العلاقة بين قوس القدم والمدى الزاوي للكاحل والشغل المنجز في بعض فعاليات العاب القوى بإصابة وتر أكيلس

أ.م.د. حميد الحاج عبد النبي عبد الكاظم
كلية التربية الرياضية – جامعة بغداد

١٤٣١هـ ٢٠١٠ م

ملخص البحث

هدف البحث الى التعرف على المدى الزاوي للكاحل وقوس القدم والشغل المنجز في بعض فعاليات ألعاب القوى (ركض سريع – ركض متوسط – قفز) كذلك التعرف على العلاقة الارتباطية بين هذه المتغيرات ودرجة الاصابه لوتر اكيلس، وشملت عينة البحث مجموعة من الرياضيين المتطوعين للعمل في البحث وممن يعانون من الالالم في وتر اكيلس، وأستخدم الباحث المنهج الوصفي –الدراسة المسحية لملامة لطبيعة المشكلة المراد حلها.كذلك القياسات المحسوبة والقياسات الميكانيكية والوسائل الإحصائية، واستنتج الباحث أن إصابة وتر أكيلس من الممكن أن ترتبط بالمدى الزاوي الذي يعمل علية مفصل الكاحل وما يسببه من ألم أذا كان في حدود زاوية كبيرة، وأن قوس القدم كلما كان قليلا كان العبئ على العضلات المرتبطة بوتر أكيلس أقل مما يسبب ذلك نقصان فرصة الإصابة بهذا الوتر، واوصى الباحث استخدام المؤشرات الميكانيكية المشار أليها في البحث للوقاية

من الإصابة لوتر أكيلس، أجراء تدريبات قوة للعضلات المرتبطة بالوتر كأجراء لزيادة كفاءته .

Abstract

The aim of research is to know the rang of angle of ankle, arch of foot and achievement occupy in some activities of track and field (Speed running – medium running – Jumping). Also aims to know the connect relation between various and degree of injury of Achilles tendon. The sample contain groups of athletes which work in research. These groups suffer from Achilles tendon. The researcher used descriptive program because it is suit to problem of research.

The researcher concluded that Achilles tendon connect to rang of angle that ankle joint work and make pain when it exit in limit of big angle when the arch of foot is less, the fatigue is on connected muscles in Achilles tendon and make less that leads to reduce the injury of tendon .

The researcher recommended to use mechanic points to prevent from injury of Achilles tendon .

البـــاب الأول

١- التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهمية البحث

وتر اكيلس هو من الأوتار الذي يضم الكثير من التعقيدات فضلاً عن التأثير الفعال في توجيه الحركة عند الانتقال سواء كان الانتقال كحركات المشي بأنواعه وكذلك حركات الركض المختلفة وحركات القفز في مختلف الرياضيات والألعاب، والتركيب الدقيق لهذا الوتر والعضلات المحيطة والعوامل المؤثرة عليها لازالت غير مفهومة وواضحة وهذه تعود الى نتائج البحوث والدراسات التي اشار اليها الباحث واستعرضها في هذا البحث ، فضلا عن ارتباط هذا الوتر بطبيعة القدم وقوس القدم والمدى التي تعمل به هذه القدم ومقدار الشغل المنجز فيها أثناء أداء الحركات الأساسية كالركض والقفز.

لهذا فان عمل هذا الوتر يرتبط بجوانب تشريحية وجوانب ميكانيكية وينبغي على الباحثين والمدربين للتعرف على هذه الجوانب ومدى ارتباطها مع بعضها من اجل تجنب الإصابة بهذا الوتر [١]، وذلك من خلال التأكيد على الجوانب الميكانيكية الصحيحة والتدريب عليها وتجنب العوامل الشاذة (ونعني بها على انها الحالات الحركية الغير معتادة والتي تعتبر شاذه بالنسبة الى انسيابية الحركة) التي تؤدي حتما إلى الإصابة ، وتكمن أهمية البحث في إعطاء فكرة للرياضيين والمدربين بأهمية التعرف على ميكانيكية وتر أكيلس وأليه عمله عند حدوث الإصابة.

