

## التحليل الحركي لأداء مهارة الترك والمسك بالقلبية الهوائية الخلفية (Kovacs) على جهاز العقلة

المدرس الدكتور ياسر نجاح حسين - جامعة بغداد - كلية التربية البدنية والرياضية  
المدرس الدكتور أسامة عبد المنعم - جامعة بابل - كلية التربية البدنية والرياضية

### ١ - التعريف بالبحث :

#### ١-١ : المقدمة وأهمية البحث:

يعد جمناستك الأجهزة هو أحد الألعاب التي شملها التطور بوصول الاداء فيه الى حد الاعجاز سواء كان للنساء او الرجال والمعروف بأجهزته الستة ونذكر بالتحديد جهاز العقلة الذي تتميز حركاته بالمدى الواسع والرشاقة العالية، إذ تحتوي على مجاميع حركية مختلفة ومتنوعة منها حركات الترك والمسك التي تتميز بصعوبتها وخطورتها لذلك فهي تتطلب دقة عالية عند أدائها.

ويعد علم البيوميكانيك من أهم العلوم التي يمكن من خلالها اكتشاف مهارات جديدة وإعطاء كل التفسيرات الصحيحة لطريقة أداء أي مهارة، والوقوف على مكانن القوة والضعف في أداء اللاعبين. لذلك كانت لعبة الجمناستك من أكثر الألعاب التي اعتمدت على التحليل البيوميكانيكي في تطور مستوى الاداء الفني.  
من هنا تتجلى أهمية البحث في تحليل إحدى حركات الترك والمسك ذات الصعوبة العالية على جهاز العقلة وهي حسب ما ورد اسمها في القانون (Kovacs) وهي من صعوبة (D) وقيمتها (٠.٤) درجة وتؤدي من خلال أداء قلبة هوائية فوق العارضة بعد الترك ثم المسك ثانية، ويحاول هنا الباحثان من خلال هذا البحث أن يضعوا الأسس الفنية الصحيحة لهذه المهارة كدليل عمل للمدربين.

#### ٢-١ : مشكلة البحث:

تعد حركات الترك والمسك على جهاز العقلة من المتطلبات الواجب أدائها لأنها تدخل ضمن تقييم الدرجة النهائية للاعب. ومن خلال متابعة الباحثان لمسيرة رياضة الجمناستك لاحظا إن مدربي الجمناستك في العراق يفتقرون إلى الكثير من المصادر التي توضح الأسس المهارية وخصوصا حركات الترك والمسك والتي هي احد اسباب ضعف لاعبيننا عموما في اداء مثل هكذا حركات. لذلك ارتأى الباحثان دراسة الأسس الفنية الصحيحة لأداء حركة الكوفاكس (Kovacs) من خلال التحليل الحركي لها لتكون دليل عمل للمدربين.

#### ٣-١ : أهداف البحث:

- ١- التعرف على مراحل أداء المهارة.
- ٢- التعرف على أوضاع الجسم خلال مراحل أداء المهارة.
- ٣- التعرف على المتغيرات الكينماتيكية لأوضاع الجسم خلال مراحل أداء المهارة.

#### ٤-١ : مجالات البحث:

- ١- المجال البشري: بطل فردي الأجهزة على جهاز العقلة في الدورة العربية العاشرة.
- ٢- المجال الزمني: ٢٩/٩/٢٠٠٤.
- ٣- المجال المكاني: القاعة المركزية لتدريب الجمناستك والخاصة بالمنتخب الجزائري وهي مقر إقامة البطولة.

#### ٥-١ : المصطلحات المستخدمة:

**الكوفاكس (Kovacs):** - هي إحدى حركات الترك والمسك التي تؤدي على جهاز العقلة، إذ تؤدي من الدوران الخلفي ثم عبور العارضة بقلبة هوائية خلفية بعد الترك ومن ثم مسك العارضة مرة ثانية للاستمرار بالدوران أو الربط بحركات أخرى. وهي من صعوبة (D).

