة ما والذي يختلف عما يقصده علم الحركة من تحليل كمية الحركة. (٣ :٤٥)

التحليل الكيفي Qualitative Analysis:

تحديد اتجاه المسار الحركي للمهارة ومعرفة سرعتها وقوتها خلال تنفيذها لهذا المسار.

(٣ :٤٧)

أولا: الدراسات باللغة العربية :

١- **دراسة احمد حسن محمد (٢٠٢٢) (٢) بعنوان : "تأثير برنامج تمرينات مشابهه للأداء لاستعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل المصاب بالتمزق لدى لاعبي كرة اليد** " تهدف الدراسة إلي تصميم برنامج تمرينات مشابهه للأداء لاستعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل المصاب بتمزق الأربطة لدى لاعب جناح كرة اليد ، استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام القياس القبلي والبعدي و تم اختيار العينة بالطريقة العمدية وقوامها (١٠) لاعبين من لاعبي كرة اليد من أندية دوري المحترفين والدوري الممتاز وتوصل الباحث إلي إن التمرينات التاهيلية الوظيفية المشابهة للأداء تحسن معدلات القياسات القبلية في المجموعة التجريبية في كلا من القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل بنسب تحسن تراوحت مابين (٦.٦٩٪ : ٢١.٥٩٪) والمدى الحركي لمفصل الكاحل بنسب تحسن تراوحت ما بين (١.٩٪ : ٣٠.٩٣٪)

٢- **دراسة ماجدة مصطفى أحمد (٢٠٢٢) (١١) بعنوان " تأثير برنامج تمرينات مشابهه للأداء لاستعادة الكفاءة الوظيفية لعضلة الفخذ الخلفية بعد التمزق لدى لاعبي الكاراتيه** " وهدفت الدراسة إلي تصميم برنامج تمرينات مشابهه للأداء لاستعادة الكفاءة الوظيفية لعضلة

الفخذ الخلفية بعد التمزق وتطبيقه من خلال استعادة كلا من القوة العضلية والمدى الحركي لمفصلي الركبة والحوض واستعادة عناصر اللياقة البدنية واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب (دراسة الحالة في التحليل الكيفي) ثم استخدمت المنهج التجريبي بالتصميم (القبلي – البعدي) وأسفرت النتائج عن :

– تحسن معدلات القياسات البعدية عن القبلية للمجموعة التجريبية في كلا من (القوة العضلية والمدى الحركي و عناصر اللياقة البدنية).

– التوصل إلي تمرينات تأهيلية مشابهه للأداء تناسب العضلات ونوع الرياضة و هذه التمرينات مبنية على أساس علمي من خلال التحليل الكمي والكيفي

– التنوع في استخدام طرق وأساليب متنوعة ما بين التمرينات التأهيلية المشابهة للأداء بأدوات وبدون أدوات والتي كان لها الأثر في زيادة القوة العضلية والسرعة والقوة المميزة بالسرعة والتحمل لعضلات الفخذ الخلفية.

ثانيا : الدراسات الأجنبية :

٣–دراسة جواكين كالاتايود وآخرون Joaquin calatayud et , all (٢٠٠٤م) (٢٧) بعنوان " التمرينات وإصابات التواء مفصل الكاحل " exercise and ankle spring injuries : A comprehensive Review" حيث تهدف هذه الدراسة إلي تلخيص وإيضاح خصائص التمرينات العصبية العضلية على إصابة التواء مفصل الكاحل الشائعة وتأثير التمرينات المتداخلة لتحسين الوظائف العضلية العصبية ومنع تكرار حدوث القصابة ، واستخدم الباحثون **المنهج التجريبي** وأشارت النتائج إلي الأتي : إن التمرينات (العصبية العضلية – العصبية الحركية – الحسية الحركية) تعمل على تحسن كلا من التحكم الوضعي وزيادة تحسن الاتزان الثابت والمتحرك ، انخفاض معدل تكرار الإصابة لدى المصابين ب (التواء مفصل الكاحل ، عدم الاستقرار الوظيفي) و أشارت النتائج أيضا إلي إن البرنامج أدى إلي تحسن القوة العضلية وتحسن في الإحساس بوضع المفصل

٤– دراسة فيلب فان وآخرون Philip J Van et, all (٢٠٠٦)(١٣) بعنوان " فعالية التمارين العلاجية والتدليك اليدوي في علاج التواء الكاحل الحاد وتحسين الاستقرار الوظيفي " Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in acute ankle sprain and functional instability: A systematic review" وهدفت الدراسة إلي معرفة فعالية التمارين العلاجية والتدليك اليدوي في علاج التواء

الكاحل وتحسين الاستقرار الوظيفي للمفصل وذلك عن طريق المسح المرجعي لبعض الدراسات العلمية ، استخدم الباحث **المنهج الوصفي** وأسفرت النتائج أن هناك (١٠) دراسات اتفقت إن التمارين العلاجية لها اثر فعال في الوقاية من الالتواء المتكرر وأنها تعتبر من الاستراتيجيات المهمة والفعالة في علاج التواء الكاحل وعدم الاستقرار الوظيفي ، واتفقت (٥) دراسات إن العلاج بالتدليك اليدوي له اثر ايجابي في البداية على تحسن المدى الحركي للمفصل.

منهج البحث :

استخدم الباحثون المنهج الوصفي (دراسة تحليله) ذلك لملائمته لأهداف لطبيعة البحث.

مجتمع البحث :

اشتمل على لاعبي الكومتيه المسجلين بالاتحاد المصري للكاراتيه بمنطقة الوادي الجديد.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من للاعبي الكاراتيه وقوامها لاعب واحد من المقيدين بقاعدة بيانات الإتحاد المصري (لاعب منتخب حاصل على بطولة قطاع شمال الصعيد).

شروط اختيار العينة :

١- أن يكون اللاعب مسجل في الاتحاد المصري.
٢- أن يكون اللاعب سليم ولا يشترط الإصابة وذو فورمة رياضية عالية.
٣- ألا يتعرض اللاعب لأي إصابات أخرى.
٤- الموافقة على المشاركة في البحث.

خطوات البحث :

١- مسح مرجعي للمراجع والدراسات السابقة
٢- المقابلات الشخصية لبعض الأساتذة من أعضاء هيئة التدريس المتخصصون في التمرينات التأهيلية والإصابات الرياضية والطب الرياضي.
٣- جمع البيانات وتصنيفها وجدولتها ثم معالجتها إحصائيا
٤- وضع الاستنتاجات والتوصيات الخاصة بالتمرينات

أدوات جمع البيانات:

تحقيقاً لأهداف البحث سوف يتم استخدام أدوات جمع البيانات التالية:

١. **المسح المرجعي** من خلال الاطلاع علي المراجع والدراسات السابقة وبعض الدوريات العلمية المتخصصة في مجال البحث.

