تأثير بعض النواتج الكينماتيكيه كموجه لبناء تمرينات تأهيليه من الإصابة بالتواء مفصل الكاحل

أ.د/ عمر محمد لبيب
أستاذ بقسم علوم الحركة الرياضية – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا
أ.د/ أيمن محروس سيد
أستاذ بقسم علوم الحركة الرياضية – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا
باحثه / نوران مدحت حسن
باحثة بقسم علوم الحركة الرياضية – بكلية التربية الرياضية – جامعة المنيا

المقدمة ومشكلة البحث :

ساهم علم الحركة في مجال العلاج الطبيعي مساهمة فعاله من خلال تركيز علم الحركة على عمل العضلات وخصائصها والأسس الفسيولوجية لها، كما تناول دراسة المفاصل من حيث انواعها ومدي الحركه ووسائل علاجها، وحل الكثير من المشاكل المتعلقة بحالات تشوه القوام والشلل ومعالجتها من خلال التمرينات العلاجية، أيضاً ساهم في فهم انواع الحركات من الناحية التشريحية والفسيولوجية(٢٨٨:٧).

وتظهر طبيعة المنافسات الرياضية أن الإصابات بين الرياضيين أمر محتمل، وبعض هذه الإصابات قد تشكل تهديدًا على حياتهم .من بين الإصابات الشائعة، تبرز إصابة مفصل الكاحل، التي تحدث بشكل كبير في جميع الفعاليات الرياضية التي تعتمد على هذا المفصل الحيوي في معظم حركات اللعب.

كما يشير **فيينوف(2012)** م إلى أن الوقاية من الإصابات تتطلب دراسة دقيقة لأسبابها والحالات التي تحدث فيها، بالإضافة إلى خصائص العمل الفردية .فبينما يعد الوصول إلى الإنجازات العالمية هدفًا مهمًا، فإن الأهم هو معرفة الأساليب الوقائية التي تمنع الإصابة وتحسن الأداء في الوقت ذاته .وتعد الوقاية من الإصابات من الركائز الأساسية في علوم الطب الرياضي والتربية البدنية، حيث يركز الطب الرياضي على دراسة الإصابات الرياضية وسبل الوقايه منها اولا ثم كيفيه علاجها في حال حدوثها (٨٦٢:١٥-٨٦٦).

و تؤكد العديد من الدراسات والأبحاث على أهمية التعرف على الأسباب المسببة للإصابات الرياضية كخطوة أولى في الوقاية منها .حيث يُعتبر استخدام أدوات الوقاية المناسبة وإعداد برامج

تدريبية مبنية على أسس علمية سليمة، تراعي التسلسل الصحيح لأداء التمرين، شدته، وفترات الراحة والاستشفاء، من الأمور الأساسية التي تساهم في الوقاية من الإصابات بالإضافة إلى ذلك، يعتبر تصميم برنامج وقائي يهدف إلى رفع كفاءة اللاعب البدنية من العوامل الرئيسية التي تساهم في تقليل خطر الإصابات .وفي هذا السياق، يؤكد كل من .Bollars et al 2014و Owen et al. 2013 على أهمية وجود برامج وقائية فعالة تهدف إلى تقليل الإصابات الرياضية، ما يساهم في تحسين أداء الرياضيين بشكل عام (٨٠:١٢).

ويتفق كل من **F. G. Vairo** و **I. Holm (2012)** على أن تطوير برنامج الوقاية يعد عملية معقدة، وذلك بسبب صعوبة تحديد العناصر الأساسية والمكونات التي يجب أن يتضمنها البرنامج لكي يكون قادراً على الوقاية من جميع الإصابات المحتملة .كما يشمل ذلك تحديد آلية الإصابة وعوامل الخطر المرتبطة بها .وتعتبر هذه العناصر المتكاملة عائقاً في تصميم برنامج وقائي شامل وفعال (97-86:13).

ويشير كل من" **قدري "و"الغمرى (2005)** "إلى أن المفصل يكون عرضة للإصابة عندما يُجبر على تحمل جهد حركي يتجاوز قدراته .كما أن وضع المفصل عند تلقي الصدمة يلعب دورًا هامًا في حدوث الإصابة، حيث يؤدي عدم التحكم في وزن الجسم إلى عبء إضافي على الأوتار والأربطة، مما يعرضها للتمدد الزائد ويجعلها أكثر ضعفًا .كثيرًا ما يركز الأفراد على إنتاج القوة وتطبيقها، لكنهم يهملون أهمية إيقاف الحركة أو استقبال القوة وأن نسبة الإصابات تتراوح بين 43% و 47%من كل 10,000ممارس في الرياضة البدنية، مما يستدعي الاهتمام والرعاية المتواصلة لهذه الإصابات وضرورة التنبؤ بها (٧٥:٥).