## ٢ - الدراسات النظرية:

### ١-١: التحليل الحركي وأهميته:

إن التحليل الحركي للحركات والمهارات الرياضية عن طريق التصوير السينمائي والعرض الفيديوي أو أي جهاز آخر، من الأسس والعوامل التقويمية الموضوعية الموثوق بنتائجها ومناسبتها للمجال التعليمي التربوي ومجال التدريب وعلى المستويات الرياضية المختلفة. فالتحليل بمفهومه العام هو المفتاح في تجزئة الحركة الكاملة الى أجزاء ودراسة العلاقة بينها وصولاً للفهم الشامل لكل هذه الأجزاء ومعرفة القصور فيها مع زيادة المعرفة في دقائقها التفصيلية ورصد الخلل في أدائها، ولاسيما في رياضة معقدة كالجمناستك لان اغلب مهاراتها مركبة. كما أن التحليل أداة أساسية في جميع الفعاليات والأنشطة الرياضية، إذ يبحث في الأداء ويسعى الى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول الى دقائقها سعياً وراء تكتيك أفضل، فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير<sup>(١)</sup>.

والتحليل الحركي هو أحد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء والذي من خلاله يمكننا مساعدة المدربين في معرفة مدى نجاح منهجهم التدريبي في تحقيق المستوى المطلوب، فضلاً عن تحديد مكامن الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها لرفع المستوى الفني للاعبين من أجل المشاركة في البطولات بمستوى فني جيد وواقع عملي أفضل ولهذا فإن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه<sup>(٢)</sup>. ولأجل تقويم الأداء الفني والوصول الى نتائج تتعلق بالإنجازات الرياضية يتم ذلك بالاستناد الى وصف الحركة وتحليل جميع العوامل (البدنية والميكانيكية والتشريحية) التي تخص الأداء الحركي بشكل يضمن استعمالها في حل المشكلات التي تتعلق بالأداء وتقويمه من خلال موازنة الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار التمرينات المناسبة لقيام رياضيينهم بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف<sup>(٣)</sup>.

وينقسم التحليل الحركي الى نوعين هما:

### أولاً: التحليل الكمي:

تهتم طريقة التحليل الكينماتيكية للمهارات الحركية بتوضيح أنواع الحركات المختلفة ووصفها، عن طريق استعمال المدلولات الخاصة بالسرعة والعجلة التي وضعت على أساس قياسات المسافات والزمن<sup>(٤)</sup>.

ويشمل هذا ضمنياً الشكلين الآتيين<sup>(٥)</sup>:

- التحليل الدقيق: أي استخدام أجهزة قياسية دقيقة ومنقنة مثل التصوير السينمائي والتصوير الدائري (المتتابع) أو التصوير بالالتصوير الاعتيادي. والتحليل هنا يعتمد على أساس تصوير أعداد كبيرة من الحركات في وقت واحد.

- التحليل التقريبي: أي التحليل باستعمال معلومات نسبية غير دقيقة للأجهزة القياسية الواردة مع حساب العوامل بشكل عام ومعلومات تقريبية عامة لحركات رياضية متعددة.

### ثانياً: التحليل النوعي:

(إن هذا النوع من التحليل يحتوي على الملاحظة البصرية والتي تنتج عادة أو توصف الحركة. وتقوم الحركة من خلال القوة والضعف في الأداء الرياضي، وإن اعتماد التحليل النوعي على الملاحظة البصرية بحد ذاته له فائدة من حيث عدم حاجته الى أجهزة أو معدات غالبية الثمن ولكنه من جانب آخر يفتقر الى الدقة<sup>(٥)</sup>).

"فالتحليل النوعي يعطي شكلاً تقويمياً عاماً للأداء دون اللجوء الى تحليلات رقمية، أي انه يحدد نوع الأداء: جيد، ضعيف، ثقيل، طويل، مرن، دوراني"<sup>(٦)</sup>.

