

دراسة عامله للسرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف

الاستاذ الدكتور : وديع ياسين التكريتي : جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية
الاستاذ الدكتور : ثيلا مونس علاوي : جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية
المدرس الدكتور : عمر سمير آل ملاحمو : جامعة الموصل - كلية التربية الرياضية

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

تعد رياضة رفع الأثقال من الرياضات التي تجمع بين قوة الحركة وسرعتها من خلال التغلب على المقومات الكبيرة التي يتصدى لها رافعو الأثقال في التدريب والمسابقات، وتتولى مهمة إنتاج القوة والسرعة مفاصل وأجزاء الجسم، وهذه المتغيرات يمكن قياسها بشكل دقيق من خلال التحليل الحركي للفعالية الرياضية، إذ لا يمكن أن تتطور المستويات العالية إلا من خلال التحليل الحركي. والتحليل الحركي بمفهومه الواسع هو معرفة التفاصيل الدقيقة والجوانب التي تخص هذا الجسم العجيب من ناحية فسلجية أو ميكانيكية ومعرفة مسبباتها والتفكير بالبدائل، والتحليل لا ينظر إليه بنظرة ضيقة بمعزل عن حالة الإنسان البيولوجية لان حركة الإنسان مرتبطة بقوة ذاتية داخلية أساسها الجهاز العصبي والأجهزة الداخلية الأخرى. إن مستوى الانجاز يتوقف على مستوى المعرفة العلمية بأهداف التحليل البايوميكانيكي بوصفه علما "كاشفا" للمسارات الحركية الخاطئة ومستويات ضعف الأداء الحركي، كما أن قدرة المدرب على رصد أداء اللاعب تتوقف على معرفته الحسية بالقدرات الداخلية والخارجية التي تحيط بظروف اللاعب من الناحية التشريحية والفسولوجية والفيزيائية.

وفي رياضة رفع الأثقال يهدف التحليل الحركي إلى إعطائنا تصورا "كاملا" عن وضع أو حالة فن الأداء الحالي للرفعة والوضع أو الشكل الذي يجب أن تكون عليه الرفعة من ناحية الأداء الفني للأسس (البايوميكانيكية) في الحركة، وتقديم كل التعديلات العلمية عن ذلك بما يحقق تطورا" في الانجاز والمستوى. إن الجهود التي يبذلها الباحثون والمدربون تتركز في الوصول إلى فن الأداء الأمثل الذي يستثمر فيه الرباع إمكاناته البدنية والفنية وصولا إلى الانجاز الأعلى وشخص لنا التحليل الحركي من خلال مسارات الثقل وحركات الرباع فن الأداء، فضلا عن تشخيص الجوانب الايجابية والسلبية في فن أداء الرباع من اجل استثمار الجوانب الايجابية والحد من الجوانب السلبية التي تؤثر في فن أداء الرفعة. إن التحليل يجيب على عدة تساؤلات حول شكل الحركة وهدفها والمقارنة بين الحركة الجيدة والحركة الأقل جودة، ويوضح لنا الفروق بين الحركات الجيدة التي هي على درجات متقاربة، ويمكن المدرب من الحصول على مجموعة كبيرة من المعلومات الفنية للمهارة الحركية التي تفيد في التعليم والتدريب بشكل جيد وتطوير المستوى الفني

إن تحديد المتغيرات الميكانيكية ودراستها من خلال التحليل تساعد المدرب الرياضي وتعيه وكافة المختصين في مجال رفع الأثقال على استثمار القوى العضلية بأفضل شكل ميكانيكي. فالأسس والقوانين الميكانيكية ضرورية جدا" في مسألة التعامل معها عند أداء الرياضي مهارة الخطف أو النتر إذ إن ذلك يساعد على تحديد نقاط القوة والضعف في الأداء الحركي، وكون أن هدف رفع الأثقال يرتكز على رفع أكبر وزن ممكن باستخدام القوة الداخلية (العضلات) من أجل الحصول على تعجيل ضد الجذب الأرضي. وبهذا نجد أن القدرة على تحليل الحركة وفهم مسبباتها أمران مهمان للمدرب، ويشكلا جانبا" أساسيا في التشخيص العلمي لتوظيف الأداء الفني للمهارات الحركية في نوع المسابقة من خلال تطبيق القوانين والأسس الميكانيكية التي تحكم الأداء البشري وتطبيق هذه الأسس بشكل جيد تجعل التدريب فعالا وذا قيمة عالية.

من هنا يكتسب البحث أهميته من خلال استثمار التحليل الحركي وعلم القياس والتقويم للوصول إلى المتغيرات التي تمثل الكم الكبير من المتغيرات الميكانيكية الخاصة بالسرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع لتوظيفها في التعلم حركي والتدريب والبحث العلمي.

٢-١ مشكلة البحث:

إن التعبير عن القوة التي ينتجها الرباع خلال مراحل الرفع المختلفة يمكن رؤية نتائجها من خلال سرعة الثقل وهذه السرعة هي نتاج النقل الحركي للقوة من خلال المفاصل فكلما تمتع المفصل بالقوة أنتج سرعة أعلى ولأهمية هذا المتغير اتجه الباحثون في مجال الميكانيكا الرياضية في رفع الأثقال إلا أن هذا التوجه لم يتسم بالاقتصادية وهو ما يهدف إليه البحث العلمي، من خلال التحليل الحركي للسرعة الزاوية لجميع مفاصل وأجزاء الجسم وهذا يكلف جهداً ووقتاً كبيراً للحصول على البيانات المطلوبة لحل مشكلة البحث، وقد تكون هناك سرعة في مفاصل محددة وفي مراحل محددة ذات فاعلية وتصلح لتمثيل هذه السرعة من خلال اختيار الأسلوب الإحصائي الذي يعمل على اختصار هذه المتغيرات من أجل تناولها من قبل الباحثين اختصاراً للجهد والوقت.

٣-١ هدفاً البحث

١ - تحديد البناء العاملي البسيط للمتغيرات الميكانيكية لرفعة الخطف فيما يتعلق بالسرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل السحب المختلفة .

٢ - تحديد مجموعة متغيرات ميكانيكية مختصرة (تمثل العوامل المستخلصة) يكون لها صلاحية تقديم وصف للمتغيرات الميكانيكية لرفعة الخطف فيما يتعلق بالسرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل السحب المختلفة .

٤-١ فرضية البحث

١- يمكن التوصل إلى بعض المتغيرات الميكانيكية المختصرة (في ضوء الإطار المرجعي) التي تمثل عوامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل السحب المختلفة .

٥-١ مجالات البحث

المجال البشري: الرباعون المشاركون في بطولة أندية العراق للشباب لعام (٢٠٠٨).
المجال الزماني: للفترة من (٢٥/٦/٢٠٠٨ ولغاية ٢٥/٤/٢٠٠٩).
المجال المكاني: قاعة رفع الأثقال في مركز شباب الكوفة في محافظة النجف.

٦-١ تعريف المصطلحات

١- البناء العاملي: تقوم فكرة البناء العاملي بالاعتماد على أسلوب إحصائي متقدم وهو التحليل العاملي الذي يساعد في استخلاص العوامل التشكيلية التي تؤدي إلى إبعاد افتراضية لتحديد العوامل من بين عدة ارتباطات داخلية بين مجموعة المتغيرات (باهي، ١٩٩٩، ٥٩).

٢- المتغيرات الميكانيكية للثقل: وهي المتغيرات التي تتعلق بمسار الثقل في انحرافات عن خط الجاذبية الأرضية وارتفاعات وإزاحات وسرعة لقضيب الثقل، فضلاً عن المتغيرات المتعلقة بجسم الرباع من زوايا مفاصل وأجزاء الجسم والسرعة الزاوية لكل مفصل من مفاصل الجسم. (ملاحمو، ٢٠١٠، ١٤)

٣- السرعة الزاوية: هي السرعة التي يستدل عليها من خلال الفرق الزاوي الذي تحدثه أجزاء الجسم حول محاور الدوران في الجسم (مفاصل الجسم) مقسوماً على زمن الأداء الذي تستغرقه الحركة.

٤- رفعة الخطف:

هي أولى الرفعات الأولمبية (Snatch) التي يؤديها الرباع بمسافة عريضة بين القبضتين وبمرحلة واحدة من الطلبة حتى امتداد الذراعين فوق الرأس إما بطريقة القرفصاء (squat) أو بطريقة فتح القدمين (split) (I.W.F. 2000 .14).

٥- المسار الحركي للثقل:

في رفع الأثقال يمثل المسار الحركي الشكل البياني الذي يرسمه الثقل من لحظة البدء بالرفع حتى الثبات في وضع القرفصاء أو الفتح ويشمل الارتفاعات والانحرافات مقارنة بالخط الوهمي للجاذبية الأرضية الذي يمثل الثقل وهو ثابت على الطلبة (التكريتي ، ١٩٩٣ ، ٧٤ ، ٧٦).