الأهميه العلميه للبحث :

تكمن أهمية البحث في تسليط الضوء علي إصابة الكاحل من وجهة النظر البيوميكانيكية من خلال التحليل الحركي في ضوء متغيرات مسار مركز ثقل الجسم والتغير الزاوي لحظة الالتواء والمدى الحركي للمفصل وذلك لتصميم تمرينات مقترحه تساعد في الوقاية من الإصابة من خلال المؤشرات التاتجه من التحليل الحركي، كما يعد هذا البحث إضافة جديدة للمكتبة الرياضية، أيضا هذا البحث يفتح المجال للقيام بدراسات مشابهة على استخدام المتغيرات البيوميكانيكية لوضع تمرينات وقائية للاصابات الرياضية اخري.

أهداف البحث :-

يهدف البحث إلى ما يلي :

١- التعرف على النواتج الكينماتيكيه لاصابه مفصل الكاحل ومفاصل الجسم قبل وأثناء الإصابة.

٢- تصميم مجموعة من التمرينات الوقائية لاصابة (الالتواء) لمفصل الكاحل.

تساؤلات البحث :-

١ -ما أهم النواتج الكينماتيكيه لاصابه مفصل الكاحل ومفاصل الجسم قبل وأثناء الإصابة؟

٢-ماهي التمرينات الوقائية المقترحه لاصابة (الالتواء) لمفصل الكاحل؟

منهج البحث :

استخدم الباحثون المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة البحث، مع الاستعانة بمقاطع الفيديو والتحليل الحركي باستخدام الحاسب الآلي التي يمكن من خلالها التوصل إلى النتائج في صورة أشكال رقمية معبرة سعياً وراء تفسيرها والاستفادة من معطياتها.

محتمع البحث :

نظرا لصعوبة تصوير الحالات في معمل ومن غير المنطقي تصوير حدوث الإصابة للاعب مثل تصوير الأداء المهاري، تمثل مجتمع البحث في (٣٠) مقطع فيديو لإصابات الكاحل للاعبي كرة القدم في الدوريات المختلفة سواء الأجنبية أو العربية تم جمعها من مواقع الاتحادات المحلية والاتحاد الدولي لكرة القدم كذلك البث التليفزيوني للقنوات الرياضية العالمية وشبكة المعلومات الدولية.

عينه البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية للتحليل من مقاطع الفيديو بواقع عدد (٥) مقاطع فيديو، وتمثل مقاطع الفيديو إصابتان للاعب **محمد صلاح** لاعب نادي ليفربول الانجليزي، وثلاث إصابات للاعب **نيمار دي سيلفا** لاعب نادي باريس سان جيرمان السابق وقت حدوث الاصابة ولاعب نادي الهلال السعودي حالياً. وأقتصرت مقاطع الفيديو على إصابة إلتواء الكاحل فقط، كما رُوعيَّ فيها وضوح وجودة الصورة (4K) ووضوح شكل الجسم ووجود أكثر من زاوية تصوير للإصابة. وملحق (٣) يوضح الاصابات وتاريخ حدوثها ومدة الغياب عن الملعب بسبب كل إصابة، الجدول (١) يوضح بيانات اللاعبين عينة البح

جدول (١) توصيف عينة البحث

اسم اللاعب:	محمد صلاح حامد محروس	نيمار دي سيلفا سانتوس جونيور
تاريخ الميلاد:	١٥ يونيو ١٩٩٢م	٥ فبراير ١٩٩٢م
الجنسيـــــة:	مصري	برازيلي
الفريـــــق:	ليفربول – انجلترا	باريس سان جيرمان – فرنسا
مركز اللعـب:	الجناح الأيمن – مهاجم	الجناح الأيسر – مهاجم
طول اللاعب:	١,٧٥ متر – (٥) قدم (٩) بوصة	٧٥ متر – (٥) قدم (٩) بوصة

خطوات إجراء الدراسة :-

تم إجراء التحليل الحركي وفق ما يلي :

أجهزة وبرامج التحليل البيوميكانيكي:

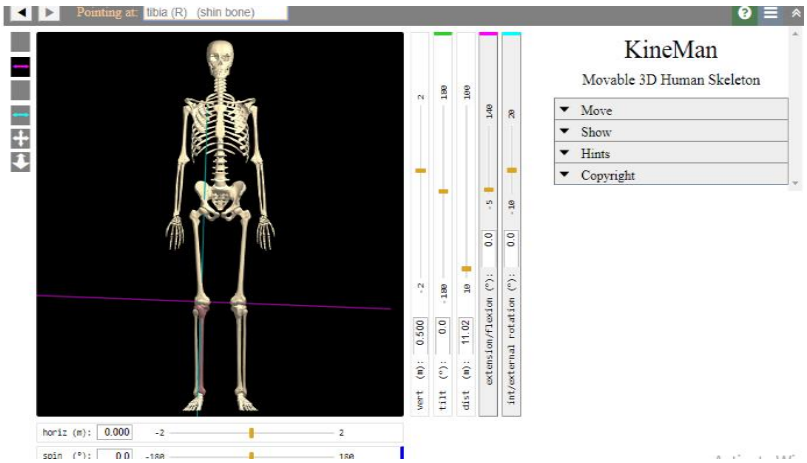
١. جهاز حاسب آلي ماركة (DELL) بالمواصفات التالية:

1. Processor , Intel Core I 9.
2. HD , 1000 G .
3. RAM , 16 G .
4. VIGA , ITI 2 G .
5. Monitor 19 Inch.

٢. برنامج أدوب بريمير Adobe Premiere.

٣. برنامج أدوب فوتو شوب Adobe Photoshop.

٤. برنامج Kine Man Movable 3D Human Skelton.



شكل (١) واجهة برنامج Kine Man Movable 3D Human Skelton

٥. برنامج التحليل الحركي (Max TRAQ)

خصائص برنامج التحليل الحركي (Max TRAQ):

أ- وحدة المعايرة للبرنامج:

يستطيع البرنامج قراءة أي وحدة معايرة معلومة الطول في الطبيعة مرئية داخل الكادر.

ب-إمكانيات برنامج التحليل الحركي:

هذا البرنامج ينفرد بصفة مميزة وهي امكانية تطبيق اجراءات التحليل على الصورة الأولى فقط لتنتشر تلقائياً على الصور الأخرى أي أن الباحث فقط يحدد نقاط مفاصل اللاعب في الصورة الأولى ليجد أن هذه النقاط قد تحددت تلقائيا في الصور الأخرى للفلم وهكذا اذا تم تحديد زاوية معينة في الصورة الأولى من الفلم فإن الصور الأخرى تتحدد قيم الزوايا فيها تلقائياً.

- **اجراءات تنفيذ البحث:**

اتبع الباحثون خطوات تنفيذ البحث وفقاً للترتيب التالي:

١. جمع (٣٠) مقطع فيديو لإصابات الكاحل للاعبي كرة القدم.

٢. تم اختيار عدد (٥) مقاطع فيديو، تمثل مقاطع الفيديو إصابتان للاعب **محمد صلاح** لاعب نادي ليفربول الانجليزي، وثلاث إصابات للاعب **نيمار دي سيلفا** لاعب نادي باريس سان جيرمان.

٣. الدراسة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء الدراسة الاستطلاعية يوم ٢٠٢٣/١٢/٢م وذلك للتأكد من صلاحية مقاطع الفيديو، وبرامج التقطيع، وكذلك إمكانية مشاهدة اللاعب والعلامات الإرشادية على وحدة معالجة الفيديو (Monitor).

٤. الدراسة الأساسية:

قام الباحثون بإجراء الدراسة الأساسية يوم ٢٠٢٤/٣/١٨م واختيار أفضل صورة واضحة للإصابة (التواء الكاحل) قيد البحث

٥. تحويل تسجيلات مقاطع الفيديو من تنسيقها الاصلي الي صورة منتهيه بصيغة AVI، وذلك باستخدام برنامج أدوب بريمير Adobe Premiere.

٦. مزامنة تسلسلات الصور وعرضها في تسلسلات فيديوية ١٠٠ هرتز بواسطة برنامج أدوب فوتو شوب Adobe Photoshop.

٧. مطابقة الهيكل العظمي مع شريحة عرقوب ثم تطابقت بشكل جزئي مع أجزاء شرائح القدم والقدمين بإطار باستخدام برنامج Kine Man Movable 3D Human Skelton. –

٨. استخراج المتغيرات الميكانيكية قيد البحث باستخدام برنامجً التحليل الحركي Max TRAQ. وهي:

- السرعة الزاوية لمفاصل (الحوض – الركبة – الكاحل).
- التغير الزاوي لمفاصل (الحوض – الركبة – الكاحل).
- سرعة مركز ثقل الجسم لحظة التواء الكاحل.
- تم تحديد زمن الاصابه وقدرة (٠.٠٠٨) ثانية.
- عدد كادرات المرحلة الكلية ٤ كادر.

٩. اقتراح تمرينات البرنامج الوقائي في ضوء المتغيرات البيوميكانيكية:

يعد البرنامج الوقائي من الأمور الهامةالتي يجب أن توضع بعناية بالغة لذلك كان لابد أولاً من التعرف على أهداف البرنامج الوقائي المقترح والأسس العلمية التي يستند عليها البرنامج الوقائي قبل الشروع في وضع البرنامج. **(مرفق ١-٤)**

أ. أهداف البرنامج الوقائي:

- تنمية المرونة لزيادة المدى الحركي لمفصل الكاحل.
- تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الكاحل.