أ. **استمارة تحليل المحتوى.** تم الوقوف على تحليل المهارات بالجمل (كاتا) وذلك للوقوف على شيوع الاستخدام لمفصل الكاحل.

ب.تضمنت الاستمارة لعدد ٢٦ كاتا لمجموعة كاتا الشوتوكان

ج. تفريغ استخدامات الكاحل في الأوضاع المختلفة وتبين وجود توظيفين اساسيين الارتكاز والتوجيه.

جدول (١)

استمارة تفريغ درجة شيوع الاستخدام لمفصل الكاحل وحدود عمله للجمل الحركية (الكاتا) مدرسة الشوتوكان

م	الكاتا	عدد الحركات بالكاتا	النسبة الحركات من الأجمالى	نوع استخدام للكاحل	
				ارتكاز	موجه للتنفيذ
١	هيان شودان	٢١	٢.٢٥	٢١	٢١
٢	هيان نيدان	٢٦	٢.٧٨	٢٦	٢٦
٣	هيان ساندان	٢٠	٢.١٤	٢٠	٢٠
٤	هيان يوندان	٢٧	٢.٨٩	٢٧	٢٧
٥	هيان جودان	٢٣	٢.٤٦	٢٣	٢٣
٦	تيكي شودان	٢٣	٢.٤٦	٢٣	٢٣
٧	تيكي نيدان	٢٤	٢.٥٧	٢٤	٢٤
٨	تيكي ساندان	٢٦	٢.٧٨	٢٦	٢٦
٩	باساي داي	٤٢	٤.٤٩	٤٢	٤٢
١٠	باساي شو	٢٧	٢.٨٩	٢٧	٢٧
١١	كانكو داي	٦٥	٦.٩٥	٦٥	٦٥
١٢	كانكو شو	٤٨	٥.١٣	٤٨	٤٨
١٣	إنبي	٣٧	٣.٩٦	٣٧	٣٧
١٤	جيون	٤٧	٥.٠٣	٤٧	٤٧
١٥	جانكاكو	٤٢	٤.٤٩	٤٢	٤٢
١٦	هانجيتسو	٤١	٤.٣٩	٤١	٤١
١٧	جيتي	٢٤	٢.٥٧	٢٤	٢٤
١٨	تشنتي	٣٢	٣.٤٢	٣٢	٣٢
١٩	سوتشين	٤١	٤.٣٩	٤١	٤١
٢٠	ميكيو	٣٣	٣.٥٣	٣٣	٣٣
٢١	جين	٣٨	٤.٠٦	٣٨	٣٨
٢٢	جوجوشيهو داي	٦٧	٧.١٧	٦٧	٦٧
٢٣	جوجوشيهو شو	٦٥	٦.٩٥	٦٥	٦٥
٢٤	نيجوشيهو	٢٤	٢.٥٧	٢٤	٢٤
٢٥	وانكان	٢٤	٢.٥٧	٢٤	٢٤
٢٦	أونسو	٤٨	٥.١٣	٤٨	٤٨
الاجمالى		٩٣٥	١٠٠.٠٠	٩٣٥	٩٣٥

٢. **التحليل الكمي:** وتتضمن عدد ما ينفذه جزء الجسم في مهارة ما والذي يختلف عن ما يقصده علم الحركة من تحليل كمية الحركة ، وذلك بهدف التعرف على المراحل الفنية التي يشارك فيها مفصل الكاحل وتحديد الزمن المستغرق ليتم توزيعه حيث قامت الباحثة بتصوير ومتابعة عدد من مباريات الكوميته حيث تم اختيارها عشوائيا بواقع (١٠) مباريات من بطولة العالم للكاراتيه بالقاهرة لعام ٢٠٢٣م ، وذلك بهدف التعرف على المهارات التي تشترك فيها مفصل الكاحل أثناء سير المباراة ، ومن خلال متابعة الباحثة لتلك المباريات قامت بعمل استمارة تحليل كمي للمهارات للتعرف على:

المهارات التي يشترك في عملها مفصل الكاحل أثناء المباريات وفي ضوء ما قامت به الباحثة من الخطوات السابقة تم التوصل إلي قائمة بأكثر الركلات استخداماً وشيوعاً لدى لاعبي الكوميتيه وهي:

- مواشي جري.
- إخلال التوازن بالكنس.
- كزامي مواشي جري.
- اورا مواشي جري
- ماي جيري

المهارات الأكثر شيوعا الناتجة من التحليل الكمي ل ١٠ مباريات

المهارة	متوسط المهارة خلال ١٠ مباريات	النسبة المئوية للمهارة
مواشي جيري Mawashi Geri	٤٥	٣٧.٥٪
كزامي مواشي جيري	٦٠	٢٨.١٪
ماي جيريMai Geri	١٠	١٥.٦٪
اورا مواشي جيري	٢٥	١٢.٥٪
اخلال التوازن بالكنس	٢٠	٦.٣٪
اجمالي	١٦٠	١٠٠٪

٣. **التحليل الكيفي :** قامت الباحثة باختيار عينة عمدية قوامها (١) لاعب بغرض التصوير بمعمل التحليل بكلية التربية الرياضية جامعة أسيوط وذلك لاستخراج كمية واتجاه وزاويا الحركة والعضلات المساهمة والمسار الحركي للأداء

الأجهزة والوسائل المستخدمة في البحث:

١. كاميرا تصوير فيديو لتحليل أداء اللاعب.

٢. جهاز حاسب إلي.

٣. جهاز كينوفيا Kinovea 9 للتحليل الكمي للبيانات في صورة (التغيرات الزاوية).

المعالجات الإحصائية:

وقد قامت الباحثة باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١- معامل الالتواء.

عرض وتفسير النتائج

سيتم عرض وتفسير النتائج وفقا لهدف البحث بتصميم برنامج تمرينات مشابهه للأداء لمفصل الكاحل المصاب بتمزق الجزئي للأربطة الخارجية وتطبيقه من خلال :

عرض وتفسير النتائج المتعلقة بالهدف الأول بتحديد المهارات المشارك فيها مفصل الكاحل والثاني تحديد نسبة تكرار المهارة المشارك فيها مفصل الكاحل.