١-٦-٢ الرموز:

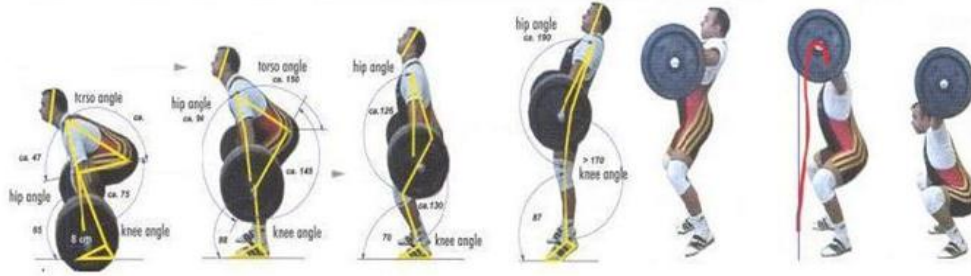
ω	يمثل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع
ωS1	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكتف في مرحلة السحبة الأولى
ωT1	يمثل السرعة الزاوية للجذع في مرحلة السحبة الأولى
ωH1	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الوركين في مرحلة السحبة الأولى
ωK1	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الركبة في مرحلة السحبة الأولى
ωS2	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكتف في مرحلة حركة الركبتين
ωT2	يمثل السرعة الزاوية لجذع في مرحلة حركة الركبتين
ωH2	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الوركين في مرحلة حركة الركبتين
ωK2	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الركبة في مرحلة حركة الركبتين
ωA2	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكاحل في مرحلة حركة الركبتين
ωS3	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكتف في مرحلة السحبة الثانية
ωT3	يمثل السرعة الزاوية للجذع في مرحلة السحبة الثانية
ωH3	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الوركين في مرحلة السحبة الثانية
ωK3	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الركبة في مرحلة السحبة الثانية
ωA3	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكاحل في مرحلة السحبة الثانية
ωS4	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكتف في مرحلة السقوط
ωT4	يمثل السرعة الزاوية للجذع في مرحلة السقوط
ωH4	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الوركين في مرحلة السقوط
ωK4	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الركبة في مرحلة السقوط
ωA4	يمثل السرعة الزاوية لمفصل الكاحل في مرحلة السقوط

٢- الدراسات النظرية:

١-٢ رفعة الخطف: الوصف القانوني لرفعة الخطف

يقف الرباع خلف قضيب الثقل ويكون أفقياً ، ويتم القبض عليه وذلك بأن تكون سلاميات الأصابع إلى الأسفل وظهر الكفين إلى الخارج. يسحب الثقل في حركة واحدة من الأرض إلى أقصى امتداد للذراعين فوق الرأس إما بفتح الرجلين (split) ، أو بثني الركبتين (squat) ، ويمر قضيب الثقل أمام الجسم في حركة مستمرة بحيث لا يلامس أي جزء من الجسم الأرض سوى القدمين في أثناء أداء الرفعة . وبعد انتهاء الرفعة يقف الرباع بدون حركة مع امتداد الرجلين والذراعين وتكون القدمان على خط واحد حتى إشارة الحكم بإنزال الثقل على الطلبة ، ولا يوجد توقيت محدد لوقوف الرباع بعد انتهاء الحركة سواء أكان بفتح الرجلين أم بثني الركبتين ، وينتهي الوضع والقدمين على خط واحد ومتوازية مع الجذع وقضيب الثقل. وتعطى إشارة الحكم بإنزال الثقل عندما يصبح الرباع بدون حركة تماماً في جميع أجزاء جسمه (أيان وباروكا، ٧١، ٢٠٠٢)

ويوضح الشكل (١) رفعة الخطف



والشكل (1) يوضح رفعة الخطف

١-٢-١ مراحل رفعة الخطف:

اتفق الخبراء في مجال رفع الأثقال على تقسيم رفعة الخطف إلى المراحل الآتية:

- مرحلة انتزاع الثقل: وتبدأ هذه المرحلة من وضع البدء وتنتهي لحظة مغادرة الثقل للطلبة وتسمى ميكانيكياً بمرحلة الانتزاع (التكريتي، ١٩٩٣، ١٧)، فانتزاع الثقل هي حالة الفعل العضلي الذي يقوم به الرباع لتغيير حالة الثقل الحركية من السكون إلى الحركة (أيان وباروكا، ٢٠٠٢، ٢٤)، وتستغرق هذه المرحلة من لحظة بدء الضغط على الطلبة حتى انفصال الثقل عنها ما بين (٠.١٥ - ٠.٢٥) ثانية. (Vorobyev, 1981, 69)
 - مرحلة السحبة الأولى: وتبدأ هذه المرحلة من نزع الثقل من الأرض حتى وصول الركبتين أقصى امتداد أولي لهما وعندها يصل الثقل مستوى الركبتين تقريباً (Favre, 2004, 5) أو أعلى قليلاً من مستوى الركبتين (Chiu & Schilling, 2005, 44) إن العمل في هذه المرحلة يبدأ بالتغلب على القصور الذاتي للثقل وبعد ذلك يتطلب العمل زيادة في سرعة الثقل، إذ يميل الجذع قليلاً إلى الأمام، ثم تتحرك الكتفان ابعداً ما يمكن باتجاه قضيب الثقل، وعلى الرباع في هذه المرحلة المحافظة على استقامة الظهر بصورة جيدة وذلك للمحافظة على مركز اتزان في أثناء هذه المرحلة إذ يكون هنالك نقل حركي ما بين أجزاء الجسم. (Bartonitz, 2001, 3) ويبلغ ارتفاع الثقل في هذه المرحلة مقارنة بطول جسم الرباع حوالي ٣٥% (Drechler, 1998, 27) وتكون سرعة الثقل في هذه المرحلة ما يقارب ٨٠% من

السرعة القصوى تقريباً (Bartonitz, 2001, 3)، إذ يشير (التكريتي) و(Bauman) إلى أن متوسط سرعة الثقل في هذه المرحلة يتراوح ما بين (١١٨-١٦١) سم لكل ثانية وإلى أن المسافة المقطوعة في هذه المرحلة تتراوح إلى ما بين (٤٠.١٢-٤٣.٤٣) سم (التكريتي، ١٩٩٣، ٧٨) (Bauman, 1988, 77). أما زمن أداء هذه المرحلة من لحظة انتزاع الثقل من الأرض حتى الوصول إلى أقصى امتداد أولي لمفصلي الركبتين يتراوح ما بين (٠.٣٤-٠.٦٢) ثانية ويعود الفرق في الزمن إلى اختلاف أطوال أجسام الرباعين فضلاً عن قوة انتزاع الثقل وفن أداء الرفعة (Hiskia, 1993, 95)

- مرحلة الانتشاء المزدوج للركبتين: وهي المرحلة الثانية من مراحل رفعة الخطف وتبدأ هذه المرحلة بعد انتهاء مرحلة السحبة الأولى مباشرة وتتوسط هذه المرحلة مرحلة السحبة الأولى ومرحلة السحبة الثانية ويطلق عليها البعض بالمرحلة الانتقالية. وفيها تصل مفاصل الركبتين والكاحلين أقصى انتشاء ثانٍ لهما. ويقطع الثقل في هذه المرحلة المسافة بين مستوى الركبتين ومنتصف الفخذ أو ثلثه (Byrd, 2001, 41)، ويرى البعض إن هذه المرحلة تبدأ من لحظة وصول الثقل إلى فوق مستوى الركبتين بقليل أي حال ما يجتاز الثقل مستوى الركبتين حتى أقصى انتشاء أولي في مفاصل الركبتين والكاحلين، ويطلق على هذه المرحلة أيضاً مرحلة الامتصاص الأولى ومصطلح الامتصاص يشير إلى التوحيد لمرحلتين الانفجار وخاصة الفعل الحركي في المرحلة الثانية واستخدام قوة رد فعل الأرض وهذا يظهر من خلال ثني الرجلين في مفاصل الركبتين والكاحلين (التكريتي، ١٩٩٣، ١٩-٢٦).

وتشير الأدلة إلى أن حدوث هذه المرحلة ضروري جداً لتعجيل النقل إلى الأعلى بشكل أكثر فاعلية . وفي هذه المرحلة ينتقل النقل إلى أعلى الفخذين ويكون قريباً من الجسم إذ يعمل هذا التقريب على التقليل من ذراع المقاومة مما يؤدي إلى الاقتصاد في القوة مما لو كان النقل بعيداً عن جسم الرباع (Bartonietz, 1996, 25) ، ويرى الباحث ان تقريب قضيب النقل من جسم الرباع في هذه المرحلة هو في غاية الأهمية مع الإشارة إلى تجنب الاحتكاك القوي بين قضيب النقل وجسم الرباع لان ذلك يعمل على فقدان جزء كبير من قوة السحب، وتتراوح سرعة النقل في هذه المرحلة ما بين (١٣٧-١٧٠) سم/ثا (التكريتي، ١٩٩٣، ٧٨) (Showthread, 2003, 3) ويستغرق زمن مرحلة حركة الركبتين ما بين (٠.١٨-٠.٠٨) ثا (Medvedjev, 1988, 84) ، أما المسافة التي يقطعها النقل في هذه المرحلة تتراوح ما بين (٨.٠٨-٣٠.٨) سم (Showthread, 2003, 3) .