ب. أسس البرنامج الوقائي المقترح

- أن يحقق محتوى البرنامج الوقائي المقترح الهدف الذي وضع من أجله.
- ملائمة البرنامج الوقائي المقترح لعينة البحث مع مراعاته للأسس العلمية.
- إمكانية تنفيذ البرنامج الوقائي المقترح ومرونته وقبوله للتطبيق العملي.
- تناسب محتوى البرنامج الوقائي المقترح مع الزمن الكلي وعدد الوحدات المحددة.
- مراعاة أن يكون هناك تسلسل واستمرارية في أجزاء البرنامج الوقائي المقترح.
- التقنين السليم لمتغيرات الحمل التأهيلي البرنامج الوقائي المقترح .

- مراعاة عامل الأمن والسلامة في اختيار البرنامج الوقائي المقترح.
- مراعاة تغيير زوايا الحمل العضلي حتى يتم تنمية جميع الألياف العضلية وبالتالي تستطيع العضلة أن تعمل بكامل كفاءتها.
- مراعاة التدرج في الحمل التدريبي.
- استطلاع رأي الخبراء في تصميم التمرينات مرفق(١-٢)

المعالجة الإحصائية :-

المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري - اختبار مان ويتني ويرمز له بالرمز (ى)(٧ : ١٢٢)

عرض النتائج ومناقشتها :

- **النواتج الكينماتيكيه لاصابه لمفصل الكاحل ومفاصل الطرف السفلي قبل حدوث الإصابة.**

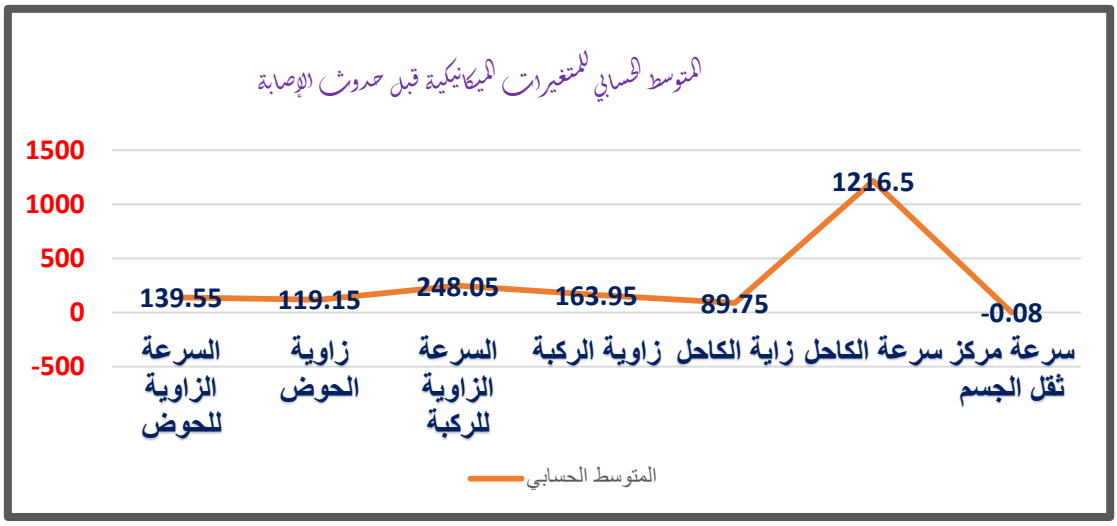
جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء للنواتج الكينماتيكيه قبل حدوث الإصابة

النواتج الكينماتيكيه	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الإلتوا ء	الزمن
السرعة الزاوية للحوض	درجة/ث	١٣٩,٥٥	١٣٩,٧٠	١,٦٦	٠,٤٠-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
زاوية الحوض	درجة	١١٩,١٥	١١٩,٠٠	١,٧٥	٠,٤٧	٠,٠٢ – ٠,٠٨
السرعة الزاوية للركبة	درجة/ث	٢٤٨,٠٥	٢٤٧,٩٠	١,٩٥	٠,٣٣	٠,٠٢ – ٠,٠٨
زاوية الركبة	درجة	١٦٣,٩٥	١٦٣,٩٠	١,٣٧	٠,١٨	٠,٠٢ – ٠,٠٨
زاوية الكاحل	درجة	٨٩,٧٥	٨٩,٨١	٠,٣٦	٠,٨٥-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
سرعة الكاحل	م/ث	١٢١٦,٥٠	١٢٢١,٢٠	١٤,٠٣	١,٦٠-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
سرعة مركز ثقل الجسم	م/ث	٠,٠٨-	٠,١١-	٠,٠٦	١,٩٤	٠,٠٢ – ٠,٠٨

يتضح من الجدول (٢):

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الإلتواء لدى أفراد العينة في النواتج الكينماتيكيه قيد البحث قبل حدوث الإصابة، وأن قيم معامل الإلتواء قد تراوحت ما بين (±٣) مما يشير إلى اعتدالية البيانات وتماثل المنحنى الإعتدالي مما يعطي دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات الغير اعتدالية.