جدول (٢)

درجة شيوع الاستخدام لمفصل الكاحل وحدود عمله وفقا للكاتا

م	الكاتا	عدد الحركات بالكاتا	نسبة الحركات من الاجمالى	اكثر الركلات شيوعا		نوع استخدام للكاحل	
				الماى جيري Mai Geri	اليوكوجيرى Yoko Geri	ارتكاز	موجه للتنفيذ
١	هيان شودان	21	2.25	٣٤ بنسبة ٣.٦٣٪	٢٠ بنسبة ٢.١٣٪	٩٣٥	٩٣٥
٢	هيان نيدان	26	2.78				
٣	هيان ساندان	20	2.14				
٤	هيان يوندان	27	2.89				
٥	هيان جودان	23	2.46				
٦	تيكي شودان	23	2.46				
٧	تيكي نيدان	24	2.57				
٨	تيكي ساندان	26	2.78				
٩	باساي داي	42	4.49				
١٠	باساي شو	27	2.89				
١١	كانكو داي	65	6.95				
١٢	كانكو شو	48	5.13				
١٣	إنبي	37	3.96				
١٤	جيون	47	5.03				
١٥	جانكاكو	42	4.49				
١٦	هانجيتسو	41	4.39				
١٧	جيتي	24	2.57				
١٨	تشنتي	32	3.42				

م	الكاتا	عدد الحركات بالكاتا	نسبة الحركات من الاجمالى	اكثر الركلات شيوعا		نوع استخدام للكاحل	
				الماى جيري Mai Geri	اليوكوجيرى Yoko Geri	ارتكاز	موجه للتنفيذ
١٩	سوتشين	41	4.39				
٢٠	ميكيو	33	3.53				
٢١	جين	38	4.06				
٢٢	جوجوشيهو داي	67	7.17				
٢٣	جوجوشيهو شو	65	6.95				
٢٤	نيجوشيهو	24	2.57				
٢٥	وانكان	24	2.57				
٢٦	أونسو	48	5.13				
الاجمالى	٢٦	٩٣٥	100.00	٣٤	٢٠	٩٣٥	٩٣٥

يتضح من جدول (٨) وشكل (١) درجة شيوع الاستخدام لمفصل الكاحل وحدود عمله وبتحديد المهارات المشارك فيها مفصل الكاحل انه شريك أساسي بشكلين إما مرتكز وموجه للركل باختلاف جزء القدم وفقاً لطبيعة المهارة فقد بلغ نسبة ١٠٠٪ لمشاركة المفصل في المهارات وأن شيوع الركل الأمامي الماى جيري بالترتيب الأول بنسبة ٣.٦٣٪يليها اليوكو بنسبة ٢.١٣٪ ولكن تم الاستقرار على اخذ الماى جيري والمواشي جيري وإخلال التوازن بالكنس كونهم مهارات تعطى تأكيدات أكثر وتوضيح اقوي لطبيعة عمل الكاحل أكثر من الركل الجانبي اليوكو جيري وان أوضاع واتجاهات ودورانات في المهارات الثلاث المختارة ستثري النتائج بقيم سرعة زاوية كأساس في التوصيف عند التأهيل الحركي بعد الإصابة للمفاصل، وبذلك تحقق الهدف الأول من البحث وهو بتحديد المهارات المشارك فيها مفصل الكاحل والثاني تحديد نسبة تكرار المهارة المشارك فيها مفصل الكاحل.

عرض وتفسير النتائج المتعلقة بالهدف الثالث تحديد كم واتجاه حركات الكاحل أثناء تنفيذ المهارات.

جدول (٣)

لمتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل أثناء أداء مهارات الركل الأمامي الماى جيريMai Geriالركل الدائري المواشي جيريMawashi Geri اخلال التوازن بالكنسAshi Barai

المهارة	المتغيرات	الزمن	زاوية كاحل قدم الارتكازاليسار بالركل الامامي(درجة)	زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة)	السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث)	السرعة لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث)	التسارع الزاوى لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث٢)	التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين(درجة/ث٢)
الركل الامامي الماى جيريMai Geri	القيمة (ن)	١٠٤.٠٠	١٠٤.٠٠	١٠٤.٠٠	١٠٢.٠٠	١٠٢.٠٠	١٠٠.٠٠	١٠٠.٠٠
	المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٤.٠٠
	المتوسط الحسابي	٢.٠٦	٨٣.١١	١٠٦.٥٧	٣.٢٩	١.٨٨	٥١.٤٥	٢٠.٤٤
	الانحراف المعيارى	١.٢١	٥٨.٠٣	٩.٧٤	٧٥٤.٥٣	١١٩.٢٨	١٤٠٢٣.٢٥	٢٢٦٥.٢٦
	الالتواء	٠.٠٠	٢.٩٢-	٠.٠٤-	٠.١٥-	٠.١٤	٠.١٥-	٠.٦٧-
	التفلطح	١.٢٠-	٩.٨٧	٠.٠٠	٢٠.٨٨	١.٥٧	٩.٤٩	٢.٥٣
	أقل قيمة	٠.٠٠	١٦٧.٦٢-	٨٣.٠٢	٣٧٨٦.٧٤-	٣٤٢.٢٩-	٥٣١١٩.٦٩-	٨٧٨٤.٣٠-
	أكبر قيمة	٤.١٢	١٦٨.٠٥	١٣١.٩٤	٣٦٧٠.٢٠	٤٢٠.٧٣	٥١٠٢٥.٨٩	٥٥٦٣.٩٢
الركل الدائرى المواشي جيري Mawashi Geri	القيمة (ن)	٦٦.٠٠	٦٦.٠٠	٦٦.٠٠	٦٤.٠٠	٦٤.٠٠	٦٢.٠٠	٦٢.٠٠
	المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٤.٠٠
	المتوسط الحسابي	١.٣٠	٢٥.٨٤-	١٣٤.١٤	٨١.٢٤-	٢.٨١-	١٢٩.٢٠-	١٣٨.٤٥-
	الانحراف المعيارى	٠.٧٧	٩٢.٣٩	٢١.٨٢	٥٩٧.٩٤	١٤٩.٩٠	١١٧٥٦.٥٩	٢٤٣٨.١٢
	الالتواء	٠.٠٠	٠.٠٧	٠.٤٤	٤.٨٧-	٠.٨٠	٠.٧٤-	٠.٤١
	التفلطح	١.٢٠-	١.٨٦-	١.٤٢-	٢٦.٠٩	٣.٠٣	١٤.٧٦	١.٧٠
	أقل قيمة	٠.٠٠	١٦٧.٠٦-	١٠٠.٢٠	٣٥٩٤.٤٨-	٤٠٤.٣٠-	٥٦٩٣١.٦٣-	٧٠٥٠.٣٨-
	أكبر قيمة	٢.٦٠	١٣٣.٧٩	١٧٣.٦٧	٩٦٠.٠٥	٤٨٩.٢٣	٤٥٩٨٩.٢٦	٧٢٧٣.٠٢
اخلال التوازن بالكنسAshi Barai	القيمة (ن)	٩٠.٠٠	٩٠.٠٠	٩٠.٠٠	٨٨.٠٠	٨٨.٠٠	٨٦.٠٠	٨٦.٠٠
	المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠	٤.٠٠	٤.٠٠
	المتوسط الحسابي	١.٧٨	٥٢.٣٢	١٠١.١٢	١٧.٦٧	٧.٤٢	٤.٦٨-	٩٦.٩٣
	الانحراف المعيارى	١.٠٤	٩١.٠٤	١٣.٨٢	٧٨٧.٤٣	١٦٥.٩٤	١٥٠٩٣.١٩	٢٧٧٨.١٥
	الالتواء	٠.٠٠	١.٤٣-	٠.٥٠	٠.٥٩	١.٠٢	٠.١٣	١.٨٨
	التفلطح	١.٢٠-	٠.٤٥	١.٠٤	١٨.٣٥	٤.٨٣	٨.١٨	١٠.٥٣
	أقل قيمة	٠.٠٠	١٧٥.٢٢-	٦٣.٩٠	٣٥١٠.٧١-	٤٦٨.٧٣-	٥٠٧٧٢.١٢-	٦٥٥٢.٢٤-
	أكبر قيمة	٣.٥٦	١٥٨.٤٠	١٤٢.٧٠	٣٨٨٤.٥٤	٧١٩.٣٦	٥٧٢٦٧.٠٦	١٤٤٣٩.٠٨