١-٢ مشكلة البحث

أن دراسة المشاكل التي تؤدي إلى إصابة وتر اكيلس قد تم طرحها في دراسات الطب الرياضي بشكل خاص ووفقا لما يتعرض له هذا الوتر من إجهاد وحالات حركية غير مناسبة، إلا انه نادرا ما تم ربط هذه الإصابة بالجوانب الميكانيكية ودراسة العلاقة بين هذه الجوانب مع بعضها للتعرف على أفضل العلاقات الارتباطية الايجابية والسلبية من اجل وضع الحلول المناسبة او تجنبها والحد من الإصابة لوتر أكيلس وبناء برامج تدريبية على أساسها للوقاية من هذه الإصابة [٢].

لذا جاءت هذه الدراسة لتبين طبيعة العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الأساسية التي يعتقد أن لها ارتباط مباشر في مجال إصابة وتر أكيلس وفي بعض فعاليات العاب القوى بشكل خاص وكذلك فعاليات اخرى مشابه كون الدراسة شملت فعالتي الركض والقفز والتي غالبا مايستخدم في الكثير من الفعاليات الرياضية الاخرى.

---

(١) كنتجهام؛ الموجز التشريحي العلمي ترجمة (محمد عبد العزيز العزاوي ووسن صالح): (الموصل، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٠).

(٢) فالح فرنسيس؛ دراسة تحليلية للعلاج الجراحي للإصابات الرياضية في مديرية الطب الرياضي: (بحث منشور، مجلة بحوث ودراسات المؤتمر العلمي الرياضي الأول، بغداد، ١٩٨٥).

١-٣ هدفا البحث

يهدف الباحث من خلال هذا البحث للتعرف على ما يلي:

١. التعرف على المدى الزاوي للكاحل وقوس القدم والشغل المنجز في بعض حركات العاب القوى (ركض سريع – ركض متوسط –قفز)

٢. التعرف على العلاقة الارتباطية بين هذه المتغيرات ودرجة الإصابة بوتر أكيلس .

١-٤ فرض البحث

١. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين المدى الزاوي للكاحل وارتفاع قوس القدم والشغل المنجز وإصابة وتر أكيلس.

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري: عينه متطوعة من رياضيي المنتخب الوطني للألعاب القوى الذين يعانون من الألم في وتر أكيلس .

١-٥-٢ المجال الزماني: للفترة من ٧/١ ولغاية ٢٠١٠/٨/١٥ .

١-٥-٣ المجال المكاني: ملعب الساحة والميدان ومختبر البايوميكانيك في كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد .

الباب الثاني

٢- الدراسات النظرية

٢-١ بايوميكانكية (وتر اكيلس) (قوة الوتر- صفاته – مميزات الوتر)

يمتاز وتر أكيلس بمرونة قليلة وقوة عالية [١] ، ويعد أقوى وتر في جسم الإنسان ،وقد اثبت العلماء بأن قوة ومقاومته وتر اكيلس تقدر ٦٨٠كغم للأحمال الثابتة و ٩٣٠ كغم

1-ARNDF. A.n :ENTSLEHUNG AND AUSWiRKUNGEN ASYMMETRiSCHER PELASTUNg DER Mens chicHER ACHiLLiESSEHUE UNTER BESONDERER PERUCKSiCLTigung ihrer MCRBHOLOgie KONN .SBORT And BUEN .pp 29-30

للأحمال المتحركة[١] . كما وجد العديد من الباحثين أن قوته تتجاوز حدود هذه القوة ، والجدول (١) يبين درجات الحمل لوتر أكيلس تم حسابها من قبل عدد من الباحثين[٢] في بعض الرياضات.

الجدول (١)

اللعبة	درجة الحمل
الركض /طويل/ متوسط	٣٧٠٠نت - ٥٨٨٠نت
الركض السريع	٧٠٠٠نت-٨٨٣٠نت
الوثب الطويل	١٤٠٠٠نت-١٤٧١٥نت
القفز العالي	١١٧٧٠نت-١١٨٠٠نت

عادة يمكن للرياضي تحمل هكذا قوة بدون حدوث تمزق أو إصابة ويعود السبب في ذلك إلى القدرة المطاطية للوتر والتي تمكنه من خزن طاقة مطاطية وبكميات كبيرة نسبيا واطلاقها مرة أخرى بسرعة[٣] وهذا مايميز هذا الوتر عند أداء مختلف حركات الركض والقفز .