شكل (٢)

يوضح المتوسط الحسابي للنواتج الكينماتيكيه قيد البحث قبل حدوث الإصابة

- **النواتج الكينماتيكيه لاصابه لمفصل الكاحل ومفاصل الطرف السفلي لحظة حدوث الإصابة.**

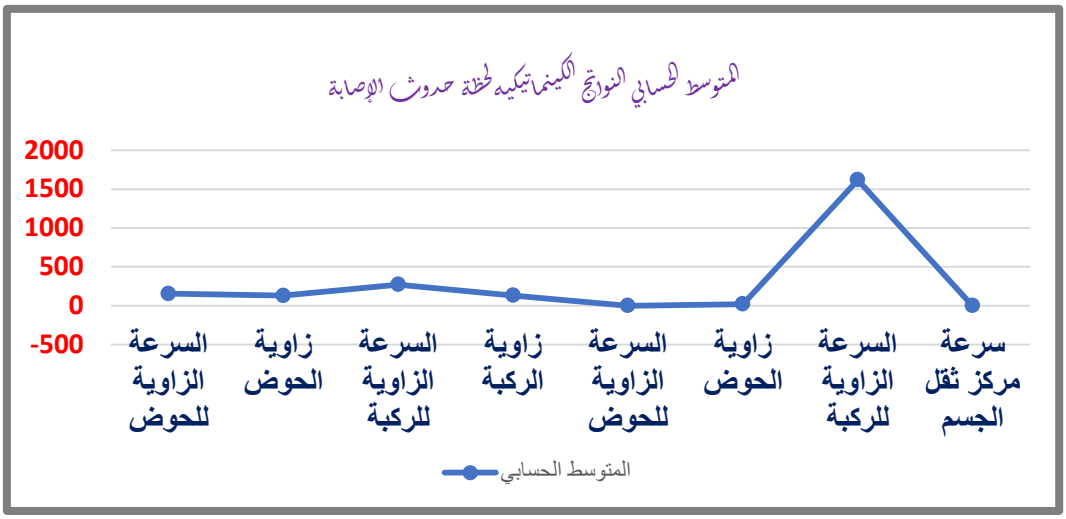
جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء النواتج الكينماتيكيه لحظة حدوث الإصابة

المتغيرات الميكانيكية	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الإلتوا ء	الزمن
السرعة الزاوية للحوض	١٥٣,٨٠	١٥٦,٥٤	١١,٧٨	١,٠٦-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
زاوية الحوض	١٢٨,٨٤	١٢٩,٠٦	٣,١٩	٠,٣٧-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
السرعة الزاوية للركبة	٢٧٠,٦١	٢٧١,٤١	٤,٥٣	٠,٨٩-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
زاوية الركبة	١٣١,٨٦	١٣١,٦٩	٢,٣٣	٠,٣٧	٠,٠٢ – ٠,٠٨
السرعة الزاوية للحوض	٠,١٤-	٠,١٤-	٠,٠٠	٠,٥٢	٠,٠٢ – ٠,٠٨
زاوية الحوض	١٨,٧٧	١٨,٨٩	٠,٣٢	١,٦١-	٠,٠٢ – ٠,٠٨
السرعة الزاوية للركبة	١٦١٩,٦٠	١٦١٩,١٠	٤,٢٤	٠,٦٧	٠,٠٢ – ٠,٠٨
سرعة مركز ثقل الجسم	٠,١٤-	٠,١٤-	٠,٠٠	١,٤٠-	٠,٠٢ – ٠,٠٨

يتضح من الجدول (٣):

المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الإلتواء لدى أفراد العينة في النواتج الكينماتيكيه قيد البحث لحظة حدوث الإصابة، وأن قيم معامل الإلتواء قد تراوحت ما بين (±٣) مما يشير إلى اعتدالية البيانات وتماثل المنحنى الإعتدالي مما يعطي دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات الغير اعتدالية.



