مقارنة بعض المتغيرات الكينماتيكية لمسارات قضيب الثقل في رفعة الخطف و من ثلاث اتجاهات

بحث وصفي

على عينة من لاعبي منتخب رفع الأثقال في كلية التربية الرياضية/ جامعة القادسية

م٠م٠د عادل تركي حسن الدلوي ٢٠٠٥

١ـ التعريف بالبحث

١ـ١ المقدمة و أهمية البحث

إن ما نلاحظه اليوم من تقدم كبير في مستوى الإنجاز الرياضي ليس وليد الساعة أو الصدفة بل هو نتيجة حصد كبير و دراسة مستفيضة من اجل تطوير الإنجاز و احد أشكال هذه الدراسة هو (علم البايوميكانييك) إن هدف الدراسة البايوميكانيكية الأساسي هو دراسة حركة الرياضي و تسجيل الخصائص الحركية و تكوين استنتاج كامل عن الحركة من خلال التصوير السيمي أو الفيديوي أو الأعمال المختبرية الأخرى و قد اهتمت الدراسات السابقة باستخدام كاميرا واحدة من جهة اليمين معتمدة على الحقيقة العلمية لقوة سيطرة ذراع اليمن و قد انفردت دراسة واحدة باستخدام كامرتين واحدة من اليمن و الأخرى من اليسار هي دراسة ليث إسماعيل و قد تبين من خلال التحليل الحركي لمسار الثقل إن هناك فرق في هذه المتغيرات بين الجانبين٠ و تعتمد الدراسة الحالية باستخدام ثلاث كاميرات أي بإضافة كاميرا ثالثة من الأعلى للوقوف على دقة هذه ا المتغيرات البايوميكانيكية و بالتالي سوف تساهم في رسم المسارات الحركية النموذجية بشكل أكثر دقة مما يؤدي إلى رسم طريق سليم للمدربين و المختصين في تعلم و تطوير الأداء الفني بشكل أكثر دقة لتحسين الإنجاز في المحصلة النهائية٠

١-٢ مشكلة البحث

لقد اتجهت الكثير من الدراسات و البحوث إلى تحليل المسار الحركي للثقل كونه المؤشر الحقيقي لفن الأداء إلا إن اغلبها اقتصرت على جانب واحد أو جانبين ولكون طرفي قضيب الثقل لا يسيران في اتجاه واحد ولا ارتفاع واحد بين الاتجاهات كونه يمثل مسارات أفقية وعمودية و حسب محاور الجسم لذا ارتأى الباحث دراسة المسار الأفقي للثقل من الأعلى إضافة إلى مسار الثقل من الجانبين لمعرفة هل هناك فروق بين هذه المسارات و مدى تأثيرها، و من هنا تكتسب مشكلة البحث أهميتها في وضع أسلوب جديد للتحليل يمكن أن يعوض باستخدام كاميرات كثيرة من خلال إيجاد متغيرات المسارات الثلاث لقضيب الثقل .

١ـ٣ أهداف البحث

١-٣-١ التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية لقضيب الثقل في رفعة الخطف من الأعلى والجانبين الأيمن و الايسر.

١-٣-٢ إجراء مقارنة بين المسارات الثلاث في بعض المتغيرات الكينماتيكية للمسار الحركي لقضيب الثقل في رفعة الخطف.

١-٣-٣ التعرف على النموذج البياني للمسار الحركي للثقل في ضوء الحسابات الجديدة لرفعة الخطف مقارنة بالمسار الحركي المثالي لقضيب الثقل.

١ـ٤ فروض البحث

١-٤- ١ وجود فروق ذات دلالة معنوية بين المسارات الثلاث من الجانبين و الأعلى لقيم بعض المتغيرات الكينماتيكية لمسار الثقل في رفعة الخطف.

١-٤-٢ وجود فروق في شكل المسار الحركي للثقل بين المسارات الثلاث لقضيب الثقل في رفعة الخطف.