مرحلة السحبة الثانية: تبدأ هذه المرحلة من لحظة وصول مفاصل الركبتين والكاحلين أقصى انثناء ثاني لهما وفيها يصل النقل إلى الثلث السفلي من الفخذ تقريباً وتستمر حتى وصول مفاصل الكاحلين والركبتين والوركين إلى أقصى امتداد لهم (وضع الامتداد الكامل) (العبيدي، ١٩٩٧، ٢٨).

وتسمى بمرحلة التعجيل النهائي (التكريتي، ١٩٩٣، ٢٣) ويطلق عليها البعض مرحلة الامتداد الثلاثي أي امتداد مفاصل الكاحلين والركبتين والوركين (Bartonietz, 1996, 16)، وتعد هذه المرحلة من المراحل المهمة في رفعة الخطف إذ يكتسب النقل فيها أقصى سرعة (العبيدي، ٢٠٠١، ٤٨) وان مفتاح نجاح الرفعة يعتمد بصورة رئيسة على هذه المرحلة إذ أن التعجيل في هذه المرحلة ناتج عن سرعة قضيب النقل بشكل متزايد وفعال وان التناغم في المد الثلاثي لمفاصل الكاحلين والركبتين والوركين يولد طاقة امتداد لامركزية، أي أن الامتداد الكامل يعمل عند البدء بتعجيل قضيب النقل، وفي هذه الأثناء يتحرك الجذع بسرعة كبيرة وتعمل أوتار الركبة على مد مفصل الركبة بالسرعة نفسها تقريباً ، وان لعمل الذراعين في هذه المرحلة دوراً ضئيلاً حتى يرى البعض إن العبء يقع بصورة كاملة على عضلات الرجلين والوركين والظهر التي تولد القوة المتفجرة والتي تعطي للنقل قدراً كبيراً من السرعة باتجاه الأعلى حتى تسمح للرباع بالسقوط تحت النقل وبالارتفاع الذي يمكنه من الإمساك بقضيب النقل بنجاح (Drechler, 1998, 23) (Showthread, 2008, 1).

" إن الرباعين الذين يستخدمون التعجيل العالي في هذه المرحلة هم أفضل من غيرهم في تحقيق النتائج (Newton, 2002, 42) وعلى الرباع في هذه المرحلة إكساب النقل السرعة النموذجية والارتفاع النموذجي الذي يضمن له تحقيق أفضل وضع للسقوط تحت النقل بصورة مريحة وبأسلوب يحقق له نجاح الرفعة إذ أن المبالغة في سرعة النقل في هذه المرحلة قد يكون له الدور السلبي في سقوط النقل إلى الخلف وكذلك الأمر بما يتعلق بالارتفاع العالي للنقل الذي قد يعمل على إرباك الرباع في مرحلة السقوط أو الاستقرار في وضع القرفصاء. وتستغرق هذه المرحلة زمناً قدره (٠.١٢-٠.٢٦) ثا وتصل سرعة النقل في مرحلة السحبة الثانية إلى ما بين (١٥٦-٢٠٥) سم/ثا (Drechsler, 1998, 28) (Showthread, 2003, 1) ، وحسب طول الرباع. وتبلغ المسافة المقطوعة في هذه المرحلة من (١٨.٧٢-٥٣.٣) سم

(Medvedjev, 1988, 34).

- مرحلة السقوط تحت النقل: تبدأ هذه المرحلة من نهاية مرحلة السحبة الثانية (وضع الامتداد الكامل) حتى استقرار جسم الرباع والنقل في وضع القرفصاء (Vorobyev & Others, 1975, 35) إذ يقوم الرباع بعمل انثناء بسيط في مفاصل الأطراف السفلى من أجل إجراء حركة القفز إلى الجانبين، ويشير (Spasov & Other) إلى انه هنالك ثلاث طرائق لحركة القدمين في وضع السقوط هي:

الاعتيادية: وتعني الاحتفاظ بالقدمين كما هو الحال في وضع البدء.

تباعاً مقدمة القدمين قليلاً: وتعني الاحتفاظ بوضع القدمين كما في وضع البدء وتحريك مقدمة القدمين إلى الخارج قليلاً.

تباعد كلا القدمين إلى الجانبين: وتعني القيام بقفزة بسيطة إلى الجانبين تتباعد فيهما القدمان بعد المرحلة الثانية للسحب. (Spassov & Other, 1985, 94) .
وفي مرحلة القفز تحدث ثلاث حالات هي:

القفز أماماً. أو القفز خلفاً أو القفز المختلف وفيه تقع إحدى القدمين أماماً والأخرى خلفاً. (التكريتي، ١٩٨٥، ١١٤) وقد يحدث سحب لقضيب الثقل بصورة قليلة نحو الرباع إذ يحاول الرباع في الوقت ذاته السقوط تحت الثقل بأسرع ما يمكن والشئ المهم في هذه المرحلة هو متى وأين توضع القدمان على الطلبة؟ (Bartonietz, 2001, 3)، وتلعب مرونة مفاصل الجسم وقوة الذراعين والرجلين دوراً كبيراً في وضع القدمان على الطلبة وان اغلب الرباعين يضعون أقدامهم على الطلبة في وضع مناسب ومريح لهم (وان سقوط الرباع تحت الثقل وبأسرع ما يمكن أمر ضروري من اجل الاستفادة من كمية الحركة المتولدة خلال مراحل الرفع السابقة فالرباع الجيد هو الذي يعمل على سحب وزن جسمه إلى الأسفل بدلاً من رفع الثقل إلى الأعلى (Newton, 2002, 47-48) . ويتراوح زمن السقوط تحت الثقل من وضع الامتداد الكامل حتى نهاية وضع القرفصاء ما بين (٠.٢٥-٠.٦٠) ثا (Showthread, 2008, 2) أما سرعة الثقل في هذه المرحلة تتراوح ما بين (٤٤.٧٣-٥٣.٧٣) سم/ثا (Spassov & Other, 1985, 91).

- مرحلة النهوض والثبات في وضع الوقوف: إن عملية النهوض من الثني العميق يجب أن تكون دقيقة وهذا يتطلب التغلب على زاوية ٩٠° في مفصلي الوركين والركبتين وهذه الحركة تتطلب قوة كبيرة ودقة حركية عالية وتوازن (حسام الدين، ١٩٩٣، ٢٦٤)، إذ تبدأ هذه المرحلة من وضع القرفصاء بعملية مد مفصلي الركبتين وذلك بتسليط قوة دفع على الأرض ويتحرك الوركان باندفاعهما إلى الأعلى وليس إلى الخلف (Newton, 2002, 66) وفي أثناء عملية النهوض يجب أن تكون قاعدة الارتكاز وسط قدمي الرباع وان صغر قاعدة الارتكاز يتطلب من الرباع أداء حركة دقيقة في أثناء النهوض، فأتثناء مد الرجلين وحركة الحوض إلى الخلف -الأعلى يقوم الرباع بدفع الكتفين إلى الأمام ومد الذراعين كاملاً خلف الرأس من اجل المحافظة على مركز الثقل المركب ضمن قاعدة الاتزان (كارل، ١٩٧٦، ٥٨)، وتتطلب هذه المرحلة قابلية كبيرة من التوافق في المجاميع العضلية لان عدم التوافق يؤدي إلى تحرك مركز ثقل الرباع (مركز الثقل المركب) خارج قاعدة الاتزان مما يجعل الرباع يصل إلى الاتزان القلق وبالتالي يؤدي إلى فشل الرفة (التكريتي، ١٩٨٥، ٢٥٨) وقد يستعين بعض الرباعين في هذه المرحلة بحركات ارتدادية يمكن أن تسهل اجتياز زاوية ٩٠° التي تحصل في مرحلة النهوض فان عمل هذه الحركات يعطي للرباع والنقل سرعة اكبر في مرحلة النهوض. وتنتهي هذه المرحلة بالوقوف الكامل للرباع والثبات لبرهة من الزمن لحين صدور قرار الحكام بإنزال الثقل، وبعد ذلك إنزال الثقل لتنتهي الرفة بصورة نهائية (Showthread, 2008, 2) وقد يحدث في أثناء مرحلة النهوض خروج مركز الثقل المركب خارج قاعدة الاتزان مما يتطلب من الرباع عمل خطوة أو خطوتين إلى الأمام أو إلى الخلف محاولة منه لإعادة مركز الثقل المركب للجسم والثقل ضمن قاعدة الاتزان وفي هذه الحال يتطلب من الرباع عمل خطوات دقيقة وموزونة في الوقت نفسه وسريعة ويعتمد نجاح الرفة في هذه الحالة على خبرة الرباع في معالجة هذا الموقف، ولا بد من الإشارة إلى أن كل مرحلة تبدأ بوضع وتنتهي بوضع.

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٩٧)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

٣- إجراءات البحث

٣-١ منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملاءمته وطبيعة البحث.