شكل (٣)

يوضح المتوسط الحسابي النواتج الكينماتيكيه قيد البحث لحظة حدوث الإصابة

- **الارتباط بين النواتج الكينماتيكيه قبل حدوث الإصابة:**

جدول (٤)

مصفوفة الارتباط البينية بين النواتج الكينماتيكيه

قبل حدوث الإصابة

المتغيرات الميكانيكية	السرعة الزاوية للحوض	زاوية الحوض	السرعة الزاوية للركبة	زاوية الركبة	زاوية الكاحل	سرعة الكاحل	سرعة مركز ثقل الجسم
السرعة الزاوية للحوض		٠,٧٢٧	٠,٨٢٧	٠,٧٦٩	٠,٥٢٠	٠,٤٦٨	٠,٦٧٢
زاوية الحوض			٠,٩٨٠*	٠,٩٩٢**	٠,٧٤٥	٠,٨٧٩	٠,٨٩٠
السرعة الزاوية للركبة				٠,٩٩٥**	٠,٧٩٦	٠,٨٦٤	٠,٨٣٠
زاوية الركبة					٠,٨٠٧	٠,٨٩٨	٠,٨٣٧
زاوية الكاحل						٠,٩٣٣	٠,٣٥٩
سرعة الكاحل							٠,٥٩٠
سرعة مركز ثقل الجسم							

* قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠١)

** قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)

يتضح من جدول (4) وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلاله معنوية (٠.٠١) بين زاوية الحوض والسرعة الزاوية للركبة، كما توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلاله معنوية (٠.٠٥) بين زاوية الركبة وكلاً من زاوية الحوض والسرعة الزاوية للركبة قبل حدوث الإصابة.

الارتباط بين النواتج الكينماتيكيه لحظة حدوث الإصابة:

جدول (٥)

مصفوفة الارتباط البينية بين النواتج الكينماتيكيه

لحظة حدوث الإصابة

المتغيرات الميكانيكية	السرعة الزاوية للحوض	زاوية الحوض	السرعة الزاوية للركبة	زاوية الركبة	السرعة الزاوية للحوض	زاوية الحوض	السرعة الزاوية للركبة	سرعة مركز ثقل الجسم
السرعة الزاوية للحوض		٠,٤٤٨-	٠,٢٩٢-	٠,٢٦٢	٠,٢٦٩	٠,٧٨٨	٠,٩٠٤	٠,٣٩٣
زاوية الحوض			٠,٣٠٨-	٠,٤١٧	٠,٥٢٥-	-٠,٧٥٠	٠,٣٧٣-	٠,٢٣٢
السرعة الزاوية للركبة				٠,٩٩٢-**	٠,٨٤٢	٠,٣٣٧	٠,٦٣٢-	٠,٣١٥
زاوية الركبة					٠,٨٤٤-	-٠,٣٨١	٠,٥٨١	٠,٢٢٨-
السرعة الزاوية للحوض						٠,٧٧٥	٠,١٣٦-	٠,٥٧٧
زاوية الحوض							٠,٩٣٣	٠,٤٤٧
السرعة الزاوية للركبة								٠,٠٣١
سرعة مركز ثقل الجسم								

* قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠١)

** قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)

يتضح من جدول (٥) وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلاله معنوية (٠.٠٥) بين زاوية الركبة والسرعة الزاوية للركبة لحظة حدوث الإصابة.

مناقشه النتائج

اولا: متغير "السرعة االزاويه لمفصل الحوض لحظة الالتواء"

يوضح جداول (٢-٣-٤) ان السرعة الزاوية لمفصل الحوض وتبلغ متوسطها ١٥٣.٨٠ درجة /ث للاعبين (١-٢)علي التوالي وتوضح قيم المتغير مدي السرعة التي تحرك بها مفصل الخوض لحظة الالتواء ويتفق ذلك مع Donald E C & Glenn w . أنه قبل مرحلة اتصال الأرض اتجاه الحوض، فان الحوض ينحرف بشكل ملحوظ وكان الحوض عموما أقل تدويرا داخليا في اتجاه دفع للأمام وكان الفخذ يتحرك في الهبوط.

ثانيا: متغير"التغير الزاوي لمفصل الحوض لحظة الالتواء "

يوضح جداول (٢-٣-٤) ان الزاوية لمفصل الحوض وتبلغ متوسطه.128.84 درجة للاعبين علي التوالي وتوضح قيم المتغير الزاوي التباين بين الزوايا حيث إن فتح زاوية الحوض وامتداد المفصل لمدي واسع ساهم في حدوث الالتواء لعدم قدرة عضلات الفخذ علي التوازن مع تحرك نقطة الكاحل للأرض ويؤكد كل من "P. Grimshaw "وLars Konradsen أن ضعف عضلات الفخذ تساهم في إصابة مفصل الكاحل بالالتواء

ثالثا: متغير "السرعة الزاوية للركبة"

يوضح جداول (٢-٣-٤) ان السرعة الزاوية لمفصل للركبة وتبلغ متوسطها 270.61 درجة/ثانية للاعبين أن السيطرة على السرعة الزاوية الركبة وعضلات الفخذ أمر حيوي للحفاظ على التحكم عند هبوط الكاحل.ويذكر " Holm . B,E,Oiested,M.A.Risberg,A.K.Aune, أن اللاعبين حاولوا تجنب إصابة في الكاحل من خلال ثني الركبة مع زيادة سرعتها وتدويرها خارجياً لتجنب وضع الوزن على مفصل الكاحل