أن دور وتر أكيلس هو السماح لحدوث ثني في أخمص القدم عند مفصل الكاحل وغالبا مايكون هذا الثني يتراوح من ٣٠-٥٠درجة[٤] وخلال هذا المدى الزاوي يكون العمل العضلي وانتقال القوة بين العضلات وفقا لهذه الحركة التي يؤديها مفصل الكاحل وهذا غالبا مايسبب مجال لانتقال غير متساوي في ديناميكية الحركة وانسابتها وهذا مايؤثر في توليد مشاكل وتر اكيلس .

(1) CApiELLO W : Prevention and TRIatment of overuse Tendo MED 1989 . pup 371 : - HESS .G
(2) ARNDF. A.n. op.cit. p. 38
(3) ARNDF. A.n. op.cit. p. 38.
(4) ARNDF. A.n; op.cit, p.31.

البـــاب الثالـــث

٣- منهجية البحث وإجراءته الميدانية

٣-١ منهجية البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي (الدراسة المسحية) .

٣-٢ عينة البحث

تم اختيار عدد من الرياضيين بلغ ٩ رياضيين من رياضي المنتخب الوطني بالعاب القوى للموسم ٢٠١٠ وبالطريقة العمدية، المتطوعين للعمل ومن الذين يشعرون بألم في وتر أكيلس وفي مختلف فعاليات العاب القوى.

بلغ الوسط الحسابي لأعمارهم ٢٣،٨ سنة وبانحراف معياري + ٢،٥١ ولأطوالهم ١,٧١م وبانحراف معياري + ٠،٠٨ ، ولأوزانهم ٦٩،٥ وبانحراف معياري +٨٠ ،٤ .

الجدول (١)

يوضح مميزات العينة

المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر	٢٣,٨	٢,٥١
الطول	١,٧١	٠,٠٨
الوزن	٦٩,٥	٤,٨٠

٣-٣ أدوات ووسائل جمع المعلومات

٣-٣-١ الأدوات

- جنيوميتر لقياس الزاوية .
- كامرة تصوير سريعة (٥٠٠ص ثا)
- برمجيات للتحليل الحركي (الدار فش)

٣-٣-٢ وسائل جمع المعومات

- المصادر العربية والأجنبية وشبكة المعلومات الدولية
- المقابلات العلمية والشخصية
- القياسات والاختبارات
- الملاحظات الفنية

٣-٤ القياسات المستخدمة (المحسوبة)

٣-٤-١ القياسات الميكانيكية .

٣-٤-١-١ قياس المدى الزاوي لمفصل الكاحل.

تم قياس المدى الزاوي للمفصل الكاحل من خلال جهاز الجينومتر إذ تربط احد إطرافه على الساق والطرف الأخر على القدم . بحيث يكون محور دوران الطرفين على مفصل الكاحل ومن وضع الوقوف ورفع الرجل قليلا إلى الأعلى يقوم اللاعب بالثني من المفصل بأقصى مدى له وتسجيل المدى بالدرجة .

٣-٤-١-٢ ارتفاع قوس القدم

تم قياس ارتفاع مركز قوس القدم من خلال وضع القدم على سطح مستوي واستخدام جهاز (فيرنه) الذي يستخدم لقياس سمك وتجاويف المعادن، حيث تم استخدامه لقياس ارتفاع قوس القدم لدى أفراد العينة ويقاس بالسنتيمتر.

٣-٤-١-٣ قياس الشغل المنجز

يقف اللاعب مستقيما ويطلب منه الدفع بالقدمين إلى اعلي نقطة دون ترك الأرض ويقاس ارتفاع نقطة الكعب عن الأرض بالسنتيمتر ويستخرج الشغل المنجز من خلال القانون التالي :

الشغل = ارتفاع الكعب × ك × ج [١]

الشغل العامودي = كتلة الجسم × ارتفاعه × التعجيل الارضي

كتلة الجسم / هي كتلة جسم الرياضي

ارتفاعه / هو فرق الارتفاع بين مركز ثقل الجسم في وضع الوقوف وبين الرفع في حالة المد برفع الكعب .