٣-٢ مجتمع البحث وعينته:

إن الحصول على الأداء الفني الحقيقي للرباع يتطلب أن تكون الرفعة بنسبة تقترب من ٩٥% من أقصى انجاز للرباع في رفعة الخطف، وان متطلبات التحليل العاملي تحتم على الباحثين الاستعانة بعينة كبيرة من أجل تحقيق هذه المتطلبات أجرى الباحثون تجربة بحثه على مجموعة من الرباعين الشباب المشاركين في بطولة أندية العراق لرفع الأثقال والمقامة في حدود المجال الزماني والمكاني فقد تم تصوير (١٥٠) محاولة في رفعة الخطف وتم اختيار أفضل (٤٠) محاولة ناجحة تمثل (٤٠) رباعاً يمثلون نسبة (٧٧%) من مجتمع البحث. ويبين الجدول (١) مواصفات عينة البحث.

جدول (١) مواصفات عينة البحث

النسبة المئوية من المجتمع	العدد	طول الجسم		الفئات الوزنية
		الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	
١٥,٤%	٨	٥,٢٦	١٦٠,٦٢	فئة ٥٦ كغم
١٥,٤%	٨	٤,٢٠	١٦١,٣٧	فئة ٦٢ كغم
١٥,٤%	٨	٤,٩٤	١٦١,٨٧	فئة ٦٩ كغم
١٥,٤%	٨	٦,٤٠	١٦٤,٨٧	فئة ٧٧ كغم
١٥,٤%	٨	٦,٢٥	١٦٤,٩٤	فئة ٨٥ كغم
٠,٧٧	٤٠	٦,٠٢	١٦٣,٦٥	العينة مجتمعة

٣-٣ تحديد متغيرات البحث: من خلال اطلاع الباحثين على عدد من المصادر العلمية والدراسات السابقة (الدليمي، ١٩٩١)، (التكريتي، ١٩٩٣)، (العبيدي، ٢٠٠١)، (رضا، ٢٠٠٧)، (الزبيدي، ٢٠٠٩) التي تناولت جانب التحليل الميكانيكي لرفعة الخطف وبعد تحليل المحتوى حدد الباحثون متغيراته بما يأتي:-

السرعة الزاوية للجذع و مفاصل الكتف والورك والركبة والكاحل في مراحل السحب الأولى وحركة الركبتين والثانية والسقوط.

٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

آلة تصوير فيديو عدد (٢) نوع سوني بسرعة ٢٥ صورة/ثا و شريط قياس و شريط لاصق فسفوري و مقياس رسم طوله (١) مترو حاملات آلة تصوير عدد (٢) و أقراص ليزيرية و حاسبة الكترونية و سبت أثقال و ميزان قانوني يقيس لأقرب ١٠ غم.

٣-٥ وسائل جمع البيانات

من أجل الحصول على بيانات دقيقة استعان الباحثون بالقياس و الملاحظة العلمية التقنية والاختبار وسائل لجمع البيانات، فضلاً عن القياسات الجسمية والوثائق والسجلات الرسمية.

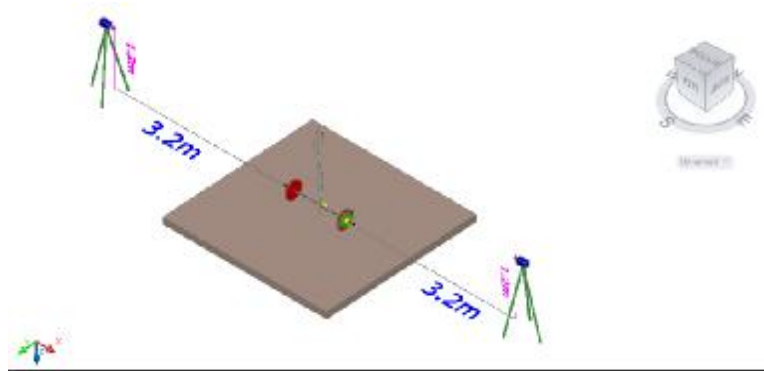
٣-٥-١ القياسات الجسمية

٣-٥-١-١ قياس الطول: تم قياس الطول من خلال حائط مدرج ويتم وقوف الرباع بوضع الوقوف القياسي والعقب والوركين والرأس ملاصقين للحائط.

٣-١-٥-٢ قياس الوزن: تم قياس الوزن من خلال ميزان قانوني يقيس إلى أقرب ١٠ غم، وقد تم أخذ وزن اللاعب وهو في وضع الوقوف القياسي.

٣-٥-٢ الملاحظة العلمية التقنية

تكونت الملاحظة العلمية من مرحلتين الأولى هي تصوير عينة البحث في أثناء تأدية الرفعة والمرحلة الثانية هي التحليل الحركي لفن الأداء لعينة البحث إذ تم تصوير أفراد عينة البحث بالتالي (*) تصوير فيديو وضعت آلة التصوير الأولى في الجهة اليمنى على بعد ٣.٢٠م وبارتفاع ١.٢٠م، ووضعت آلة التصوير الثانية بالأبعاد نفسها ولكن من الجهة اليسرى. والشكل المرقم (٢) يوضح مواقع آلي التصوير والثقل.



الشكل (٢) : مواقع وأبعاد آلي التصوير والثقل

٣-٥-٢-١ برمجيات التحليل الحركي: تم الاستعانة بعدد من البرامج الجاهزة لغرض تحليل حركة الرباع وهذه البرامج هي:

- برنامج Ifflima: وتم من خلال هذا البرنامج تقطيع أجزاء الفلم إلى أجزاء صغيرة حسب حركة آلة التصوير (**). وكذلك تحويل نوعية الفلم من DAT إلى MPEG .

- برنامج ACD: تم عرض كل صورة من الصور المتقطعة ليتمكن الباحثون من تحديد بداية ونهاية الحركة.

- برنامج Photoshop: تم تحديد البعد الأفقي والبعد العمودي لقضيب الثقل لكل صورة من الصور.

- برنامج Excel وهو احد برامج Office وتم من خلاله رسم مسار الثقل فضلاً عن الاستعانة به في بعض المعالجات التي تمت على البيانات الخام.

- برنامج AutoCAD: وهو برنامج عالمي يستخدم في تطبيقات والتصميمات الهندسية وتم من خلاله استخراج زوايا مفاصل الجسم.

٣-٥-٢ الوثائق والسجلات الرسمية: استعان الباحثون بالوثائق وقوائم التسجيل المعدة من قبل الاتحاد العراقي المركزي لرفع الأثقال وذلك لغرض تحديد كتلة كل لاعب والمحاولات الناجحة.

٣-٦-٦-٦ تجربة البحث:

أجريت التجربة الرئيسة بتاريخ ٢٥/٦/٢٠٠٨ من الساعة التاسعة صباحاً حتى الساعة السابعة مساءً على طلبة مركز شباب الكوفة في محافظة النجف، وقد تم تصوير جميع الرباعين المشاركين في البطولة في

(*) إذ تم تحليل رفعة الخطف من كلا الجانبين (الأيمن والأيسر) ثم جمع قيم المتغيرات الميكانيكية للجانبين وقسمتها على ٢ وذلك من أجل الحصول على القيم الحقيقية التي تمثل مركز الحركة.

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (١٩٩)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

جميع المحاولات وتم في الوقت نفسه استحصال المتغيرات المطلوبة. وقد شارك في هذه البطولة (٥٢) رباعاً يمثلون الأندية العراقية واستخدمت استمارة معلومات لتحديد اسم الرباع ووزن النقل وتسلسل المحاولة فضلاً عن الصوت الذي يغذي فيه المصور آلة التصوير وساعد الباحثون فريق عمل من مدربي الفرق لتهيئة الرباعين.

٣-٧ الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحثون الوسط الحسابي و الانحراف المعياري و المنوال و معامل التواء بيرسون و معامل الارتباط البسيط و التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية وأساليب التدوير المتعامد واستخدم الباحثون الحزمة الإحصائية SPSS في معالجة البيانات إحصائياً. (التكريري و أليبيدي، ١٩٩٩، ١٠٢-٣٦٠)

٤- نتائج البحث:

٤-١- نتائج التحليل العاملي لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والذراع في رفعة الخطف من الجدول (٢) والذي يبين الوصف الإحصائي لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والذراع في رفعة الخطف المرشحة للتحليل العاملي يتضح أن قيم معامل الالتواء لجميع المتغيرات المرشحة تتميز بالاعتدال.