يتضمن جدول (٩) المتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل اثناء اداء مهارات الركل الامامي الماى جيريMai Geri بلغ المتوسط الحسابي لكل من الزمن ٢.٠٦ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٨٣.١١زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١٠٦.٥٧السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) ٣.٢٩ السرعة لكاحل قدما لركل الامامي اليمين (درجة/ث) ١.٨٨التسارع الزاوى لكاح لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) ٥١.٤٥التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ٢٠.٤٤

الركل الدائرى المواشي جيريMawashi Geri بلغ المتوسط لكل من الزمن ١.٣٠زاوية كاحل قدم الارتكازاليسار بالركل الامامي (درجة) -٢٥.٨٤زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١٣٤.١٤السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث) -٨١.٢٤السرعة لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث) -٢.٨١التسارع الزاوى لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) ١٢٩.٢٠التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين(درجة/ث٢) -١٣٨.٤٥

اخلال التوازن بالكنسAshi Barai بلغ المتوسط لكل من الزمن١.٧٨ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٥٢.٣٢زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١٠١.١٢ السرعة الزاوية لكاحل قدما لارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث) ١٧.٦٧السرعة لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث) ٧.٤٢التسارع الزاوى لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢)-٤.٦٨ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ٩٦.٩٣

وبذلك فان الاوضاع المختلفة للكاحل (التقريب- التبعيد -الدوران- استقبال الارض والامتصاص – الارتكاز مع التدوير) على المستويات الفراغية المختلفة اعطى توصيفا دقيقا للزوايا وسرعاتها التى تعد مؤشر اساسي لتكرار وطبيعة عمل التمرينات التأهيلية وان اكبر قيمة سرعة زاوية بلغ٣٨٨٤.٥٤درجة /ثبمايقابل٦٧.٧٩ ريدان/ثو اقل قيمة -٣٥١٠.٧١ درجة بما يقابل -٦١.٢٩ ريدان/ث.

جدول (٤)

المتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل اثناء اداء مهارات الركل الامامي

الماى جيريMai Geri خلال البناء الحركى والتركيب الزمني

البناء الحركى		الزمن	زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي(درجة)	زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة)	السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث)	السرعة لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث)	التسارع الزاوى لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث٢)	التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين(درجة/ث٢)
التمهيدية ١ بسحب القدم اليسري الخلفية للقفز للامام	ن	القيمة	٢٩.٠٠	٢٩.٠٠	٢٩.٠٠	٢٨.٠٠	٢٨.٠٠	٢٧.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٠٠	١.٠٠	٢.٠٠
	المتوسط الحسابي		٠.٥٦	٨٩.٨٣	١١٠.٨٩	١٤.٣١-	١٤٧٧.١٢-	٦.٣٧
	الانحراف المعيارى		٠.٣٤	٢٤.٨٥	٥.٥٧	٨٩.١٩	١٦٦.٠٦	٩٥٥٦.٢٥	١٨٠٠.٣٠
	الالتواء		٠.٠٠	١.١٨	١.١٢-	٠.١٥	١.٨٣	٤.٦٦-	٠.١٤-
	التفلطح		١.٢٠-	٠.٤٨-	١.٠٧	٣.٣٠	٢.١٧	٢٣.٢٣	٢.٩٧
	أقل قيمة		٠.٠٠	٦٩.٤٩	٩٦.٨١	٢٥٢.٣٧-	٧٨.٣٦-	٤٧٧١٩.٨٤-	٤٩١٢.٦٥-
	أكبر قيمة		١.١٢	١٤٠.٩٧	١٢١.١٤	٢٠٩.٥٤	٥٢٧.٨٨	٥٥٥٠.٠٦	٤٥٩١.٥٠
الرئيسية ١ الركل الامامى بالقدم اليمني	ن	القيمة	٣.٠٠	٣.٠٠	٣.٠٠	٣.٠٠	٣.٠٠	٣.٠٠	٣.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
	المتوسط الحسابي		١.٢٠	٣٩.٣٩-	١٠٦.٠٢	١٦٥.٨٧	٢٤١٠.٧٥-	١٣٧٣٥.٨٢	٦٠٩.١١
	الانحراف المعيارى		٠.٠٤	١٧٩.٨٣	٧.٦٨	٤٤.١٠	٢٢٦٨.٨٠	٥٧٩٠٩.٠٨	٣٢٤٠.٣٩
	الالتواء		٠.٠٠	١.٧٢	٠.٠١	١.٧٣-	١.٧٣	١.٧٣-	٠.٤٦-
	أقل قيمة		١.١٦	١٥١.٣١-	٩٨.٣٥	١١٤.٩٥	٣٧٨٦.٧٤-	٥٣١١٩.٦٩-	٢٧٨٦.٥٠-
	أكبر قيمة		١.٢٤	١٦٨.٠٥	١١٣.٧١	١٩٢.٠٤	٢٠٧.٩١	٤٨٢٦٦.٥٦	٣٦٦٧.٩٩
رجوع القدم اليمني تمهيدا للركل الامامى الثاني بنفس القدم	ن	القيمة	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
	المتوسط الحسابي		١.٦٠	٦٦.٦٩	١٠٦.٨٥	٧.٨٤-	٣٥٨.١٢	٨١.٩١	٢٣٥.٦٤
	الانحراف المعيارى		٠.٢٠	١٠٣.٤٧	١٠.٢٧	١٣٦.٧٧	١٢٤٥.٨٤	٢٤٣٥٩.٠١	٢٤٧٨.٤٦
	الالتواء		٠.٠٠	١.٨٣-	٠.٤٥	٠.٠٠	٢.٥٥	٠.٠٤	٠.٨٢-
	التفلطح		١.٢٠-	١.٦٦	١.٢١-	٠.٥٠-	٥.٢٦	٢.١٠	٠.٠١-
	أقل قيمة		١.٢٨	١٦٧.٦٢-	٩٥.٣٩	٢٣٦.٣١-	٤١١.٨٧-	٤٩٤٠٣.٠١-	٤٧٧٢.٧٩-
	أكبر قيمة		١.٩٢	١٤٧.٤١	١٢٤.٢٣	٢٤٩.١٨	٣٦٧٠.٢٠	٥١٠٢٥.٨٩	٣٨٦٢.٩٨
الإرتداد بالخطو خلفا بالقدم اليسرى تليها اليمني	ن	القيمة	٢٧.٠٠	٢٧.٠٠	٢٧.٠٠	٢٧.٠٠	٢٧.٠٠	٢٧.٠٠	٢٧.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
	المتوسط الحسابي		٢.٤٨	٩٢.٨٦	١٠٠.٨٧	٩.٣٠-	٤٤.١١-	٩٢.٤٨-	٢٠٤.٩٧-
	الانحراف المعيارى		٠.٣٢	٢٥.١٠	١٠.٩٩	٩٨.٦٥	١٢٦.٥٢	١٦٥١.٣٨	١٥٤٢.٥٣
	الالتواء		٠.٠٠	٠.٢٢-	٠.٣١	٠.٠٥-	٠.٧٧-	٠.٣٦	١.٠٢-
	التفلطح		١.٢٠-	١.٨٦-	٠.١٥	٠.٤٢	٠.٥١	٠.٣٧-	١.٦٩
	أقل قيمة		١.٩٦	٦٠.٩٠	٨٣.٠٢	٢٢١.٦٦-	٣٤٤.٨٦-	٢٧٢٤.٨٥-	٤٥١٧.٨١-
	أكبر قيمة		٣.٠٠	١٢١.٩٤	١٢٤.٨٩	٢٣١.٠٣	١٧٣.٢٤	٣٢٩٤.٨٥	٢٣٠٨.٠١
التمهيدية ٢ بسحب القدم اليسري الخلفية للقفز للامام	ن	القيمة	١٨.٠٠	١٨.٠٠	١٨.٠٠	١٨.٠٠	١٨.٠٠	١٨.٠٠	١٨.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
	المتوسط الحسابي		٣.٣٨	٩٠.٦٨	١٠٤.٦٢	٠.٨٧	١٠٢.١٧	٢١٦.١٦-	٩.٤٨
	الانحراف المعيارى		٠.٢١	٣٢.٣٠	١٠.١٨	١٧٠.٣٦	١٥٧.٨٠	٢٣٤٤.١٢	٣٥٣٣.١٢