١ـ ٥ مجالات البحث

١ـ ٥ـ١ المجال البشري: عينة من منتخب رفع الأثقال ــ كلية التربية الرياضية ــ جامعة القادسية ٠

١ـ ٥ـ٢ المجال الزمني: ٢٠٠٤/١٢/٧ ــ ٢٠٠٤/١٢/٢١

١ـ٥ـ٣ المجال المكاني: قاعة رفع الأثقال ــ كلية التربية الرياضية ــ جامعة القادسية ٠

١ـ٦ تحديد المصطلحات و الرموز المستخدمة

١ـ٦ـ١ رفعة الخطف

يوضع قضيب الثقل أفقيا أمام رجلي الرباع و يتم استخدام القبضة من الأعلى و سحب الثقل في حركة واحدة من الطبلة إلى الامتداد الكامل للذراعين فوق الرأس بثني الرجلين وخلال هذا الاستمرار بالرفع يمر قضيب الثقل أمام الفخذ و الحوض في حركة مستمرة بحيث لا يلامس أي جزء من الجسم سوى القدمين في أثناء عملية الرفع (١ :٦٨) ٠

١ـ٦ـ٢ المسار الحركي لقضيب الثقل

(هو الخط المتواصل للحركة والأثر الوهمي لحركة) (٢ : ٥٩)

١ـ٦ـ٣ الكينماتيك

(هو احد فروع البايوميكانيك الذي يهتم بدراسة الحركة دراسة وصفية من حيث زمانها و مكانها بصرف النظر عن القوى التي تسبب حدوث الحركة (٣ : ٧٧)

١ـ٦ـ٤ الرموز

الرموز (الانحرافات)

Dcm انحراف الثقل عن خط الجاذبية الأرضية (الوهمي) مقاساً بالسنتمتر ٠

D1 أعمق أنحراف للثقل بأتجاه الرباع في مرحلة السحبة الاولى٠

D2 أعمق أنحراف خارجي للثقل بعيداً عن الرباع في مرحلة السحب الثانية ٠

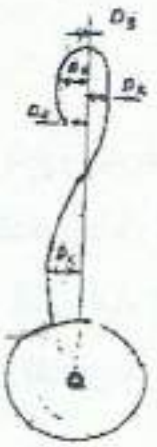
D3 بعد أعلى نقطة لارتفاع الثقل عن خط الجاذبية الأرضية ٠

D4 أعمق أنحراف داخلي للثقل باتجاه الرباع في مرحلة السقوط أسفل الثقل ٠

D5 انحراف نقطة تثبيت الثقل في وضع القرفصاء عن خط الجاذبية الأرضية (الوهمي).

D6 عرض القوس الخطأ في = D2 + D4

كما في الشكل (١)



البايوميكانيك

إن البايوميكانيك بوصفه جزء من علم التربية الرياضية قد تطور خلال العشرين سنة الماضية نتيجة البحوث لعلم التربية الرياضية اذ ان البايوميكانيك علاقة أساسية مع التشريح والفسلجة وعلم الحركة على أن تسمية هذا العلم على المستويات العالية لم تحدد بعد حتى يومنا هذا ،فقد أدخلت هذه المادة للمرة الأولى ضمن منهاج كلية التربية الرياضية في السنة الدراسية (١٩٧٠-١٩٧١) حيث ألقيت محاضرات من قبل كير هارد فير الأستاذ بجامعة هالة في ألمانيا الديمقراطية (١٣ : ١٣) ، اذ اتفق مع الدكتور عبد علي نصيف في تعريف البايوميكانيك "يعني تطبيق القوانين والمعلومات الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بايولوجية معينة لأجهزة جسم الإنسان" (٨ : ٦) وعرفته سوسن عبد المنعم وآخرون "يعني علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على

اداء الحركات الرياضية تحت شروط بايولوجية معينة (٥ : ١٠) .

وعن نجاح مهدي شلش (تعني دراسة وتحليل حركة الكائن الحي والقوى الداخلية والخارجية التي تسببها من وجهة نظر تشريحية وميكانيكية وفيزيائية) (١٣ : ٢٧) .

وعرفه محمد يوسف الشيخ "هو العلم الذي يبحث في حركة الإنسان والحيوان بطريقة موضوعية ملموسة سواء على الأرض أو في الفضاء او على الكواكب في المستقبل بهدف إيجاد وتحديد التكنيك المثالي" (١١ : ٨) .

أقسام علم البايوميكانيك

تتفق اغلب المصادر الى تقسيم علم البايوميكانيك الى الأقسام التالية :-

١- الاستاتيك ك العلم الذي يعطي الحالات التي تكون فيها جميع القوى المؤثرة على الجسم البشري متوازنة والجسم في حالة سكون أو إثبات (١٣ : ١٨).