الجدول (٢)

الوصف الإحصائي لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والذراع في رفعة الخطف

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط	الانحراف	المنوال	الالتواء
$\omega 1\Sigma$	درجة/ثانية	٩٦٨٨	١٦٥٤	١٠,١٠	-٠,٢٤٩
$\omega 1T$	درجة/ثانية	١٢٩٣٣	١٨٥٥	١٢	٠,٥٠٣
$\omega 1H$	درجة/ثانية	١٠٠٦٢٨	٢٢٢٥٤	٩٨	٠,١١٨
$\omega 1K$	درجة/ثانية	١٢١٩٠٨	٢٩٧٩٢	١٠٠	٠,٧٣٥
$\omega 2\Sigma$	درجة/ثانية	٢٢٣٧١٥	٥٩٤٠٧	٢٢٥	-٠,٠٢١
$\omega 2T$	درجة/ثانية	٢٥٧٩٩٨	٥٥٨٩٢	٢٩٠	-٠,٥٧٢
$\omega 2H$	درجة/ثانية	٢٢٦,٥٢٣	٤١٧,٠٣	٢٥٠	-٠,٥٦٢
$\omega 2K$	درجة/ثانية	١٧٤,٠٣٣	٢٨٣,٠٩	١٥٣,٦٠	٠,٧٢١
$\omega 2A$	درجة/ثانية	١٠٨٩٣٣	٣٢٧٤٦	١٣٧,٥٠	-٠,٨٧٢
$\omega 3\Sigma$	درجة/ثانية	٤٢٨٢٣	١٨٥٤٥	٤٠	٠,٣٣٠
$\omega 3T$	درجة/ثانية	٢٤٠,٤٥٥	٤٦٨,٤٧	٢٣٢,١٠	٠,١٧٨
$\omega 3H$	درجة/ثانية	٣٨٣٩٩٥	٧٨٠,٩٩	٣٢٥	٠,٧٥٥
$\omega 3K$	درجة/ثانية	٢١٧٣٢٥	٤٨٠,٣٧	٢٢٨,٦٠	-٠,٢٣٤
$\omega 3A$	درجة/ثانية	١٧٦١٥٠	٢٦٨٧٧	١٥٠	٠,٩٧٢
$\omega 4\Sigma$	درجة/ثانية	٢٢٩٢٦٣	٣٣٤٠٠	٢٢٣	٠,١٨٧
$\omega 4T$	درجة/ثانية	٦٢٢٥٣	١٤٧١٠	٤٩,٢٠	٠,٨٨٧
$\omega 4H$	درجة/ثانية	٢٢٣٨٦٠	٣٣٥١٦	٢٠٣,٧٠	٠,٦٠١
$\omega 4K$	درجة/ثانية	٢١٦٨٨٥	٣٢٣١٦	٢١٢,١٠	٠,١٤٨
$\omega 4A$	درجة/ثانية	٧٦٩٢٣	١٤٩٢٦	٦٢	١,٠٠٠

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد ١١ العدد ١
 عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٠٠)
 كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

جدول (٣) : مصفوفة الارتباطات البنينة لمغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطاف

	ⓐA4	ⓐK4	ⓐH4	ⓐT4	ⓐS4	ⓐA3	ⓐK3	ⓐH3	ⓐT3	ⓐS3	ⓐA2	ⓐK2	ⓐH2	ⓐT2	ⓐS2	ⓐK1	ⓐH1	ⓐT1	ⓐS1	المغيرات
																				ⓐS1
																		1.000	0.696	ⓐS1
																		1.000	0.280	ⓐT1
																	1.000	0.035	0.280	ⓐH1
																	1.000	0.046	0.127	ⓐK1
																	1.000	0.643	0.127	ⓐK1
																	1.000	0.262	0.112	ⓐS2
																	1.000	0.248	0.059	ⓐT2
																	1.000	-0.025	0.059	ⓐT2
																	1.000	0.107	-0.052	ⓐH2
																	1.000	-0.107	-0.052	ⓐH2
																	1.000	0.057	0.146	ⓐK2
																	1.000	0.015	0.058	ⓐA2
																	1.000	-0.094	-0.233	ⓐA2
																	1.000	0.088	0.210	ⓐS3
																	1.000	-0.009	0.130	ⓐT3
																	1.000	0.224	0.192	ⓐH3
																	1.000	-0.104	0.143	ⓐK3
																	1.000	-0.056	-0.291	ⓐA3
																	1.000	0.042	0.008	ⓐS4
																	1.000	-0.059	-0.170	ⓐT4
																	1.000	-0.224	-0.059	ⓐH4
																	1.000	-0.080	-0.279	ⓐK4
																	1.000	-0.140	-0.105	ⓐA4
1	0.453	0.248	0.071	0.263	0.235	-0.018	-0.159	-0.307	-0.313	-0.052	0.174	-0.159	-0.040	-0.163	-0.062	-0.020	-0.020	-0.140	-0.105	ⓐA4

(*) قيمة (ز) الجدولية عند نسبة خطأ (٠.٠٥) وأتم درجة حرية (٣٨) = (٠.٢٨٨)
 (**) قيمة (ز) الجدولية عند نسبة خطأ (٠.٠١) وأتم درجة حرية (٣٨) = (٠.٣٧٢)

٤-١-١ مصفوفة الارتباطات البيئية لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل رفعة الخطف المرشحة للتحليل العاملي:
من خلال مصفوفة الارتباطات بين متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع والبالغ عددها (١٩) متغيراً، والتي اشتملت على السرعة الزاوية لمفاصل (الكتف، الورك، الركبة، الكاحل) والجذع في المراحل الأربعة المدروسة فيما عدا متغير السرعة الزاوية لمفصل الكاحل في وضع البدء الذي تعذر قياسه بسبب حجب الثقل للزاوية في هذا الوضع.
وتم تسجيل الارتباطات البيئية بين هذه المتغيرات في مصفوفة ارتباطيه واحدة، وفيما يأتي تحليل لهذه المصفوفة.

٤-١-٢ التجمعات الارتباطية لمصفوفة الارتباطات البيئية لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف.
من الجدول (٣) والذي يمثل مصفوفة الارتباطات البيئية لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع يتبين ما يأتي:
- تضم المصفوفة (١٧١) ارتباطاً لم تحسب الخلايا القطرية منها (٩٥) ارتباط موجب و (٧٦) ارتباط سالب.
- تضم المصفوفة (٣٣) ارتباطاً ذو دلالة معنوية منها (٢٨) ارتباطاً معنوياً موجب و (٥) ارتباطاً معنوياً سالباً.
- بلغ عدد الارتباطات الدالة معنوياً عند نسبة خطأ $\geq (٠.٠١)$ منها (٢٤) منها (٢٢) ارتباطاً موجباً وارتباطين سالبين.
- بلغ عدد الارتباطات الدالة معنوياً عند نسبة خطأ $\geq (٠.٠٥)$ منها (٩) ارتباطاً منها (١) ارتباطاً موجباً و (٣) ارتباطاً سالباً.
- بلغ عدد الارتباطات غير المعنوية (١٣٨) ارتباطاً منها (١٧) ارتباطاً موجباً و (٢١) ارتباطاً سالباً.

٤-١-٣ التحليل العاملي لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف
يتبين من الجدول (٤) الذي يمثل قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين والتباين المتجمع للعوامل، بان قيم الجذور الكامنة التي تساوي أو تزيد عن الواحد الصحيح هي (٧) قيم وهي مؤشر على عدد العوامل المستخلصة من هذا التحليل وقد تراوحت قيم الجذور الكامنة ما بين (٤.٣٠٤) - (١.٠٦٣) في حين أن نسبة التباين لمتغيرات العوامل المستخلصة تراوحت ما بين (٢٢.٦٥٣)-(٥.٥٩٥) فيما بلغ التباين العاملي المفسر لهذه العوامل (٨٢.٢١٢).
وقد خلص التحليل العامل إلى (٧) عوامل كما في الجدول (٥) وهي نتائج مباشرة وللحصول على البناء العاملي البسيط أثر الباحثون الاستعانة بالتدوير المتعامد.

٤-١-٣-١ الحل النهائي للتحليل العاملي لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل رفعة الخطف بعد التدوير المتعامد
في ضوء الشروط الموضوعية لقبول العامل وللوصول إلى الصورة النهائية للتحليل تم استخدام أسلوب التدوير المتعامد وتم استخلاص (٧) عوامل، تساوي جذورها الكامنة أو تزيد عن الواحد الصحيح وكما مبين في الجدول (٦)، ولقد تم قبول (٤) عوامل.

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد
 عدد خاص بحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٠٢)
 كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠ العدد

الجدول (٤) : قيم الجذور الكامنة ونسبة التباين والتباين المتجمع لعوامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم
 والجذع في مراحل رفعة الخطف

العوامل	قيم الجذور الكامنة	نسبة التباين	التباين المتجمع
١	٤.٣٠٤	٢٢.٦٥٣	٢٢.٦٥٢
٢	٣.١٢٨	١٦.٤٦٦	٣٩.١١٥
٣	٢.٦٥٤	١٣.٩٨	٥٣.٠٨٣
٤	١.٧١٨	٩.٠٤٤	٦٢.١٢٥
٥	١.٤٥٩	٧.٦٨١	٦٩.٨٠٣
٦	١.٢٩٦	٦.٨٢١	٦٧.٦١٨
٧	١.٠٦٣	٥.٥٩٥	٨٢.٢١٢
٨	٠.٨	٤.٢٠٩	٨٦.٤٣٩
٩	٠.٥٣١	٢.٧٩٦	٨٩.٢٣٥
١٠	٠.٥٠٩	٢.٦٧٨	٩١.٩١٢
١١	٠.٤٤٦	٢.٣٤٧	٩٤.٢٥٩
١٢	٠.٣٣٩	١.٧٧٦	٩٦.٠٤٥
١٣	٠.٢٣٧	١.٢٥	٩٧.٢٩٥
١٤	٠.٢٠٩	١.١٠١	٩٨.٣٩٧
١٥	٠.١٥١	٠.٧٩٥	٩٩.١٩١
١٦	٠.٠٧١	٠.٣٧٢	٩٩.٥٦٣
١٧	٠.٠٤٧	٠.٢٤٧	٩٩.٨١
١٨	٠.٠٢٨	٠.١٤٧	٩٩.٩٥٧
١٩	٠.٠٠٨	٠.٠٤٣	١٠٠