رابعا: " متغير"التغير الزاوي لمفصل الركبة لحظة الالتواء "

يوضح جداول (٢-3-4) أن زوايا مفصل الركبة بلغ *متوسطها131.8* درجة للاعبين

ارتفاع قيم الزوايا للاعبين مما عرضهم للاصابه وقد أشار Eamonn Delahunt" " أن درجات الثني في الحركة الدائرية الخارجية في زاوية ٣٠-٤٠ درجة .أما الثني في الحركة الدائرية الداخلية ٢٠-٣٠ درجة .ويتفق Jonthan t.finnoff . "ان عمل مفصل الركبة علي تقريب نقطة التوازن بين

الجسم والأرض قبل الاصابه بالالتواء عامل مهم وأيضا الحركة الدائرية في الفراغ عند لاعب الكرة خاصة حيث يلعب هذا المفصل دورا هاما في اقتصاد الحركة الدائرية عند اللاعبين مما يساعد علي امتصاص الصدمات أثناء الهبوط علي الكاحل وان الدوران الخفيف الداخلي والخارجي للركبة يساعد أيضا في تخفيف حدة الالتواء للكاحل .

خامسا: "متغير سرعة مركز ثقل الجسم"

يوضح جدول(٢-4) قيم سرعة مركز ثقل الجسم وبلغ متوسطها 14.م/ث للاعبين أن مركز الثقل وسرعته ساهمت بشكل سلبي في الاصابه حيث أكد Donald E C & Glenn w "انه يرتكز وزن الجسم علي مفصل الحوض ثم مفصل الركبة بشكل كبير ليؤمن الاستقرار والتوازن والثبات أثناء الحركة وقد يحدث انه نتيجة اندفاع اللاعب للجانب كما في إصابة لاعبة التنس قد ينتقل مركز ثقل الجسم مسافة وبسرعة زائدة مما يزيد التحميل علي الركبة وبالتالي علي الكاحل ويحدث الالتواء لمفصل الكاحل وقد أكد " حسن ،وليد "إن ثقل الجسم يشكل ضغط كبير علي مفصل الكاحل مما يسهم في ارتفاع الاصابه .

أولاً : الاستنتاجات:

في حدود طبيعة مجال البحث والهدف منه، وفى ضوء تساؤلات البحث والمنهج المستخدم والإطار المرجعي من دراسات نظرية وأبحاث علمية وطبيعة العينة توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات الآتية :

١. وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين كلاً من السرعة الزاوية للركبة وزاوية الحوض قبل حدوث الإصابة.
٢. وجود علاقة ارتباطية إيجابية عالية بين كلاً زاوية الحوض وزاوية الركبة قبل حدوث الإصابة.
٣. وجود علاقة ارتباطية إيجابية عالية بين كلاً من السرعة الزاوية للركبة وزاوية الركبة قبل حدوث الإصابة.
٤. وجود علاقة ارتباطية سلبية عالية بين كلاً من السرعة الزاوية للركبة وزاوية الركبة لحظة حدوث الإصابة.

ثانياً: التوصيات:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثون بما يلي:

- استخدام برنامج التمرينات الوقائية المقترحة للحد من إصابة إلتواء الكاحل للناشئين.
- ضرورة أداء تدريبات تأخذ نفس المسار الحركي والوضع التشريحى لمفصل الكاحل ويحاكي طبيعة أدائه.
- الاهتمام بالتمرينات الوقائية التى تخدم المجموعات العضلية العاملة على مفصل الكاحل فى المرحلة السنية المبكرة كوقاية من أجل الوصول إلى نشئ صحيح البنية وجيد القوام.
- ضرورة اهتمام المدربين بالنتائج التي أسفرت عنها نتائج هذه الدراسة في تطوير مستوى الأداء البدني للناشئين في رياضة كرة القدم.
- إجراء المزيد من الدراسات المكملة لهذا البحث نظراً لأهميته وخاصة للناشئين.
- ضرورة الاهتمام بتوعية اللاعبين وتثقيف المدربين للتعرف على كيفية التوازن بين فترات التدريب والراحة، وكيفية حدوث الإصابات وأسباب حدوثها لتجنب أي شيء قد يؤدي إلى حدوث الإصابة.