٢- الديناميك: العلم الذي يبحث طبيعة القوى المتحركة وغير المتوازنة والموجهة على الجسم البشري والتي تسبب تغيرا في سرعته واتجاهه (٣ : ٢١) ويقسم الديناميك على قسمين رئيسيين هما :-

أ. الكينماتيك :العلم الذي يبحث في حركة الجسم البشري في الفراغ من وجهة النظر الهندسية دون اعتبار القوى المسببة لهذه الحركة (٢ : ١٠) .

ب. الكينتيك : العلم الذي يقوم بدراسة القوة واثر القوة في حركة الأجسام البشرية (١٣ : ٢١) .

التحليل الحركي في المجال الرياضي

ان التحليل البايوميكانيكي للحركة هو من طرق البحث في البايوميكانيك والذي يبحث عن تأثير القوتين الداخلية والخارجية على أنظمة الحياة الإنسانية وتحليل الأداء وتقويمه يشكل الهيكل الرئيسي لعلوم التربية الرياضية حيث يساعد العاملين فيها على اختيار الحركات الصحيحة والملائمة والمحيطة بالأداء الحركي .

وهذا أشار إليه عادل عبد البصير (يقصد بلفظ التحليل في المجالات المختلفة بأنه الوسيلة المنطقية التي يجري بمقتضاها تناول الظاهرة موضوع الدراسة بعد تجزئتها الى

عناصرها الأولية الأساسية المكونة لها حيث تبحث هذه العناصر الأولية كلا على حدة تحقيقا لفهم أعمق للظاهرة ككل) (٧ : ١٣٤) .

إما ريسان خريبط ونجاح مهدي فقد حددا مفهوم التحليل على ان (التحليل البيوميكانيكي للحركة المراد دراستها يقوم على تجزئة هذه الحركة الى أقسامها المتداخلة وتحديد طبيعة كل جزء من الحركة لغرض تطبيق الأسس والقوانين الميكانيكية والتشريحية الملائمة للتكنيك المثالي للحركة) (٣ : ٢٨) .

وأخيرا عرفه وجيه محجوب (هو معرفة التفاصيل الدقيقة والجوانب التي تخص هذا الجسم العجيب من ناحية فسلجية او ميكانيكية ومعرفة قياساتها والتفكير بالبدائل)(١٤ : ١٥) .

٣- منهج البحث واجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث

استخدامه الباحث المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث

تكونت العينه من (٥) لاعبين من منتخب كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية تم اختيارهم بالطريقة العمدية كونهم يمثلون أفضل أفراد المنتخب من حيث الإنجاز

٣-٣ أسلوب التصوير

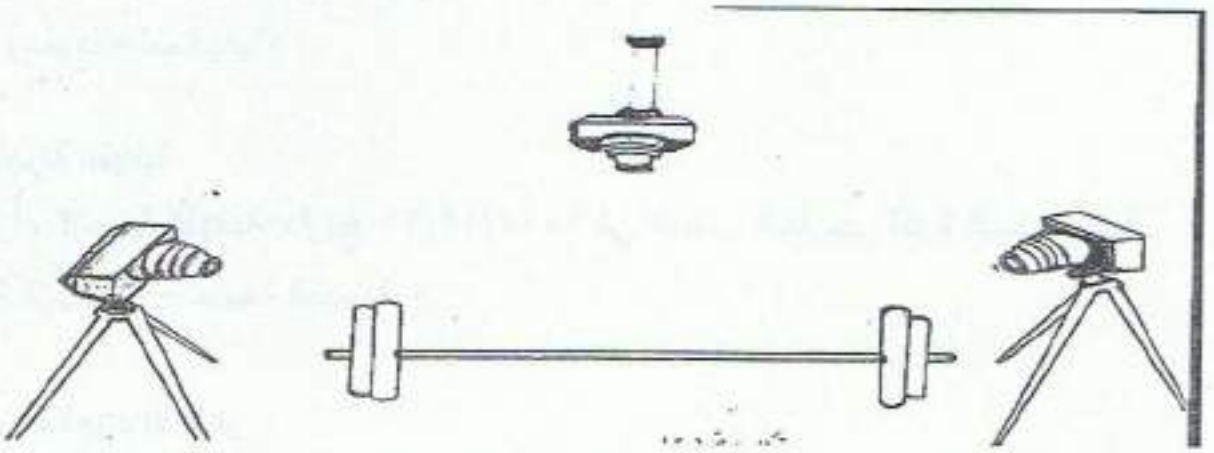
تم جمع البيانات عن طريق الملاحظة العلمية والتي تشمل استخدام الباحث التصوير الفيديوي اذ وضعت ثلاث كاميرات تصوير (يمين – يسار – أعلى) حيث كان البعد (٨)م من الجهتين اليمنى واليسرى وبارتفاع (١,٣٠) متر عن مستوى سطح الأرض أما ارتفاع الكاميرا العمودية عن الأرض كان (٥,٥٠) م وكانت جميع الكاميرات بسرعة(٢٥) صوره/ ثا .