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٠٢)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

جدول (٥) : مصفوفة العوامل لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل رفعة الخطف
(قبل التدوير)

المتغيرات	العوامل						
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
$\omega 1\Sigma$	٠.٣٢١	٠.٣٨١	٠.٢١٩	٠.٦٨٧	٠.٠٤٢	٠.٢٧٩	٠.١١٣
$\omega 1T$	٠.١٠١	٠.٢٤٣	٠.٢٤٤	٠.٧٢٣	٠.١٨٤	٠.٤١	٠.١١١
$\omega 1H$	٠.٥٢٢	٠.٢٥٧	٠.١١٥	٠.١١١	٠.٥٧	٠.٣٢١	٠.٠٧٤
$\omega 1K$	٠.٤٩١	٠.١٢٧	٠.٠٧٤	٠.٢٠٦	٠.٥٢١	٠.٤٥	٠.١٧٣
$\omega 2\Sigma$	٠.٨٠٥	٠.١٥	٠.١٢٥	٠.١٥٧	٠.٢١٩	٠.٠٤١	٠.٠٨٩
$\omega 2T$	٠.٨٤٢	٠.٢٥	٠.٠٣٧	٠.١٣٣	٠.١٦٤	٠.١١٣	٠.٠٧٦
$\omega 2H$	٠.٥٤٢	٠.٣٩٥	٠.٥٣٨	٠.٠٣٣	٠.٢٨٦	٠.١٠٦	٠.١٤٧
$\omega 2K$	٠.٥٣	٠.٠٢٣	٠.٦٤١	٠.١٤١	٠.١٧١	٠.١٤٥	٠.٠٠٢
$\omega 2A$	٠.٦٨٩	٠.٣٠٧	٠.١٠٧	٠.١٦٥	٠.١١٩	٠.١٧٣	٠.١٢٥
$\omega 3\Sigma$	٠.٣٤٥	٠.٤٠٤	٠.١٠٤	٠.٥٤٥	٠.٠٤٥	٠.٢٠٩	٠.٢٣٥
$\omega 3T$	٠.١٥١	٠.٦٣٢	٠.٣٦٥	٠.٣٥٨	٠.٠٩٥	٠.١١	٠.٢٣٨
$\omega 3H$	٠.٠٥٧	٠.٤٢٢	٠.٧٧٤	٠.١١٥	٠.١٣٦	٠.٣٠٣	٠.٠٥٨
$\omega 3K$	٠.٢٩٩	٠.٠٣٧	٠.٦٤٨	٠.٢١٧	٠.٠٧	٠.٣٦٨	٠.٤٥٢
$\omega 3A$	٠.٦٧٦	٠.١٥٩	٠.١٣	٠.٠٧١	٠.٢٥٤	٠.٢٦٦	٠.١٦١
$\omega 4\Sigma$	٠.٥	٠.٥٨١	٠.٢١٣	٠.٠٧١	٠.١٣٦	٠.٣٣	٠.٢٩١
$\omega 4T$	٠.٢٢٢	٠.٣٦٤	٠.٤٢٤	٠.١٧٥	٠.٣٦٢	٠.٢٦	٠.٥٨٤
$\omega 4H$	٠.٢١٩	٠.٧٠٩	٠.٥٠١	٠.٠٧٢	٠.١٩٢	٠.٢٢٧	٠.١٥٨
$\omega 4K$	٠.٤٢٦	٠.٧١٣	٠.٣٥٧	٠.٠٥٩	٠.١٣٧	٠.٠٧٧	٠.٢٢
$\omega 4A$	٠.١١١	٠.٥٠٨	٠.١٢٦	٠.٢١	٠.٥٦٨	٠.٢٨٤	٠.٣٢٧

٤-١-٣-٢ تفسير العوامل المستخلصة لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع
في رفعة الخطف

٤-١-٣-٢-١ تفسير العامل الأول:

بملاحظة الجدول (٦) والذي مثل تشبعات متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف على العوامل نلاحظ أن عدد المتغيرات التي تشبعت على العامل الأول بلغ (٤) متغيرات، تمثل نسبة (٢١.٠٥٢%) من المجموع الكلي للمتغيرات الخاضعة للتحليل (متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع) وهي (١٩) متغيراً وتراوحت تشبعاتها ما بين (٠.٨٣٢)-(٠.٧٣٣) وهي تمثل تشبعات كبرى وجميع هذه التشبعات هي تشبعات موجبة، إذ تشبعت على هذا العامل متغيرات (السرعة الزاوية لمفصل الوركين في المرحلة الانتقالية، والسرعة الزاوية للجذع في المرحلة الانتقالية، والسرعة الزاوية لمفصل الكاحل في المرحلة الانتقالية)، إذ أن رفعة الخطف تتسم بالسرعة كونها عتلة سرعة وهي عتلة من النوع الثالث (الزدي، ٢٠٠٩، ١٠٦). إذ يتم فتح مفاصل الجسم في تزامن دقيق من لحظة انتزاع الثقل حتى الوصول إلى وضع الامتداد الكامل (Derwin, 1990, 9-8)، ويتم النقل الحركي للقوة من مفاصل الجسم السفلى (الكاحل) وصولاً إلى الثقل كذلك في أثناء السقوط تحت الثقل تنتهي هذه المفاصل بشكل متزامن، وفي المرحلة الانتقالية (مرحلة حركة الركبتين المزدوجة) (أيان وباروكا، ٢٠٠٣، ٣٢١-٣٢٢)،

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد
عدد خاص بحوث المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك المنعقد في (٢٠٤)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠ العدد

(Takano, 1987, 52) التي تمثل من الجانب الميكانيكي مرحلة امتصاص أولية (التكريتي، ١٩٩٣، ١٩) تنتهي فيها مفاصل الكاحلين والركبتين بعد وصولهما إلى أقصى امتداد لهما (Drechsler, 1999, 27) وتزداد قيمة زاوية مفصلي الوركين بسبب زيادة زاوية الجذع وصولاً إلى الوضع العمودي تقريباً (Vorobyev and others, 1975, 38) واقتراب الذارعين من الجذع، لذلك نجد إن أعلى تشبع كان لمتغير السرعة الزاوية في مفصلي الوركين وكان تشبعهما (٠.٨٣٢) ثم تشبع متغير السرعة الزاوية للكتفين (٠.٨٢٦)، وتشبع متغير السرعة الزاوية للجذع (٠.٨٢٥)، وهذا التقارب ناجم عن الفعل المتزامن والموحد في هذه المرحلة، إذ أن السرعة الزاوية في هذه المفاصل تعمل على ارتفاع الثقل ودخول الركبتين تحته بسبب الانثناء المزدوج للركبتين، واجتماع جميع المتغيرات في المرحلة الانتقالية (مرحلة ح^٢ الركبتين المزدوجة) سمي هذا العامل (بعامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في المرحلة الانتقالية)، ويمكن تمثيل هذا العامل حسب أكبر تشبع من خلال متغير السرعة الزاوية لمفصلي الوركين.

جدول (٦) المصفوفة العاملية لمتغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مراحل رفعة الخطف (بعد التدوير المتعامد)