تابع جدول (٤)

المتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل اثناء اداء مهارات الركل الامامي الماى جيريMai Geri خلال البناء الحركى والتركيب الزمن

البناء الحركى		الزمن	زاوية كاحل قدم الارتكازاليسار بالركل الامامي(درجة)	زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة)	السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث)	السرعة لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث)	التسارع الزاوى لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث٢)	التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين(درجة/ث٢)
	الالتواء	٠.٠٠٠	٠.٤٦	١.٩١	١.٦٠	٠.٤١	٠.٥٠	٠.٨٢-
	التفلطح	١.٢٠-	١.٨٠-	٣.١٦	١.٩٦	٢.٠١	١.٠٩	١.٦٧
	أقل قيمة	٣.٠٤	٦١.٣١	٩٣.٣٣	٦٣.٥٣-	٣٤٢.٢٩-	٤٥٣٧.٤٨-	٨٧٨٤.٣٠-
	أكبر قيمة	٣.٧٢	١٣٧.٣٦	١٣١.٩٤	٥١٩.١٩	٤٢٠.٧٣	٤٩٣٥.٩٥	٥٥٦٣.٩٢
الرئيسية ٢ الركل الامامى بالقدم اليمني	ن القيمة	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠	٣.٠٠٠
	ن المفقود	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠
	المتوسط الحسابي	٣.٨٠	١١٦.٦٣	١٠٧.٨٠	٣٨٥.٢٤-	٧٩.٦٣	٢٦٤٨.٣١-	٢١٢.٨٨
	الانحراف المعيارى	٠.٠٠٤	١٦.٦٢	٢.٣١	١٤٣.٥٤	٢٣.٤٤	٢٢٩١.٧٨	٩٨٣.٤٦
	الالتواء	٠.٠٠٠	٠.٦٢-	١.١٦-	٠.٨٢	٠.٠٩-	١.٤٩	١.٦٩
	أقل قيمة	٣.٧٦	٩٨.٩٨	١٠٥.٢٤	٥١٣.٢٩-	٥٥.٩٦	٤٣٦٠.١٣-	٤٢٣.٠٢-
	أكبر قيمة	٣.٨٤	١٣١.٩٧	١٠٩.٧٢	٢٣٠.٠٨-	١٠٢.٨٣	٤٤.٦٩-	١٣٤٥.٦٤
الإرتداد ٢ بالخطو خلفا بالقدم اليسرى تليها اليمني	ن القيمة	٧.٠٠٠	٧.٠٠٠	٧.٠٠٠	٦.٠٠٠	٦.٠٠٠	٥.٠٠٠	٥.٠٠٠
	ن المفقود	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	١.٠٠٠	١.٠٠٠	٢.٠٠٠	٢.٠٠٠
	المتوسط الحسابي	٤.٠٠٠	٧٦.١٦	١١٤.٧٤	٤.١٨	٣٧.٤٨	٣٣٥٢.١٢	١٥٢.٦٨
	الانحراف المعيارى	٠.٠٠٩	١٠.٦٨	٦.٠٦	٢٤٨.٥٤	١٠٢.٧١	١٩٧١.١٢	٢٥٠٢.١٥
	الالتواء	٠.٠٠٠	٠.٦٨	٠.٤٩-	١.١٦-	٠.٤٧-	٠.١١-	٠.٥٦
	التفلطح	١.٢٠-	٠.٣٣-	٠.٥٠-	٠.٣٢	٠.٤٧	١.٦٧-	٠.٨٤-
	أقل قيمة	٣.٨٨	٦٤.٧٢	١٠٤.٧٢	٤١٥.٩٢-	١٢٦.٦٧-	٩٤٥.٢٧	٢٥٨٤.٦٨-
	أكبر قيمة	٤.١٢	٩٤.١٧	١٢١.٦٥	٢٢١.٨٥	١٦٨.٣٦	٥٧٩٤.٩٣	٣٦٨٧.٨٢

يتضمن جدول (٤) المتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل اثناء اداء مهارات الركل الامامي الماى جيريMai Geri خلال البناء الحركي لمرحلة سحب القدم اليسرى الخلفية للقفز للامام حيث بلغ المتوسط الحسابي لكل من الزمن ٠.٥٦ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٨٩.٨٣زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١١٠.٨٩السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) ٧٠.١٠ السرعة لكاحل قدما لركل

الامامي اليمين (درجة/ث) -١٤.٣١التسارع الزاوى لكاحل لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) -١٤٧٧.١٢ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ٦.٣٧

وبلغ المتوسط الحسابي لرجوع القدم اليمنى تمهيدا للركل الأمامي الثاني بنفس القدم لكل من الزمن ١.٦٠ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٦٦.٦٩زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١٠٦.٨٥السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) ٣٥٨.١٢ السرعة لكاحل قدما لركل الامامي اليمين (درجة/ث) -٧.٨٤ التسارع الزاوى لكاحل لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) ٨١.٩١ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ٢٣٥.٦٤.