وتم وضع علامات فسفورية على جانبي قضيب الثقل كما تم رسم خط مستقيم بطول قضيب الثقل وتحديد عليه مكان وضع الحديد عليه من الجانبين وتحديد منتصفة ايضاً يكون موضع الكاميرا العلوية عمودي على تلك النقطة وكما تم وضع الكاميرتين الجانبية

متقابلتين من خلال خط وهمي بين العدستين وهما عموديتان على عمود الثقل ، علماً تم استعمال سيارة رافعة دائرة الكهرباء لوضع الكاميرا الأعلى .

الشكل (٢)

يوضح أماكن وضع الكاميرات وجهاز الحديد



٣-٤ تحديد متغيرات البحث

تم اختيار متغيرات البحث الكينماتيكية الخاصة بالارتفاعات والانحرافات من خلال تحليل محتوى الدراسات السابقة والدراسات النظرية المتعلقة بالمسار الحركي للثقل في رفعة الخطف .

٣-٥ طريقة الحصول على البيانات

بعد أن تم تصوير محاولات الرباعيين بواسطة آلات التصوير الفيديوية على شريط فيديو تم نقل المحاولات على قرص (CD) وبعدها تم تشغيل ال (CD) بواسطة جهاز سواقة الأقراص (CD-Drive) عن طريق جهاز حاسوب نوع (Pentium) ثم تم استخدام برنامج (Xing) لتقطيع الشريط إلى صور وخزنها في القرص الصلب وتم

استخدام برنامج (Adopf Photo shop-5) للحصول على إحداثيات المحورين السيني والصادي بإحداثيات الحاسبة النقطية، وبعد أن تم تحديد الإحداثيات لمسارات النقل من الجهات الثلاث تم إدخال البيانات في برنامج (Excel-98) لتحويل البيانات إلى نظام (المتر) عن طريق ضربها بالمقياس الحقيقي الذي هو (١,٠٣) وهو قرص جهاز رفع واعتمد قطر القرص الخاص بالأثقال كمقياس للرسم والبالغ قطره (٤٥) سم .

٣-٦ التجربة الاستطلاعية

تم أجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢٠٠٤/١٢/٧ للتأكد من سلامة الأجهزة وطريقة العمل ومعوقاته لمعالجتها .

٣-٧ التجربة النهائية

تم أجراء التجربة النهائية بتاريخ ٢٠٠٤/١٢/٢١ في الملعب الخارجي لكرة اليد بكلية التربية الرياضية – جامعة القادسية .

٣-٨ طريقة أجراء الأختبار

تم منح ثلاث محاولات لكل رباع حسب القانون الدولي لرفع الأثقال وتم تحليل أفضل محاولة ناجحة التي تمثل حدود ٩٠ – ١٠٠% من أقصى أنجاز للرباع وذلك لأن الثقل المرفوع وبخاصة في المسابقات يتراوح بين ٩٠ – ١٠٠% من قدرة الرباع كما أن الثقل في هذه النسب يحافظ على مساره موازياً للخط العمودي بشكل تقريبي .

٣ - ٩ الوسائل والأدوات المستخدمة في البحث

- المصادر
- المقابلات
- أصباغ
- جهاز رفع الأثقال
- أوزان مختلفة من الأقراص
- ثلاث كاميرات

- سيارة ذات رافعة
- شريط قياس
- جهاز حاسوب
- جهاز فيديو
- طابعة ليزرية
- أقراص ليزرية
- أوراق بيانية

٣-١٠ المعالجات الإحصائية

عولجت البيانات أحصائياً باستخدام برنامج (Excel) ومن خلاله تم حساب قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وأختبارات t للعينات (المترابطة).