الشروع	العوامل							لمتغيرات
	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	
٠.٨٦	٠.٠٥٧	٠.٨٥٧	٠.١٠٢	٠.١٦٣	٠.١٢٢	٠.٢٦٥-	٠.٠٢٧-	$\omega 1\Sigma$
٠.٨٦٦	٠.٠٢-	*٠.٩٢٤	٠.٠٦٢-	٠.٠٠٧	٠.٠٦٨	٠.٠٣٩	٠.٠٣٣-	$\omega 1T$
٠.٧٩٧	٠.٠٢٤	*٠.٠٩٤	٠.٠٧٢	*٠.٨٥٣	٠.٠٧١	٠.٢٠٧-	٠.٠٩١	$\omega 1H$
٠.٨٠٨	٠.٠٨٤-	٠.٠٥٤	٠.٠٨٣-	*٠.٨٥٩	٠.٠١٨	٠.٠٦١	٠.٢٢٩	$\omega 1K$
٠.٧٦٨	٠.٠٩٢	٠.٠٠١	٠.٠٠٧	٠.١٦٣	٠.٠٦٩	٠.٢١٦-	*٠.٨٢٦	$\omega 2\Sigma$
٠.٨٣٦	٠.١٢٦	٠.٠٤٦-	٠.١٥٦	٠.١٤٤	٠.٢٥٩	٠.١٥٩-	*٠.٨٢٥	$\omega 2T$
٠.٨٥٤	٠.٠٨٧-	٠.٠٢٧-	٠.٠٧٨	٠.٠٨٧-	٠.٣٧٦-	٠.٠٣٧-	*٠.٨٣٢	$\omega 2H$
٠.٧٦٢	٠.٢٤٥	٠.٠١٨-	٠.١٤١	٠.٣٧٩	*٠.٦٦٩	٠.٠١٥-	٠.٣٣٢	$\omega 2K$
٠.٦٦٨	٠.١٨٧	٠.٠٢٤	٠.٠١٥	٠.٢٥٩	٠.١٤٩	٠.٠٧٩	*٠.٧٣٣	$\omega 2A$
٠.٩٩١	٠.٠٥٧-	٠.٢٦٦-	*٠.٧١٤-	٠.١٤٨	٠.٠٤٩	٠.٠٣١	٠.٢٨٧-	$\omega 3\Sigma$
٠.٧٦١	٠.٣٢٣	٠.٠٤٤-	*٠.٥١٩-	٠.١٧٣	٠.٢٥٧	٠.٣٣٨-	٠.٤٢-	$\omega 3T$
٠.٩٠٧	٠.١٧١	٠.٠٥٣	٠.٢٤٧-	٠.٠٠٧-	*٠.٨٦٠	٠.١٦٤-	٠.٢١٩-	$\omega 3H$
٠.٩٠٢	٠.١٧٥-	٠.٢٠٩	٠.٠٩٢	٠.٠٧٤-	*٠.٨٦١	٠.١٦٦	٠.٢١٣	$\omega 3K$
٠.٦٦٤	٠.٠٠٩-	٠.٠٧٩-	*٠.٥٣١	٠.٢٥٥	٠.١٠١	٠.٣١١-	٠.٤٥٣	$\omega 3A$
٠.٨٥	٠.٠٠٦	٠.٠٩١-	٠.٠٥٧-	٠.٠٠٣	٠.١١٣-	*٠.٨٩٧	٠.١٤٦-	$\omega 4\Sigma$
٠.٩٣	*٠.٩٢٥	٠.٠٤١	٠.٠٣٧	٠.٠٢١-	٠.٠٧٢	٠.١٢٤	٠.٢٢٤	$\omega 4T$
٠.٩٢	*٠.٥٨٥	٠.٠٣١-	٠.٠٩٣	٠.١٥٨-	٠.١	*٠.٧٢٩	٠.٠٤٥	$\omega 4H$
٠.٩٣١	٠.٠٥	٠.١-	٠.١٩٥	٠.١٣٦-	٠.٠٨٦	*٠.٩١٢	٠.١٤٩-	$\omega 4K$
٠.٨٤	٠.٠٩٤	٠.١٩٤-	*٠.٨٠٣	٠.١١٢	٠.٠٣٢	٠.٢٧٤	٠.٢٤٥-	$\omega 4A$
١٥.٦٢٢	١.٥٣٤	١.٧٨٩	١.٩٠٢	١.٩٣٧	٢.٣٤	٢.٧١٩	٣.٤٠١	الجذر الكامن

٤-١-٣-٢ تفسير العامل الثاني:

بدراسة الجدول (٦) الذي يمثل تشبعتات متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف على العوامل نلاحظ أن عدد المتغيرات التي تشبعت على العامل الثاني هي ثلاثة متغيرات تمثل (١٥.٧٨٩%) من المجموع الكلي للمتغيرات الخاضعة للتحليل العاملي (تحليل متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف) وهي (١٩) متغيراً وتراوحت تشبعتات المتغيرات ما بين (٠.٩١٢)-(٠.٧٢٩)، وهي تمثل التشبعتات الكبرى وجميع هذه التشبعتات هي موجبة، إذ تشبعت عليه المتغيرات (السرعة الزاوية لمفصلي الكتفين في مرحلة السقوط، والسرعة الزاوية لمفصلي الوركين في مرحلة السقوط والسرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السقوط)، إذ أن الانثناء في مفاصل الجسم يتم في تزامن تام للانتقال من وضع الامتداد الكامل نهاية مرحلة السحبة الثانية إلى وضع القرفصاء نهاية مرحلة السقوط (Frank & Others, 2003, 279) وتتركز حركة السقوط بشكل كبير على قدرة حركة مفصلي الركبتين على الانثناء السريع الذي يؤدي إلى انثناء مصاحب في مفصلي الكاحلين، وفي الوقت ذاته يرتفع الثقل إلى الأعلى فيؤدي إلى مصاحبته الذراعين بالارتفاع وزيادة كبيرة في زاويتي مفصلي الكتفين حتى وصول الثقل فوق الرأس وبكامل امتداد الذراعين، وهنا يكون مفصلي الكتفين في أقصى امتداد لهما وزوايا مفاصل الوركين والركبتين والكاحلين في أقصى انثناء لهما.

ان هذه المرحلة تتسم بعلاقة سلبية بين اتجاه الثقل في المرحلة الايجابية باتجاهه إلى الأعلى واتجاه الجسم إلى الأسفل حتى وصول الثقل إلى أقصى ارتفاع له ثم تبدأ العلاقة الموجه بين حركة الثقل وحركة الجسم بالاتجاه إلى الأسفل حتى وضع القرفصاء الكامل. وبناءً على ما تقدم يمكن تسمية هذا العامل بعامل (السرعة الزاوية لمفاصل الجسم في مرحلة السقوط)، ويمكن لمتغير السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السقوط ان يمثل هذا العامل تمثيلاً جيداً.

٤-١-٣-٣ تفسير العامل الثالث:

بدراسة الجدول (٦) الذي يمثل تشبعتات متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف نلاحظ أن عدد المتغيرات التي تشبعت على العامل الثالث هي ثلاثة متغيرات تمثل نسبة (١٥.٧٨٩%) من المجموع الكلي للمتغيرات الخاضعة للتحليل وهي (١٩) متغيراً وتراوحت تشبعتاتها ما بين (٠.٨٨١)-(٠.٦٩٦) وجميع هذه التشبعتات هي تشبعتات موجبة، إذ تشبعت على هذا العامل المتغيرات (السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السحبة الثانية والسرعة الزاوية لمفصلي الوركين في مرحلة السحبة الثانية والسرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة حركة الركبتين المزدوجة).

ومن خلال ملاحظتنا للتشبعتات نلاحظ أن هنالك تقارب بين تشبعتات متغير السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السحبة الثانية وبتغير السرعة الزاوية لمفصلي الوركين في مرحلة السحبة الثانية إذ بلغت تشبعتهم على التوالي (٠.٨١٦)-(٠.٨٦٠) وجاء هذا التقارب لتزامن حركة امتداد الجذع مع امتداد الركبتين في الحركة الانفجارية التي يؤديها الجسم في مرحلة السحبة الثانية لإكساب الثقل أقصى سرعة ممكنة (إسماعيل، ٤٣، ٢٠٠٩).

أما التشبعت الثالث لمتغير السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة حركة الركبتين المزدوجة فان هذا المتغير يهيئ من خلال سرعته وضعاً ملائماً للرباع لأداء مرحلة السحبة الثانية من خلال سرعة انثناء الركبتين ودخولهما تحت قضيب الثقل وزيادة زاوية الجذع في الوضع العمودي تقريباً (Isaac, 2007, 2-4) ، ويرى الباحثون إن لمتغير السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السحبة الثانية الأهمية البالغة، إذ يعتمد نجاح الرفعة في كثير من الأحيان على سرعة تغير زاوية مفصلي الوركين وصولاً إلى الامتداد الكامل لزوايا مفاصل الجسم، فضلاً عما توفره هذه السرعة من تعجيل ايجابي للثقل للوصول إلى أعلى ارتفاع ليتمكن الرباع بعد ذلك من السقوط تحت الثقل والاستقرار في الوضع النهائي (وضع القرفصاء). (Isaac, 2007, 5).

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد
عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثاني في البيوميكانيك المنعقد في (٢٠٦)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠ العدد

(السرعة الزاوية لمفاصل الجسم في مرحلة السحبة الثانية)، ويمكن لمتغير السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السحبة الثانية أن يمثل هذا العامل تمثيلاً جيداً.

٤-١-٣-٢-٤ تفسير العامل الرابع:

من خلال الجدول (٦) نجد أن العامل (الرابع) والذي فسّر ما نسبته (٧.٦٨%) قد تشبع عليه (٢) متغير من المتغيرات الداخلة في التحليل ونظراً لكون التشبعات المشاهدة على هذا العامل لم تحقق المستوى والعدد المحدد لقبول هذا العامل لذلك تم إهمال هذا العامل.