التعجيل الارضي ٩,٨

٣-٤-٤ قياس درجة الألم في الوتر

تم إعطاء ثلاثة مستويات لقياس درجة الألم في وتر أكيلس لعينة البحث وكان هذا بالاتفاق مع السادة ذوي الاختصاص * في الطب الرياضي والعلاج الطبيعي وكما يلي

درجة واحدة إذا كان حدة الألم بسيط. وفقا لما يشعر به المصاب من ألم.

٣ درجة إذا كان حدة الألم متوسط = = = = = =

٥ درجة إذا كان حدة الألم كبير = = = = = =

٣-٥ اجراءات الاختبارات

تم إجراء الاختبارات إلى عينة البحث بتاريخ ٢٠١٠/٧/١ لغاية ٢٠١٠/٨/١٥ ووفقا لتواجد أفراد عينة البحث آذ كان بعض إفراد العينة في محافظات أخرى بالإضافة إلى بغداد كون المنتخب الوطني يمثل جميع لاعبي العراق.

ومن اللاعبين اللذين تطوعوا في مجال العمل البحثي ومما كان لديهم الألم في وتر اكيلس وتم حضور كافة أفراد العينة وبدون أي تلكوا أوتغيب ولم يتم استبعاد وتم إجراء

(*) الخبراء هم:

- أ.د محمد رضا ابراهيم/ تدريب ساحة/ كلية التربية الرياضية/جامعة بغداد.
- أ.د صريح عبد الكريم؛ تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي. ط٢: (بغداد، ب ط، ٢٠١٠)، ص١٥٥.
- د سمير خليل الجنابي/خبير اصابات مفاصل وكسور.

جميع القياسات والاختبارات على إفراد العينة بشكل علمي ودقيق وضمن المدة المذكورة أعلاه وحسب ماذكرمن تفاصيل في الاختبارات والقياسات ومن شرح لها.

٣-٦ الوسائل الإحصائية

تم استخدام قانون الارتباط لسبيرمان (الارتباط الرتبي) كونه أفضل وسيلة لاستخراج النتائج الإحصائية .

الباب الرابع

٤- عرض النتائج ومناقشتها:

٤-١ عرض نتائج الارتباط بين المتغيرات الميكانيكية ودرجة الإصابة .

جدول (٢)

يوضح قيم الاوساط الحسابية والانحارفات المعيارية ودرجة الارتباط

المتغيرات	س	± ع	درجة الألم		الارتباط		الدلالة
			س	± ع	محسوبة	جدوليه*	
المدى الزاوي (درجة)	٣١,٦٠	٨,٢٥	٣,٤٤	١,٦٦	٠,٧٠٨	٠,٦٦٦	دالة
قوس القدم (سم)	٢,٨٠	٠,٣٠			-٠,٨٨٠		دالة
الشغل المنجز (جول)	٥٨,٨٥	١٤,٦٩			٠,٨٤٧		دالة

* القيمة الجدولية تحت مستوى دلالة ٠،٠٥ ودرجة حرية (٧)

ظهرت قيمة الارتباط بين كل من المدى الزاوي وارتفاع قوس القدم بالشغل المنجز ودرجة الإصابة على التوالي (٠.٧٠٨ ، -٠.٨٨٠ ، ٠.٨٤٧) وهي جميعها اكبر من القيمة الجدولية السالبة (٠,٦٦٦)تحت مستوى دلالة ٠,٠٥ .

يلاحظ أن المدى الزاوي كان ارتباط دال مع درجة الإصابة ، وان هذا المدى له علاقة بانقباض وانبساط العضلة المرتبطة بوتر أكيلس خصوصا في العاب القوى وما يرافق من حركات من ثني سريع ومد إثناء حركات الارتكاز والدفع سواء في الركض أو القفز وما

يترتب على هذه الحركات من تراكم جهد على هذا الوتر إذ أن مركز الوتر عادة مايكون في وسط مركز المفصل[١] وهذا يؤدي والى إن تحدث حركات أفعال وردود أفعال على العضلات العاملة على هذا المفصل وينتج عنه عدم توازن في القوى بشكل متعاقب .وهذا يرجع الى علاقة هذه العضلات بمد المفصل كذلك عضلات مد الركبة بحدودها القصويه كما هي الحال في الركض السريع والتعجيل ومحاولات الاقتراب والقفز والارتقاء .