٣-١١ فريق العمل

تكون فريق العمل من السادة المدرجة أسماؤهم أدناه :

١. أ.د. حسين مردان عمر
٢. أ.م.د. عبد الله حسين اللامي
٣. أ.م.د. عبد الجبار سعيد
٤. أ.م.د. ياسر محمود
٥. م.م. علاء خلدون
٦. عباس خضير (مصور)

جدول (١)

يوضح الفروق في قيم انحرافات النقل بين الجهتين اليمنى واليسرى

المستخرجة من كامرتين اليمين واليسار

ت	المتغيرات	الجهة اليمنى		الجهة اليسرى		قيمة (ت) المحتسبة	الدلالة
		س	± ع	س	± ع		
١	D1	٥,٨٤	٠,٥١	٥,٩٤	١,١٤	٠,٤٢٤	عشوائي
٢	D2	٦,٣٩	١,٦٢	٥,٧٨	٣,٥٣	٠,٣٥٥	عشوائي
٣	D3	٨,٨٣	٤,٧٨	٣,١٥	٢,٣١	٠,٠١٢	عشوائي
٤	D4	٩,٢	٤,٥٧	٨,٥٨	٣,٠٧	٠,٣٩٤	عشوائي
٥	D5	٩,٢٩	٤,٣٢	٨,١٤	٣,٠٣	٠,٣٠٣	عشوائي
٦	D6	١٥,٥٧	٥,٣٦	١٤,٣٦	٢,٩٦	٠,٣١٩	عشوائي

قيمة(t) الجدولية أمام درجة حرية (ن-١= ٥) و عند نسبة خطا ٠,٠٥ = ٢,٥٧

دلت نتائج البحث من الجدول (١) الخاص بالفروق بين المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية

لانحرافات النقل على ما يأتي:ـ

عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين متوسطات انحراف قضيب بين الجانبين الأيمن و الأيسر إذ تراوحت قيم (t) المحتسبة بين (٠,٠١٢- ٠,٤٢٤) و هي اصغر من قيمة (t) الجدولية البالغة (٢,٥٧) أمام درجة حرية(٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ إلا انه كانت هناك فروق عشوائية بين الجانبين كانت (١٦,٦٦) لصالح الجانب الأيسر و (٨٣,٣٣) لصالح الجانب الأيمن (١).

جدول (٢)

يوضح الفروق في الأوساط الحسابية و الانحرافات المعيارية

لانحرافات الثقل المستخرجة من الكاميرا العليا

ت	المتغيرات	الجهة اليمنى		الجهة اليسرى		قيمة (ت) المحتسبة	الدلالة
		س	+ ع	س	+ ع		
١	D1	٥,٨٣	٠,٧	٦,٠١	٠,٩٣	٠,٤٢٤	عشوائي
٢	D2	٦,٤٥	١,٦٩	٥,٩٤	٣,٤٩	٠,٣٥٥	عشوائي
٣	D3	٨,٧٨	٤,٧٢	٣,١٣	٢,٤	٠,٠١٢	عشوائي
٤	D4	٩,١٩	٤,٦٦	٨,٥٦	٣,٠٦	٠,٣٩٤	عشوائي
٥	D5	٩,٣٣	٤,٢٨	٨,١١	٣,٠٥	٠,٣٠٣	عشوائي
٦	D6	١٥,٦٤	٥,٤٥	١٤,٥	٢,٩٧	٠,٣١٩	عشوائي

قيمة (t) الجدولية أمام درجة حرية (ن-١ = ٥) و عند مستوى دلالة (٠,٠٥) = ٢,٥٧

١. أعتمد الباحث هذه النسب من خلال النسبة المئوية (الجزء / الكل × ١٠٠) لاستخراج

٢. نسبة الأفضلية

بالانحراف من خلال المتوسط الحسابي الأقل لكل مرة ٠

دلت نتائج البحث من الجدول (٢) الخاص بالفروق بين المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لانحرافات الثقل من اليمين و اليسار و المستخرجة من الكاميرا العليا على ما يأتي:

عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات انحرافات قضيب الثقل بين الجانب الأيمن و الأيسر المستخرجة من خلال التصوير بالكاميرا من الاعلى٠

إذ تراوحت قيم (t) المحتسبة بين (٠,٠١٣-٠,٣٩٤) و هي اصغر من قيم (t) الجدولية البالغة ٢,٥٧ عند درجة حرية (٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ إلا انه هناك فروق عشوائية بين جميع الانحرافات و كانت ١٦,٦٦ منها لصالح الجانب الأيسر و ٨٣,٣٣ لصالح الجانب الأيمن.