ضرورة اهتمام المدربين وأخصائيين التأهيل البدني بالإحماء الجيد وتدريبات الإطالة للعضلات المقربة والعضلات المحيطة بالكاحل قبل بدء التدريب والمباريات للوقاية من حدوث الإصابات

قائمة المراجع العربية والاجنبية:

أولا المراجع باللغة العربية :

١- أبو قريش ، عادل ٢٠٠١ : تأثير برنامج تأهيلى مقترح على مفصل القدم المصاب بالتواء لدى لاعبي بعض الألعاب الجماعية ،رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ،بنين جامعه حلوان

٢- بن خليفة ، علي ٢٠٠١ : تأثير تمرينات الإطالة الإيجابية الثابتة علي مرونة المفاصل والوقاية من إصابات الطرف السفلي للاعبي كرة القدم بكلية التربية الرياضية بجامعة الملك سعود ، رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية التربية . قسم التربية البدنية وعلوم الحركة ، جامعه الملك سعود .

٣- حسن ، وليد ، ٢٠٠٢ : تأثير برنامج تمرينات مقترح للوقاية من بعض إصابات مفصل الكاحل لدى لاعبي كرة القدم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعه المنيا .

٤- رياض ، أسامة ، ٢٠٠٣ : الطب الرياضي وألعاب القوى ، دار الفكر العربي ، القاهرة ،.

٥- قـــدري،محمد والسيد،ســـــهام ،٢٠٠٥ : " الإصـابات الرياضـية والتأهيـل البـدنى ، ط٣ ، دار المنـار للطباعه والنشر ، القاهره.

٦- قدرى ، محمد ،٢٠١١: التدليك التقليدي والانعكاسي في الطب البديل ،الطبعة الرابعة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهره.

٧- صريح عبد الكريم الفضلي، إيهاب داخل حسين (٢٠١٩)::

١. علم الحركة التطبيقي (الكينسولوجيا)، دار عدنان، بغداد .

٨- عبد علي نصيف ، قاسم حسن حسين ، ١٩٩٤ :

٢. مبادئ علم التدريب الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي.

٩- يوسف ، محمود ،٢٠١٥ : تأثير برنـامجين تـأهيلين للمصـابين بجذوع القدم علي بعض المتغيرات البدنية والبيوكيمائية و الفسيولوجية ، مجلة اسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ، العدد ٣ ، المجلد ٤.

ثانياً: مراجع شبكة المعلومات الدولية:

10-https://www.transfermarkt.com/neymar/verletzungen/spieler/68290

11-https://www.transfermarkt.co.uk/mohamedsalah/verletzungen/spieler/148455

ثالثا: المراجع باللغة الأجنبية :

12-Donald E C & Glenn w , 2014 : physical Therapy association , journal of the American clinic J sport med , 11 (3) 80_ 88

13-G. Vairo.N.M.McBrief,S.J.Miller,W.E.B.ukley, 2010.premature knee osteoarthritis after anterior crucitate ligament reconstruction dependent on autogaft J sport Rehabil 190(2010) ,app 86-97.

14- . Holm ,B,E,Oiested,M.A.Risberg,A.K.Aune,2010.no difference in knee function or prevalence of osteoarthritis after reconstruction of the anterior cruciate ligament with strand hamstring autograft versus patellar tendon -bone autograft:a randomized study with 10- year follow -up am jsports med,38,app,488-454

15 . Jonthan t.finnoff,2012 , preventive exercise in sports , pm,&r , .volume 4,issue 11, November 2012 pages 862- 866

مستخلص البحث

تأثير بعض النواتج الكينماتيكيه كموجه لبناء تمرينات تأهيليه من الإصابة بالتواء مفصل الكاحل

تركيز علم الحركة على عمل ساهم علم الحركة في مجال العلاج الطبيعي مساهمة فعاله من خلال العضلات وخصائصها والأسس الفسيولوجية لها، كما تناول دراسة المفاصل من حيث انواعها ومدي الحركه ووسائل علاجها، وحل الكثير من المشاكل المتعلقة بحالات تشوه القوام والشلل ومعالجتها من خلال التمرينات العلاجية، أيضاً ساهم في فهم انواع الحركات من الناحية التشريحية والفسيولوجية وتكمن أهمية البحث في تسليط الضوء علي إصابة الكاحل من وجهة النظر البيوميكانيكية من خلال التحليل الحركي في ضوء متغيرات مسار مركز ثقل الجسم والتغير الزاوي لحظة الالتواء والمدى الحركي للمفصل وذلك لتصميم تمرينات مقترحه تساعد في الوقاية من الإصابة واستخدم الباحثون المنهج الوصفي تمثل مجتمع البحث في (٣٠) مقطع فيديو لإصابات الكاحل للاعبي كرة القدم وتم اختيار افضل ثلاث مقاطع لعدد (٢) لاعب مصاب Man. وتم تطبيق برنامج " Movable 3D Human Skelton Kine " وكان من اهم النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين كلاً من السرعة الزاوية للركبة وزاوية الحوض قبل حدوث الإصابة

الكلمات الافتتاحيه :الكاحل ، ميكانيكا الاصابه ،كرة القدم