إما علاقة الارتباط السالبة (العكسية) بين ارتفاع قوس القدم ودرجة الإصابة فان هذه العلاقة تدل انه كلما كان ارتفاع قوس القدم اكبر زادت احتمالات درجة الإصابة إذ أن ارتفاع أو انخفاض قوس القدم له علاقة مباشرة بحركات الركض التي تؤديها قدم اللاعب [٢].

إذ يكون الركض السريع عادة على أمشاط القدم والركض الأقل سرعة على باطن القدم وكلا الحالتين يشكلان عبئ على وتر أكيلس في ما أذا كان الجهد غير اعتيادي أثناء الأداء وبشكل متكرر،في بعض الأحيان يلجأ المتسابق إلى أخذ خطوات طويلة أو قصيرة بتردد عالي لتلافي موقف معين كالذي يحدث في نهاية السباق في الاركاض القصيرة لتعزيز مركز ثقل اللاعب أو كالذي يحدث من حالات تردد في حالات الارتقاء عند القفز ومن الناحية النظرية فأن تسليط حمل بشكل متكرر مع درجة توتر عاليه للوتر بسبب كبر ارتفاع قوس القدم يحدث إجهاد على الأنسجة المحيطة بالوتر وان تكرار التوتر على الوتر يؤدي إلى حدوث إصابة أو ربما قطع في ذلك الوتر لذا فان العلاقة ظهرت دالة سلبية بين درجة الإصابة وارتفاع قوس القدم .

أما العلاقة بين الشغل المنجز ودرجة الإصابة ، فان هذه العلاقة الدالة بينهما تفسر أن سبب الإصابة قد يكون عامل خارجي (كالجاذبية والاحتكاك) أو عامل داخلي

---

(١) صريح عبد الكريم؛ مصدر سبق ذكره،. ص٢٧١.

(٢) صريح عبد الكريم؛ مصدر سبق ذكره، ص٢٧١.

(درجة قوة العضلات والأربطة) أو كلاهما بنفس الوقت وان سوء التأثير المتبادل بين هذين العاملين قد يسبب في ظهور الم أو تورم في الوتر ويحدث إجهاد في الأنسجة المحيطة بالوتر إذ أن ذلك بسبب في ضعف وصول الدم بشكل منتظم للوتر ويرافق ذلك نقصان في فعالية الايض ونقل الأوكسجين[1].

٤-٢ عرض نتائج الارتباط بين المتغيرات البايوميكانيكة مع بعضها

جدول (٣)

يوضح قيم الارتباط بين متغيرات البحث

الدالة الإحصائية المتغيرات	المدى الزاوي	قوس القدم	الشغل المنجز
المدى الزاوي	/	٠,٦٠٣	٠,٨٠١
قوس القدم	/	/	٠,٧٥١
الشغل المنجز	/	/	/

* القيمة الجدولية تحت مستوى دلالة ٠,٠٥ ودرجة حرية (٧)

ظهرت قيمة الارتباط بين المدى الزاوي للقدم وارتفاع قوس القدم بقيمة (٠,٦٠٣)وهي اقل من القيمة الجدولية .

وبين المدى الزاوي وقيمة الشغل المنجز كانت (٠,٨٠١) وهي اكبر من القيمة الجدولية ، وهذا يعني وجود ارتباط عال بينهما ، بينما كانت قيمة الارتباط بين قوس القدم والشغل المنجز بقيمة (٠,٧٥١) وهي أيضا اكبر من القيمة الجدولية ، مما دل ذلك على وجود علاقة ارتباط بينهما .

(1) Susanne Kroscle; Theraputic concept and relapse prophy lakis for Achilles tendon problems in athletic: IAAF, Vol. 24, 2009, p.p. 21-22.