جدول (٣)

قيمة (t) الجد ولية أمام درجة حرية (ن-١ = ٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ = ٢,٥٧

ت	المتغيرات	اليمين من الأعلى		اليمين من الجانب الأيسر		قيمة (ت) المحتسبة	الدلالة
		س	+ ع	س	+ ع		
١	D1	٥,٨٣	٠,٧	٥,٨٤	٠,٥١	٠,٥	عشوائي
٢	D2	٦,٤٥	١,٦٩	٦,٣٩	١,٦٢	٠,٤٧٤	عشوائي
٣	D3	٨,٧٨	٤,٧٢	٨,٨٣	٤,٧٨	٠,٤٩٤	عشوائي
٤	D4	٩,١٩	٤,٦٦	٩,٢	٤,٥٧	٠,٤٩٨	عشوائي
٥	D5	٩,٣٣	٤,٢٨	٩,٢٩	٤,٣٢	٠,٤٩٤	عشوائي
٦	D6	١٥,٦٤	٥,٤٥	١٥,٥٧	٤,٣٦	٠,٤٩٢	عشوائي

دلت نتائج البحث من الجدول(٣) الخاص بالفروق بين المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لانحرافات الثقل من جهة الجدول و المستخرجة من خلال الكاميرتين الجانبية من جهة اليمين و العليا على ما يأتي:

عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات انحرافات قضيب الثقل من جهة اليمين و المحتسبة بالكاميرا من جهة اليمين او من الأعلى و تراوحت قيم (t) المحتسبة بين (٠,٤٧٤ ــ ٠,٥) وهي جميعا اصغر من قيمة (t) الجد ولية البالغة ٢,٥٧ عند درجة حرية (٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ إلا انه هناك فروق عشوائية في جميع الانحرافات و كانت ٥٠ % لصالح التصوير من جانب اليمين و ٥٠ % لصالح التصوير من الاعلى.

جدول (٤)

يوضح الفروق بين المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيم t المحتسبة لانحرافات الثقل للجانب الأيسر و المستخرجة بالكاميرا من الجهة العليا و الكاميرا من الجانب الأيسر

ت	المتغيرات	اليسار من الجانب		اليسار من الأعلى		قيمة (ت) المحتسبة	الدلالة
		س	+ ع	س	+ ع		
١	D1	٦,٠١	٠,٩٣	٥,٩٤	١,١٤	٠,٤٤٩	عشوائي
٢	D2	٥,٩٤	٣,٤٩	٥,٧٨	٣,٥٣	٠,٤٦٩	عشوائي
٣	D3	٣,١٣	٢,٤	٣,١٥	٢,٣١	٠,٤٩٤	عشوائي
٤	D4	٨,٥٦	٣,٠٦	٨,٥٨	٣,٠٧	٠,٤٩٥	عشوائي
٥	D5	٨,١١	٣,٠٥	٨,١٤	٣,٠٣	٠,٤٩٣	عشوائي
٦	D6	١٤,٥	٢,٩٧	١٤,٣٦	٢,٩٦	٠,٤٦٨	عشوائي

قيمة (t) الجد ولية أمام درجة حرية (ن-١ = ٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ = ٢,٥٧

دلت نتائج البحث من الجدول (٤) و الخاصة بالفروق بين الأوساط الحسابية و الانحرافات المعيارية لانحرافات الثقل من جهة اليسار و المستخرجة من خلال الكاميرتين من الأعلى و من الجانب الأيسر كما يوضح قيم t المحتسبة و مستوى الدلالة على ما يأتي :

عدم وجود فروق معنوية في جميع انحرافات الثقل المستخرجة من التصوير من الجانب الأيسر أو من الأعلى لمسار الثقل من جهة اليسار و تراوحت قيم (t) المحتسبة بين (٠,٤٤٩- ٠,٤٩٥) و هي جميعا اصغر من قيمة (t) الجد ولية البالغة ٢,٥٧ عند درجة حرية (٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ إلا انه يوجد فروق عشوائية بين المسارين و كانت ٥٠ % منها لصالح التصوير من الجانب الأيسر و ٥٠ % لصالح التصوير من الأعلى .