٤-١-٣-٥-٢ تفسير العامل الخامس:

من خلال ملاحظة الجدول (٦) والذي يمثل تشبعات متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف على العوامل، بان عدد المتغيرات التي تشبعت على العامل الخامس هي (٤) متغيرات تمثل ما نسبته (٢١.٠٥٢%) من المتغيرات المرشحة للتحليل العاملي والبالغ عددها (١٩) متغيراً، ولقد تراوحت تشبعات المتغيرات الأربعة بين (٠.٨٠٣) (-٠.٥١٩)، وقد تشبعت المتغيرات (السرعة الزاوية لمفصل الكاحل في مرحلة السقوط والسرعة الزاوية لمفصل الكاحل في مرحلة السحبة الثانية) بتشبعات موجبة في حين تشبعت المتغيرات (السرعة الزاوية لمفصلي الكتفين في مرحلة السحبة الثانية والسرعة الزاوية للجذع في مرحلة السحبة الثانية) بتشبعات سالبة، ومن خلال ملاحظتنا لهذه المتغيرات يتضح أن هنالك (٣) من هذه المتغيرات وقعت في مرحلة السحبة الثانية في حين وقع المتغير الرابع في مرحلة السقوط وهو متغير السرعة الزاوية لمفصل الكاحل في مرحلة السقوط والذي حصل على أعلى نسبة تشبع بلغت (٠.٨٠٣)، وان العلاقة السلبية بين المتغيرات تشير إلى أن السرعة الزاوية لمفصلي الكتفين والسرعة الزاوية للجذع في مرحلة السحبة الثانية تعمل بصورة عكسية مع السرعة الزاوية لمفصلي الكاحلين في المرحلتين (السحبة الثانية والسقوط) إذ أن ارتفاع السرعة الزاوية لمفصلي الكتفين والجذع في مرحلة السحبة الثانية يعطي سرعة للثقل مما يتيح إمكانية سقوط الرباع تحت الثقل بشكل أسهل، (DHFk, 1980, 10) إذ أن فعل الحركة يقع بالدرجة الأولى على مفصلي الكاحلين في مرحلة السقوط لأنهما أول مفصلين يحدث فيهما التغيير بهدف ملامسة قدم الرباع للطبلة، (McGinnis, 1999, 366)

، (Carlock, 2007, 1) إذ تمكن الرباع من ترتيب وضع جسمه وتوفيره قاعدة اتزان تساعد على امتصاص زخم الثقل نحو الأرض (Vorobyev and others, 1975, 15)، وبناءً على ما تقدم يمكن تسمية هذا العامل (بعامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع لما بعد الانفجار)، ويمكن لمتغير السرعة الزاوية لمفصلي الكاحلين في مرحلة السقوط تمثيل هذا العامل تمثيلاً جيداً .

٤-١-٣-٦-٢ تفسير العامل السادس:

من خلال الجدول (٦) نجد أن العامل (السادس) والذي فسّر ما نسبته (٦.٨٢%) قد تشبع عليه (٢) متغير من المتغيرات الداخلة في التحليل ونظراً لكون التشبعات المشاهدة على هذا العامل لم تحقق المستوى والعدد المحدد لقبول هذا العامل لذلك تم إهمال هذا العامل.

٤-١-٣-٧-٢ تفسير العامل السابع:

من خلال الجدول (٦) نجد أن العامل (السابع) والذي فسّر ما نسبته (٥.٥٩%) قد تشبع عليه (٢) متغير من المتغيرات الداخلة في التحليل ونظراً لكون التشبعات المشاهدة على هذا العامل لم تحقق المستوى والعدد المحدد لقبول هذا العامل لذلك تم إهمال هذا العامل.

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

١-٥ الاستنتاجات:

- بعد التحليل ألعاملي بطريقة المكونات الأساسية وباستعمال التدوير المتعامد الذي اجري على (١٩) متغيراً التي تمثل متغيرات السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في رفعة الخطف أظهر التحليل (٧) عوامل تم قبول (٤) منها في ضوء الشروط الموضوعية لقبول العامل وهي:
- ١-العامل الأول: عامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في المرحلة الانتقالية ويمثله السرعة الزاوية لمفصلي الوركين في المرحلة الانتقالية.
 - ٢- العامل الثاني: عامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مرحلة السقوط ويمثله السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السقوط.
 - ٣-العامل الثالث: عامل السرعة الزاوية لمفاصل الجسم والجذع في مرحلة السحب الثانية ويمثل السرعة الزاوية لمفصلي الركبتين في مرحلة السحب الثانية.
 - ٤-العامل الخامس: ويمثله السرعة الزاوية لمفصلي الكاحل في مرحلة السقوط.

٢-٥ التوصيات:

- ١- إجراء تدريبات القفز خصوصا تدريبات البليومتريك لتطوير القوة الانفجارية لمفاصل الأطراف السفلى لانعكاساتها الايجابية على السرعة الزاوية لمفاصل الجسم.
- ٢- تطوير السرعة الزاوية في المفاصل والمراحل التي تشبعت ايجابيا في عوامل البحث.
- ٣- إجراء دراسات مشابهة على رفعة النتر.

المصادر العربية والأجنبية:

- ١- أيان، توماس وباروكا، لازار (٢٠٠٣): رفع الأثقال لياقة لجميع الرياضات (ترجمة) وديع ياسين التكريتي، دار النشر الطبية، بودابست.
- ٢- باهي، مصطفى حسين (١٩٩٩): المعاملات العلمية العملية بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
- ٣- التكريتي، وديع ياسين (١٩٨٥): النظرية والتطبيق في رفع الأثقال، ج ١ و ج ٢، مطبعة جامعة الموصل.
- ٤- التكريتي، وديع ياسين (١٩٩٣): دراسة العلاقة بين بعض المتغيرات البايوميكانيكية في رفعة الخطف، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
- ٥- التكريتي، وديع ياسين، العبيدي، حسن محمد (١٩٩٩): التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- ٦- حسام الدين، طلحة (١٩٩٣): الميكانيكا الحيوية، الأسس النظرية والتطبيقية، دار الفكر العربي، القاهرة.
- ٧- الدليمي، سعد نافع (١٩٩١): تقويم المسار الحركي للثقل في رفعة الخطف لدى رافعي الأثقال العراقيين، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
- ٨- رضا، صمد محمد (٢٠٠٧): دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الميكانيكية لطرائق مختلفة من المسافة بين القبضتين في رفعة الخطف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة صلاح الدين.
- ٩- الزبيدي، علاء الدين فيصل (٢٠٠٩): تحليل بعض المتغيرات الميكانيكية وتخطيط العضلة المستقيمة الفخذية الكهربائي في مراحل السحب للرفعات الاولمبية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
- ١٠- العبيدي، ليث إسماعيل (١٩٩٧): تحليل أثر البعد بين القبضتين في بعض المتغيرات الكينماتيكية للثقل في مراحل السحب في رفعة الخطف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية - المجلد
عدد خاص بحوث المؤتمر العلمي الثاني في البايوميكانيك المنعقد في (٢٠٨)
كلية التربية الرياضية جامعة القادسية للفترة ٢٥-٢٦-١٢-٢٠١٠

- ١١- ألبعدي، ليث إسماعيل (٢٠٠١): دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية بين مساري طرفي قضيب الثقل في الرفعات الاولمبية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
- ١٢- كارل، كيرهاارد (١٩٧٦): رفع الأثقال (ترجمة) صادق فرج، مطبعة اوفسيت، التحرير، بغداد.
- ١٣- ملاحمو، عمر سمير: نموذج الانحدار لمؤشر عوامل المتغيرات البايوميكانيكية في رفعة الخطف، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، ٢٠١٠.

- 14- Bartonietz, Klaus. I. (1996): Biomechanics of the Snatch: Toward a higher training efficiency strength and condition.
- 15- Bauman W. and et al (1988): The snatch technique of world class weightlifting at 1985, world championships international journal of sport Biomechanics.
- 16- Byrd, Ronal (2001): Barbell Trajectories Three case Studies Strength and Health, Summer.
- 17- Charlock J. and et al (2007): Introduction snatch versus clean, Quanti, USA.
- 18- Chiu L and Schilling B.K (2005): A primer on weightlifting from sport to sport, strength and conditioning Journal, Vo,27,No,1.
- 19- Derwin B.P (1990): Sports performance series: The snatch technical description and per-iodization program, NSCA, Journal, 12,NO2.
- 20- DHFK (1980): Scientific department weightlifting short description of the technique of the competitive exercises classic snatch and classic clean and jerk, Leipzig.
- 21- Drechsler A. (1998): The weightlifting encyclopedia. White Stone, AISA communication.
- 22- Faver, M.W. and Michael (2004): Coordination for Strength and Conditioning, United State Olympic training center, Colorado spring, U.S.A.
- 23- Frank L. C and Jackie L. H (2003): An exploration of balance and skill in Olympic weightlifting, California state university, Chico, CA, USA.
- 24- Hiskia G (1993): Advanced electronic technology for real-time Biomechanical analysis of weightlifting, proceeding of the weightlifting symposium, ancient Olympia.
- 25- Isaac, L (2007): Acceleration and deceleration phases in the pull, sit Information lifters state coaching and training.
- 26- IWF. International weightlifting federation: Technical rules, anti-doping policy directory, 2nd edition ,Budapest ,l 998-2000
- 27- Mc Ginnis P.M.(1999): Biomechanics of sport and exercise, Human kinetics, Victoria university, U.S.A.
- 28- Medvedjev, A. (1988): Soviet lecture series; Three periods of the snatch and clean and jerk, NSCA, journal, Vol. 10, No. 6.
- 29- Newton H. (2002): Explosive lifting for sports, Human Kinetics publishers, U.S.A.
- 30- Showtread (2008): Weightlifting ,iron tribe .com ,t=225
- 31- Spassov, Angle and Others (1985): New Trend in the Technical Execution of the list by the Highly Qualified Athletics Collection lectures of I. W. F., GDR 28-30, May.
- 32-Vorobyev, A. N. and Others (1975): The effect of large training loads on the coordination of motors skills in elite weightlifters, Translated by Michael Yassis, News letters department of H.P.E.R, California state University, Fullerton California, U.S.A.