إن كلا النوعين يمثلان حقيقة تسترعي الربط في البحث العلمي لمجال البيوميكانيك والمجال التربوي وإن كلاهما يسهم وبشكل فعال في الوقوف على نتائج الحركة في جسم الرياضي ذي النظام الحركي المعقد والمتغير باستمرار. وهناك عدة مستويات للتحليل الحركي في المجال الرياضي هي:<sup>(٧)</sup>

(١) وجيه محجوب ونزار الطالب؛ التحليل الحركي: (بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢)، ص ١٠.  
(٢) قاسم حسن وايمان شاكر؛ البيوميكانيك الرياضي: (عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ٢٠٠٦)، ص ١٣.  
(٣) وجيه محجوب؛ طرق البحث في التحليل الحركي: ط ٢، (بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٨٧)، ص ١٥-١٧.  
(٤) قاسم حسن حسين وايمان شاكر؛ مصدر سبق ذكره، ص ٤٢.  
(٥) ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش؛ التحليل الحركي: ط ١، (عمان، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع، ٢٠٠٢)، ص ١٣.

(٥) Simonian J؛ **Fundamentals of sports Biomechanics**, New jersey, prenticehall, 1981, p150.

(٦) Susan J. Hall؛ **Biomechanics**, Mosby, Co. 1995. p.13.

(٧) علي محمد عبد الرحمن، طلحة حسين حسام الدين؛ كينسولوجيا الرياضة واسس التحليل الحركي: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٤)، ص ٢١٠.

١. التحليل لغرض التعرف على الخصائص التكنيكية للمهارة.
  ٢. التحليل لغرض الكشف عن عيوب الأداء.
  ٣. التحليل لغرض مقارنة الأداء بالأداء الأمثل أو ما يسمى بالمنحيات النظرية.
  ٤. التحليل لغرض الدراسة النظرية لحركات النماذج.
- إن الشخص المهتم بالتحليل الحركي يستخدم المفاهيم المأخوذة من الفيزياء والتشريح والرياضيات لتحديد مسار الحركة<sup>(٨)</sup>.

#### ٢-٢: مواصفات جهاز العقلة:<sup>(٩)</sup>

٢-٣-١: الشكل:

- ١- العارضة العليا مكونة من بار قطر دائرته ثابت محمول على قائمي سند بحيث يكون البار في وضع أفقي
- ٢- قائمي السند مثبتين بالأرض بالإضافة الى وجود سلك يتصل بأداة التثبيت في الأرض.

#### ٢-٣-٢: المقاييس:<sup>(١٠)</sup>

- ١- قطر العارضة العليا (٢.٨ سم ± ٠.٠١ سم).
- ٢- المسافة بين طرفي التثبيت للبار (١ ± ٢٤٠ سم).
- ٣- ارتفاع الحافة العليا للبار: مقياس من السطح العلوي للسطح (٢٥٥ سم ± ١ سم).
- ٤- المسافة بين نقاط التثبيت بالأرض: (٥٥٠ سم ± ٥ سم) بالطول (٤٠٠ سم ± ٥ سم) بالعرض.

#### ٢-٥: المجاميع الحركية على جهاز العقلة:

- ١- المرحجات الطويلة مع او بدون اللف حول المحول الطولي .
- ٢- حركات الطيران .
- ٣- الحركات القريبة من عارضة العقلة .
- ٤- حركات بالقبضة الملفوفة او من التعلق الخلفي والحركات التي تتجزخ خلف العارضة .
- ٥- حركات الهبوط .

#### ٢-٦: حركات الترك والمسك على جهاز العقلة:

هي الحركات التي يتم فيها ترك العارضتين لتنفيذ حركة قبل إعادة المسك مرة أخرى، او هي الحركات التي يتم فيها ترك القبضتين لاداء المهارة بواسطة انجاز حركة الرجلين الفجائية بقوة (الخطف وايقاف الخطف) مما يؤدي الى تغيير وانعكاس في مسار مركز الثقل أثناء فترة الطيران.