جدول (٥)

يوضح الفروق بين قيم المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية و قيم t المحتسبة لانحراف الثقل في المركز و المستخرجة من الكاميرا العليا و الكاميرتين الموضوعتين من الجانبين (الأيمن و الأيسر)

ت	المتغيرات	اليسار من الجانب		اليسار من الأعلى		قيمة (ت) المحتسبة	الدلالة
		س	+ ع	س	+ ع		
١	D1	٥,٩٣	٠,٧٥	٥,٩٣	٠,٧٨	٠,٤٦٥	عشوائي
٢	D2	٦,٢	١,٩٦	٦,٠٩	١,٩٩	٠,٤٦٢	عشوائي
٣	D3	٥,٩٦	٢,٣٣	٥,٨٣	٢,٠٨	٠,٤٥٩	عشوائي
٤	D4	٨,٨٨	١,٤٢	٨,٨٩	١,٤١	٠,٤٩٤	عشوائي
٥	D5	٨,٧٢	١,١	٨,٥٦	١,٣٥	٠,٤١٢	عشوائي
٦	D6	١٥,٠٧	٢,٩٣	١٤,٩٧	٢,٩	٠,٤٧٦	عشوائي

قيمة (t) الجد ولية أمام درجة حرية (ن-١ = ٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ = ٢,٥٧

دلت نتائج البحث من الجدول (٥) الخاص بالفروق بين متوسطات انحرافات الثقل في رقعة الخطف و مركز قضيب الثقل و المستخرجة من كآمرتي الجانبين و الكاميرا من الأعلى ما يأتي :

عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين مسار قضيب الثقل من المركز و المستخرجة بواسطة الكاميرات الثلاث و تراوح قيم (t) المحتسبة بين (٠,٤١٢- ٠,٤٢٤) و جميعها اصغر من قيمة (t) الجد ولية البالغة ٢,٥٧ عند درجة حرية (٥) و نسبة خطا ٠,٠٥ إلا انه يوجد فروق عشوائية بينها و كانت (٨٣,٣٣ %) لصالح التصوير من الأعلى و(١٦,٣٣ %) لصالح التصوير من الجانبين.

مناقشة النتائج

دلت النتائج التي حصل عليها الباحث ومن خلال الكاميرات الثلاث ظهر أن أنحرافات الثقل ومن الجانبين ينحصران بمدى متوسط حسابي (٥,٨٤) وانحراف معياري ± (٥,٣٦) من جهة اليمين إما جهة اليسار فكان المتوسط الحسابي الأصغر هو (٣,١٥سم) وأنحراف معياري (±٢,٣١) والأكبر ١٤,٣٦سم وأنحراف معياري ± ٢,٩٦ أما مدى أنحراف الثقل بالكاميرا من الأعلى فكان المتوسط الحسابي له (٥,٨٣سم) وأنحرافه المعياري ± ٠,٧ وأن هذا المدى لأنحراف الثقل على الخط الوهمي للجاذبية الأرضية لا يعطي فروقات معنوية من خلال الإحصاء وأن أنحراف عمود الثقل أكبر من هذا يؤدي أما لاصطدام الحديد بجسم إذا كان الانحراف بأتجاه اللاعب أما أذا كان الانحراف بعيداً عن الرباع فأن خروج الحديد أكثر من الطبيعي يؤدي الى سقوط الحديد وعدم تحقيق الرفعة وأن الفروق في النسب المئوية تشير الى أمكانية التصوير والحصول على بيانات دقيقة يجب أن تكون بأكثر من كاميرا ٠

كما اثبت انه هناك فروق في شكل مسارات الثقل و المستخرجة بالكاميرات الثلاث والشكل(٣) يوضح ذلك ورغم كون هذه الفروق هي فروق عشوائية إلا إنها تلعب دور كبير في شكل المسار الحركي و بالتالي التأثير بالإيجاب أو السلب في الإنجاز إذ ان انحراف قضيب الثقل عن الخط الوهمي للجاذبية الأرضية يؤدي إلى طول ذراع القوة و بالتالي يؤدي إلى زيادة القوة المطلوبة للمقاومة مما يجعل الرباع يفقد جزء من قوته لمقاومة هذا الانحراف بحسب قانون العتلات القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها (١٣: ١١٨) ٠

أما سبب الاختلاف في مسار الثقل للجانبين يعزوه (فورو بيف) إلى اختلاف توازن عزوم القوة في العضلات العاملة حول العمود الفقري في الجهتين اليمنى و اليسرى في جسم الرباع كذلك الأخطاء الناتجة عن عدم الدقة في فن الاداء٠ و كذلك عدم تنمية القوة بالتساوي٠

و تلعب مرونة مفصلي الكتفين دورا هاما في دقة اتجاه مسار الثقل لحظة ثبات الثقل في وضع القرفصاء (٢: ١٠١ ــ ١٠٤) وان اختلاف هذه الانحرافات لدى عينة البحث