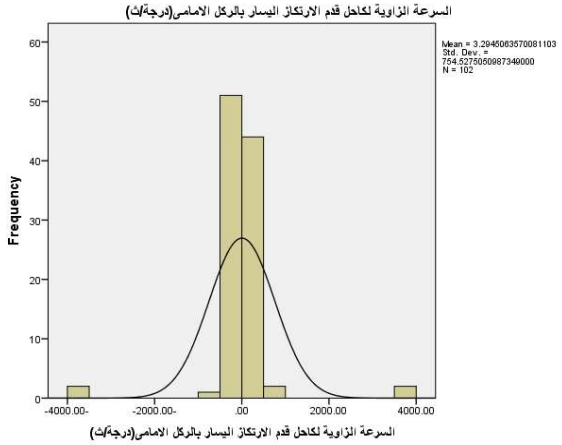
وبلغ المتوسط الحسابي الإرتداد بالخطو خلفا بالقدم اليسرى تليها اليمني لكل من الزمن ٢.٤٨ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٩٢.٨٦زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١٠٠.٨٧السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) -٤٤.١١ السرعة لكاحل قدما لركل الامامي اليمين (درجة/ث) -٩.٣٠ التسارع الزاوى لكاحل لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) ٩٢.٤٨ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) -٢٠٤.٩٧.

وبلغ المتوسط الحسابي التمهيدية ٢ بسحب القدم اليسري الخلفية للقفز للامام لكل من الزمن ٣.٣٨ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٩٠.٦٨زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١٠٤.٦٢السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) ١٠٢.١٧ السرعة لكاحل قدما لركل الامامي اليمين (درجة/ث) ٠.٨٧التسارع الزاوى لكاحل لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) -٢١٦.١٦ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ٩.٤٨ .

وبلغ المتوسط الحسابي الرئيسية ٢ الركل الامامى بالقدم اليمني لكل من الزمن ٣.٨٠ زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٩٢.٨٦زاوية كاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة) ١١٦.٦٣السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) ١٠٧.٨٠ السرعة لكاحل قدما لركل الامامي اليمين (درجة/ث) ٧٩.٦٣التسارع الزاوى لكاحل لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) -٢٦٤٨.٣١ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ٢٢١.٨٨.

وبلغ المتوسط الحسابي ا الإرتداد ٢ بالخطو خلفا بالقدم اليسرى تليها اليمني لكل من الزمن ٤.٠٠زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامي (درجة) ٧٦.١٦زاوية كاحل قدم الركل

الامامي اليمين (درجة) ١١٤.٧٤ السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) ٤.١٨ السرعة لكاحل قدما لركل الامامي اليمين (درجة/ث) ٣٧.٤٨ التسارع الزاوى لكاحل لقدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى (درجة/ث٢) ٣٣٥٢.١٢ التسارع الزاوي لكاحل قدم الركل الامامي اليمين (درجة/ث٢) ١٥٢.٦٨.



شكل (٢)

السرعة الزاوية لمفصل الكاحل(الارتكاز) اثناء اداء مهارات الركل الامامي الماى جيري Mai Geri خلال البناءالحركى والتركيب الزمني

جدول (5)

المتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل اثناء اداء مهارات اخلال التوازنبالكنس Ashi Barai خلال البناء الحركى والتركيب الزمني

مراحل		الزمن	زاوية كاحل القدم يسارالارتكاز للكنس(درجة)	زاوية كاحل القدم يمين الكنس(درجة)	السرعة الزاوية لكاحل القدم يسارالارتكازللكنس(درجة/ث)	السرعة الزاوية لكاحل القدم يمين الكنس(درجة/ث)	التسارع الزاوى لكاحل القدم اليسارالارتكاز للكنس(درجة/ث٢)	التسارع الزاوي لكاحل القدم اليمين الكنس(درجة/ث٢)
التمهيد بسحب القدم اليسرى الخلفية للخطو للامام	ن القيمة	١٢.٠٠	١٢.٠٠	١٢.٠٠	١١.٠٠	١١.٠٠	١٠.٠٠	١٠.٠٠
	المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٠٠	١.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠
	المتوسط الحسابي	٠.٢٢	٧٣.٤٨	٩٣.٦٩	٩٠.٢٨	٤.١٧-	٣٣٨.٥١-	٦٣٨.٧٣
	الانحراف المعيارى	٠.١٤	١٨.٤٠	٧.٣٧	١٧٦.٤٠	١١٥.٠٠	٣٥٧٠.٩٤	١٢٨٨.٨٦
	الالتواء	٠.٠٠	١.٣٨	٠.٣٧	١.٠٥	١.٥٨	٠.٨٠-	٠.٧٤
	التفلطح	١.٢٠-	٠.٣٨	١.٣١-	٠.٤٩-	١.٦٧	٠.٠٥-	٠.٤٥-
	أقل قيمة	٠.٠٠	٥٩.٥٩	٨٤.٢١	٥٧.٠٧-	١١٣.٦٧-	٦٦٢٢.٥١-	٩٣٨.٦٤-
	أكبر قيمة	٠.٤٤	١١٠.٢٧	١٠٤.٨٣	٤١٦.٧٩	٢٥٢.٠٢	٤٣٠٧.٥٦	٢٧٦٤.٦٦

تابع جدول (5)

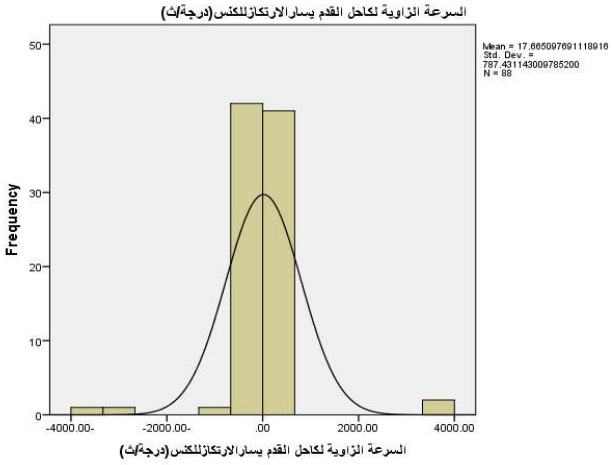
المتغيرات الكينماتيكية لمفصل الكاحل اثناء اداء مهارات اخلال التوازنبالكنس Ashi Barai خلال البناء الحركى والتركيب الزمني