أن ظهور العلاقة بين المدى الزاوي والشغل المنجز ترجع إلى قدرة الوتر المسؤول عن حركة كامل القدم على خزن الطاقة المطاطية المرتبطة بهذا المدى وإمكانية نقل القوة وفقا للعمل الآلي للمفصل وإنتاج الشغل عند أداء عملية الانقباض والانبساط المرتبطة برفع الجسم بمسافة عمودية وهذه من الأمور التي يجب أن تؤخذ بنظر الاعتبار والتي من الممكن أن تغطي المشاكل الأساسية التي تؤثر على وتر أكيلس واليه عمل عند حدوث إصابة وكيفية الوقاية من هذه الإصابة .

آما فيما يخص العلاقة بين ارتفاع قوس القدم والشغل المنجز والتي كانت دالة إحصائيا فأن هذه العلاقة تشير إلى انه كلما ارتفع قوس القدم كلما كان هناك عبئ على وتر أكليس فيما يخص انجاز الشغل الملقى عليه وخصوصا عند الأحمال الثابتة وان ارتفاع قوس القدم سيسمح بحدوث ثني في الأخمص وتقلص عضلي ثابت على مفصل الكاحل بالإضافة إلى ذلك فأن هناك أعباء ميكانيكية مرافقة لما تقدم تؤثر على وتر أكيلس ومن هذه الأعباء عدم توازن القوى العاملة على وتر أكيلس بسبب ارتفاع قوس القدم .

الباب الخامس

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

١. أن إصابة وتر اكيلس من الممكن أن ترتبط بالمدى الزاوي الذي يعمل عليه مفصل الكاحل وما يسببه من الم عندما يكون بزاوية كبيرة .
٢. أن قوس القدم كلما كان قليلا كان العب على العضلات المرتبطة بوتر أكيلس اقل مما يسبب ذلك نقصان فرصة الإصابة لهذا الوتر .
٣. أن مقادير الشغل المنجز أثناء عمل وتر أكيلس عند الرفع من الثبات آو الحركة تدل دلالة واضحة على إمكانية هذا الوتر في مقاومة الأعباء الملقاة عليه عند الثبات وعند أداء الحركة .

٤. هناك ارتباط بين الشغل المنجز والمدى الزاوي للكاحل وهذا الارتباط يعزز من أمكانية التأثير المتبادل بين هذين المتغيرين ويعكس كفاءة الوتر عند أداء جهد بدني .

٥. أن قوس القدم له علاقة عكسية مع درجة الإصابة أي انه كلما كان ارتفاع قوس القدم كبير سبب ذلك في نسبة احتمال إصابة وتر اكيلس .

٥-٢ التوصيات

١. استخدام الموشرات الميكانيكية المشار أليها في البحث للوقاية من الإصابة لوتر أكيلس .

٢. أجراء تدريبات قوة للعضلات المرتبطة بالوتر كأجراء لزيادة كفاءته .

٣. أجراء بحث تجريبي لإمكانية علاج وتأهيل وتر أكيلس في الألعاب الأخرى .

المصادر العربية والأجنبية

- كنتجهام؛ الموجز التشريحي العلمي ترجمة (محمد عبد العزيز العزاوي ووسن صالح): (الموصل، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٠).
- فالح فرنسيس؛ دراسة تحليلية للعلاج الجراحي للإصابات الرياضية في مديرية الطب الرياضي: (بحث منشور، مجلة بحوث ودراسات المؤتمر العلمي الرياضي الأول، بغداد، ١٩٨٥).
- صريح عبد الكريم؛ تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي. ط٢: (بغداد، ب ط، ٢٠١٠).
- ARNDF. A.n:ENTSLEHUNG AND AUSWiRKUNGEN ASYMMETRiSCHER PELASTUNg DER Mens chicHER ACHiLLiESSEHUE UNTER BESONDERER PERUCKSiCLTigung ihrer MCRBHOLOgie KONN .SBORT And BUEN .pp 29-30

- **CApiELLO W:Prevention and TRIatment of overuse Tendo MED1989.pup 371: - HESS .G٢ Susanne Kroscle; Theraputic concept and relapse prophy lakis for Achilles tendon problems in athletic: IAAF, Vol. 24, 2009.**