يعزوها الباحث إلى عدة أسباب منهـا حركـة القـدمين و الأداء الفنـي و كـذلك قـوة المجموعات العضلية لأجزاء الجسم بين الجانبين الأيمن و الأيسر و التـي تحتـاج إلـى دراسة خاصة لعينة البحث لمعرفة الفروق. و هذا يتفق مع رأي (less) الذي يـرى ان الاختلافات في الأداء تعود إلى نواقص ذات طبيعة فنية و تؤثر في هذه الفنيـة جوانـب بايولوجية مثل مدى الحركة أو القوة في المفاصل . (٣،٤،٣)

كما يعزو الباحث اتجاه حركة القدمين عكس اتجاه حركة قضيب الثقـل فـي رفعـة الخطف إلى الفعل و رد الفعل المعاكس لجسم الرباع استنادا إلى قانون نيتـون الثالـث (١: ٣٣٠) ففي رفعة الخطف و لأجل أن يحرك الرباع جذعه تحت الثقل بسرعة كبيرة باتجاه (أمام ــ أسفل) فانه يندفع بجذعه في وضع الاستعداد الكامل إلى الخلف كرد فعل لعمل مفصلي الوركين باتجاه الأمام (٢ : ٣٢) فعند حصول أي حركة دورانيـة للثقـل باتجاه الأيمن أو الأيسر تقابله حركة معاكسة في الرجلين من اجل المحافظة على اتـزان الرباع واستقرار الثقل و المحافظة عليه من السقوط كون الثقل في رفعة الخطف يكـون بوضع قلق (غير مستقر) لتثبيته بكامل امتداد الذراعين فوق الراس.

٥ ـ الاستنتاجات و التوصيات

٥.١ الاستنتاجات

- وجود اختلافات في انحرافات الثقل المستخرجة بالتصوير بالكاميرتين مـن جهـة اليمين و اليسار و بلغت ١٦,٦٦ % لجهة اليسار و ٨٣,٣٣ % لجهة اليمين.
- وجود اختلافات في انحرافات الثقل المستخرج بالكاميرا من الأعلى و كانت بنسبة ٨٣,٦٦ % لجهة اليمين و ١٦,٣٣ % لجهة اليسار.
- وجود اختلاف في انحرافات الثقل من جهة اليمين بين الكاميرا الجانبية من اليمـين و الكاميرا العليا و كانت بنسبة ٥٠ % لكل منهما.
- وجود اختلاف في انحرافات الثقل من جهة اليسار بين الكاميرا الجانبية من اليسار و الكاميرا العليا و كانت بنسبة ٥٠ % لكل منهما.

- وجود اختلاف في انحرافات المركز لقضيب الثقل بين الكاميرا من الأعلى و الكاميرتين الجانبية و كانت بنسبة ٨٣,٣٣ %
- لصالح التصور من الأعلى و ١٦,٦٦ % لصالح الكاميرتين الجانبية.
- يجب استخدام ثلاث كاميرات (من الجانبين و الأعلى) لغرض التحليل الحركي لمسار قضيب الثقل.

٢.٥ التوصيات

يجب اعتماد ثلاث كاميرات لتحليل المسار الحركي للثقل.

- يمكن اعتماد الكاميرا من الأعلى فقط لتحليل التعويض عن استخدام الكاميرتين من الجانبين (من اليمين و الأيسر).
- لا يمكن الاعتماد في التحليل لمسار قضيب الثقل على كاميرا واحدة من الجانب.
- استخدام الكاميرات الثلاث لرسم مسار نموذجي للرافعين العراقيين و مقارنته بالمسار العالمي.

المصادر

١. كريهادر كار ل : رفع الأثقال ، ترجمة صادق فرج ذياب وطبعة أوفسيت التحرير وبغداد ، ١٩٨٦، ص ٥٢ .
٢. وديع ياسين وسعد نافع : دراسة مقارنة في أثر الأسلوبين المتدرج والقلسيفي تعليم فن أداء رفعة النتر وبعض المتغيرات البايوميكانيكية للثقل في القسم الأول من الرفعة ، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ، الموصل ، المجلد ٢ ، العدد ١٩٩٦ ، ص٣ .
٣. طلحة حسام الدين: الميكانيكا ، الأسس النظرية والتطبيقية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣ .
٤. عبد علي نصيف ، كيرها رديفل: البايوميكانيك ، مطبعة الشيماء ، بغداد ، ١٩٧٢ ، ص٦ .
٥. سوسن عبد المنعم و آخرون: البايوميكانيك في المجال الرياضي،