مراحل			الزمن	زاوية كاحل القدم يسار الارتكاز للكنس(درجة)	زاوية كاحل القدم يمين الكنس(درجة)	السرعة الزاوية لكاحل القدم يسار الارتكاز للكنس(درجة/ث)	السرعة الزاوية لكاحل القدم يمين الكنس(درجة/ث)	التسارع الزاوى لكاحل القدم اليسار الارتكاز للكنس(درجة/ث٢)	التسارع الزاوي لكاحل القدم اليمين الكنس(درجة/ث٢)
الرئيسية بالقدم الكنس اليمني الامامية		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
		المتوسط الحسابي	٠.٦٢	٧٨.١٣	٩٦.٩٢	٨٠.٤٠-	٣٣.٤١	١٣٩٠.٨٥	١١٢٧.٠٥
		الانحراف المعيارى	٠.١٠	١٠.٨٦	١٨.٢٧	١٧١.٣٧	٤٠١.٣٣	٢١٠٨.٩٠	٧٤٤١.٤٣
		الالتواء	٠.٠٠	١.٨٠	١.٣٧-	٠.٠١-	٠.٤٣	١.٥٦-	١.٢٦
		التفلطح	١.٢٠-	٢.٩٠	٠.١٦	٠.٦٧-	٠.١٩-	٣.٢٨	٠.١٤
		أقل قيمة	٠.٤٨	٧٠.٣٧	٦٣.٩٠	٣١٠.٨٥-	٤٦٨.٧٣-	٣١٧٢.٢٤-	٦١٦١.١٣-
		أكبر قيمة	٠.٧٦	١٠١.٥٦	١٠٩.٧٣	١٨٩.٢٨	٧١٩.٣٦	٣٦٨٧.٩٤	١٤٤٣٩.٠٨
النهائية بهبوط القدم اليمني للارض	ن	القيمة	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠	١٧.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
		المتوسط الحسابي	١.١٢	٢٨.٦١-	١١٢.٦٥	٣٠٩.٣٥-	١١.٨٢-	٢١٩.٨٩-	٦١٩.٢٠-
		الانحراف المعيارى	٠.٢٠	١٢٥.٩٧	١٣.٦١	١١٨١.٧٩	١٦١.١٦	٢٢٩٤٥.٥٧	٢٧٧٦.١٤
		الالتواء	٠.٠٠	٠.٤٣	١.٢٦	٢.٤٧-	٠.٦٣	٠.١١-	١.١٥-
		التفلطح	١.٢٠-	٢.٠٠-	٠.٢٣	٥.٠٤	١.٦٨	٢.١٢	٠.١٧
		أقل قيمة	٠.٨٠	١٤٤.٠٣-	١٠٠.٨٤	٣٥١٠.٧١-	٢٩٤.٦٥-	٥٠٧٧٢.١٢-	٦٥٥٢.٢٤-
		أكبر قيمة	١.٤٤	١٥٨.٤٠	١٤٢.٧٠	٥٥١.٠٦	٣٧٥.٢٥	٤٥٢٨٠.٣١	٢٧٠٦.٩٧
الإرتداد بالخطو خلفا بالقدم اليسرى تليها اليمني	ن	القيمة	٥٣.٠٠	٥٣.٠٠	٥٣.٠٠	٥٢.٠٠	٥٢.٠٠	٥١.٠٠	٥١.٠٠
		المفقود	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٠٠	١.٠٠	٢.٠٠	٢.٠٠
		المتوسط الحسابي	٢.٥٢	٦٩.٥٩	٩٩.٧٤	١٢٤.٣٠	١٢.١٧	٨٦.٤٠-	٦٧.٨١
		الانحراف المعيارى	٠.٦٢	٨١.٠٣	١٢.٣٥	٧٤٨.٠٣	١١٧.٦٦	١٤٦٨٠.٣٧	١٤٨٣.٠٢
		الالتواء	٠.٠٠	٢.٠٣-	٠.٦٨	٤.٦٤	١.٥٥	٠.٤٢	٠.٠٧-
		التفلطح	١.٢٠-	٢.٨٣	٠.٢٩	٢١.٥٥	٤.٥٨	١٠.٨١	٣.٩٣
		أقل قيمة	١.٤٨	١٧٥.٢٢-	٨١.٨٥	٦٩٦.٨٢-	٢٢٤.٧٦-	٥٠٢٧٩.٢١-	٤١٣٨.٤٠-
		أكبر قيمة	٣.٥٦	١٥٢.٠٣	١٣١.١٤	٣٨٨٤.٥٤	٤٣٩.٣٣	٥٧٢٦٧.٠٦	٥٠٢٢.٦٨

ويتضح من جدول (٥) وبلغ المتوسط الحسابي التمهيد بسحب القدم اليسرى الخلفية للخطو للامام لكل من الزمن ٠.٢٢ زاوية كاحل القدم يسارالارتكاز للكنس(درجة) ٧٣. زاوية كاحل القدم يمين الكنس (درجة) ٩٣.٦٩ السرعة الزاوية لكاحل القدم يسارالارتكازللكنس (درجة/ث) ٩٠.٢٨ السرعة الزاوية لكاحل القدم يمين الكنس(درجة/ث٤.١٧(–التسارع الزاوى لكاحل القدم اليسارالارتكاز للكنس(درجة/ث٢) – ٣٣٨.٥١ التسارع الزاوي لكاحل القدم اليمين الكنس(درجة/ث٢) ٦٣٨.٧٣.

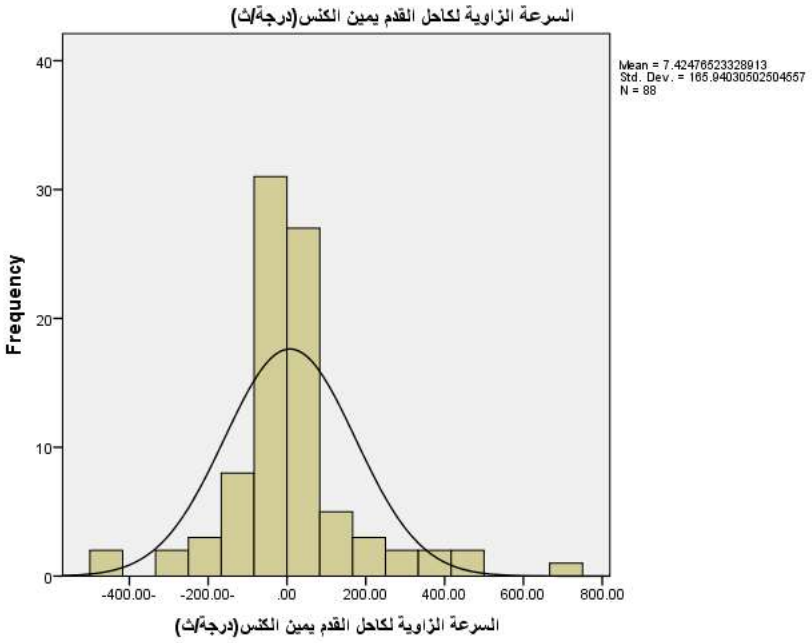
وبلغ المتوسط الحسابي الرئيسية الكنس بالقدم اليمني الامامية لكل من الزمن ٠.٦٢زاوية كاحل قدم الارتكاز اليسار للكنس (درجة) ٧٨.١٣ السرعة الزاوية لكاحل القدم يسارالارتكازللكنس (درجة٩٦.٩٢ (السرعة الزاوية لكاحل قدم الارتكاز اليسار بالركل الامامى(درجة/ث) –٨٠.٤٠ السرعة الزاوية لكاحل قدم يمين الكنس (درجة/ث) ٣٣.٤١ التسارع الزاوى لكاحل القدم اليسارالارتكاز للكنس(درجة/ث٢) ١٣٩٠.٨٥ التسارع الزاوي لكاحل القدم اليمين (درجة/ث٢) ١١٢٧.٠٥.

وبلغ المتوسط الحسابي الرئيسية النهائية بهبوط القدم اليمني للارض لكل من الزمن ١.١٢ زاوية كاحل القدم يسار الأرتكاز للكنس(درجة) –٢٨.٦١زاوية كاحل القدم يمين الكنس (درجة١١٢.٦٥ (السرعة الزاوية لكاحل القدم يسار الأرتكاز للكنس (درجة/ث) – ٣٠٩.٣٥ السرعة الزواية لكاحل قدم يمين الكنس (درجة/ث)٢١٩.٨٩– تسارع الزاوى لكاحل لقدم اليسار الارتكاز للكنس (درجة/ث٢) التسارع الزاوي لكاحل القدم اليمين (درجة/ث٢) – ٦١٩.٢٠.



شكل (٤)

السرعة الزاوية لمفصل الكاحل(الارتكاز) اثناء اداء مهارات اخلال التوازن بالكنس Ashi Barai خلال البناء الحركى والتركيب الزمني



شكل (١٠)

السرعة الزاوية لمفصل الكاحل(الموجه) أثناء أداء مهارات إخلال التوازن بالكنسAshi Barai خلال البناء الحركي والتركيب الزمني.

الاستنتاجات والتوصيات:

أولا: الاستنتاجات:

من واقع ما أظهرته الدراسة التي توصلت إليها الباحثة تمكنت الباحثة من أن تستلخص من خلال المناقشة وتفسير النتائج الاستنتاجات التالية:

١- المتغيرات الخطية والزاوية لمفصل الكاحل لدى لاعبي الكاراتيه.

٢- هناك تأثير للتحليل البيوميكانيكى في الوقاية من الإصابات للاعبي الكاراتيه وذلك من خلال معرفة طريقة الأداء الصحيح للمهارة.

٣- التوصل إلي إيجاد التمرينات الوقائية والتأهيلية على أساس علمي من خلال التحليل الكمي والكيفي

ثانيا : توصيات الدراسة:

من خلال نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

١- ضرورة الاطلاع على أهم وأحدث الرسائل العلمية في مجال الإصابات الرياضية والتأهيل وتوفير الأجهزة والأدوات الضرورية اللازمة لتطبيق مثل هذه الدراسات.

٢- الاستعانة بالتحليل البيوميكانيكى في إنشاء برامج التأهيل الوظيفي بما يتناسب مع مختلف عضلات الجسم ودرجة ومكان الإصابة.

٣- يوصي بأجراء تمرينات وقائية مستمرة تتضمن تقنيات متقدمة مبنية على التحليل الكمي والكيفي لتجنب الإصابات

٤-ضرورة توعية القائمين على التأهيل الرياضي والمدربين بأهمية التحليل البيوميكانيكى في الوقاية من الإصابات وأهميته في صياغة برامج التمرينات المشابهة للأداء

٥- توصي الباحثة للباحثين الآخرين للقيام بدراسات مشابهه لهذه الدراسة على المراحل السنية المختلفة وعلى الإصابات الأخرى.

المراجع

اولا: المراجع باللغة العربية:

١. **أحمد إبراهيم بكر زيدان** :الكاراتية بأحدث الطرق العلمية والعملية، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ،٢٠١٠ م

٢. **أحمد حسن محمد أحمد (٢٠٢٢)** : " تأثير برنامج تمرينات مشابهة للأداء لاستعادة الكفاءة الوظيفية لمفصل الكاحل المصاب بالتمزق لدى لاعبي كرة اليد " رسالة دكتوراه غي منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة اسيوط

٣. **رجب كامل محمد (٢٠٢١)** :"التأهيل الوظيفي للرياضين" ، نسخة اولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٤. **سميعة خليل محمد (٢٠٠٤)**: " الاصابات الرياضية" ،جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية للبنات ، العراق.

٥. **صفاء صالح حسين(٢٠٠٥م)**: الكاراتيه بين النظرية والتطبيق، الرضوي للطباعة، الزقازيق فصل

٦. **طلحة حسام الدين (١٩٩٣م)** : "الميكانيكا الحيوية والأسس النظرية والتطبيقية " ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

٧. **طلحة حسين حسام الدين، طارق فاروق عبد الصمد ، محمد فوزي عبد الشكور:** "التحليل الكيفي (مفهومة- تاريخه – نماذجه – مهامه- تطبيقاته)"، الدار العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٦م.

٨. **عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب (١٩٩٥م)**:"تأثير استخدام الأثقال الحرة و أجهزة الأثقال على تنمية التحمل العضلي"، إنتاج علمي، المجلة العلمية بالتربية الرياضية، جامعة حلوان ، العدد الخامس

٩. **علي جوكل (٢٠٠٧)**:" مبادئ واساسيات الطب الرياضي ، دار دجلة الأردن

١٠. **عماد عبد الفتاح السرسي(٢٠٠١م)** : "تأثير برنامج تدريبي في تنمية الصفات البدنية والمهارية الخاصة بلاعبي الكاراتيه" ، رسالة دكتوراة غير منشورة ،كلية التربية الرياضية ،جامعة طنطا .

١١. **ماجدة مصطفى أحمد (٢٠٢٢)** " تأثير برنامج تمرينات مشابهه للأداء لأستعادة الكفاءة الوظيفية لعضلة الفخذ الخلفية بعد التمزق لدى لاعبي الكاراتيه " رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الوادي الجديد

١٢. **محمود ربيع البيشهي**(٢٠٠٥م) :" تأثير برنامج تدريبي للخصائص المهارية والخططية وفقا أستراتيجية مبارايات المستوى العالمي على مستوى أداء ونتائج لاعبي رياضة الكاراتيه" ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية **التربية الرياضية** للبنين بالهرم ، جامعة حلوان.

المراجع باللغة الأجنبية :

13- **Philip Van der Wees PJ, Lenssen AF, Hendriks EJM, Stomp DJ, Dekker J and de Bie RA (2006):**" Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in acute ankle sprain and functional instability: A systematic review". Australian Journal of Physiotherapy vol 52: 27-37