يوجد الطيران ايضا في الحركات الارضية وحضان القفز والمتوازي والحلق، ومن هذا المنطلق فانه يجب وبالضرورة ان يركز مدربو الجمناستك على تنمية احساس الناشئ بجسمه في الفراغ وبدرجات التحكم في شكل جسمه في الفراغ ايضا حتى تزداد ثقة الناشئ بنفسه وترتفع درجة شجاعته وتتوافر لديه الجراءة الكافية للمخاطر في المهارات فائقة الصعوبة.

<sup>(8)</sup> Jhon cooper and classcow ؛ Kinesiology, forth Edition, Sond-luis mosby year book company, 1984, p.p. 3-10.

<sup>٩</sup> محمد ابراهيم شحاته : اسس تعليم الجمباز ، ط١: (القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٣) ص ١٢٨ .  
(٩) القانون الدولي للجمناستك الفني للرجال (اضافات ٢٠٠٥-٢٠٠٨)، ترجمة صالح مجيد العزاوي ، احمد توفيق الجنابي.

### ٣- اجراءات البحث الميدانية:

#### ١-٣: منهج البحث:

إن مشكلة البحث الحالية تتطلب تحليل مراحل اداء مهارة الترك والمسك بالهوائية المكورة الكوفاكس (Kovacs) على جهاز العقلة للرجال. لذلك استخدم الباحثان المنهج الوصفي، كونه من أكثر المناهج ملائمة لطبيعة المشكلة.

#### ٢-٣: عينة البحث:

تمثلت عينة البحث بلاعب واحد فقط من منتخب الجزائر للجمناستك والفائز بالميدالية الذهبية على جهاز العقلة ضمن بطولة فردي الاجهزة بالجمناستك للدورة العربية العاشرة والتي اقيمت في الجزائر، وقد تم اختياره بالطريقة العمدية من اصل (٨) مشتركين على هذا الجهاز كونه افضل من ادى هذه الحركة.

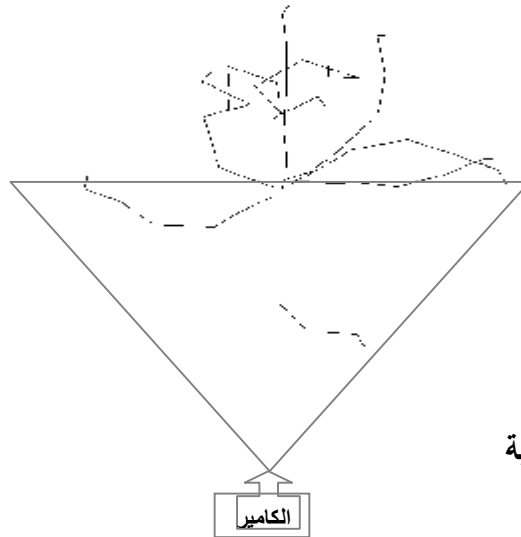
#### ٣-٣: وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستعملة:

- المصادر العربية والأجنبية.
- الملاحظة والتجريب.
- البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر.
- كاميرا فيديو عدد (١) نوع Sony.
- شريط فيديو عدد (١) نوع ٨ ملم.
- جهاز حاسوب متنقل نوع (HP).
- كارت تحويل خارجي مدخل (USB).
- جهاز العقلة القانوني.

#### ٤-٣: اجراءات التجربة الميدانية:

##### ٣-٤-١: التصوير الفديوي:

تم تصوير التجربة الرئيسية لعينة البحث بتاريخ (2004/9/29) في القاعة المخصصة لاقامة منافسات الجمناستك للدورة العربية العاشرة التدريبية في الساعة السادسة مساءً حيث تم استخدام آلة تصوير فديوية تم تثبيتها على أساس المحور العرضي، حيث كان البعد بين بؤرة عدسة الكاميرا ومنتصف محور الدوران لجهاز العقلة هو 10 متر وارتفاع الكاميرا عن سطح الارض كان 2.75 متر. كما في الشكل (١). وقد تم خلالها تصوير كل الأبطال المشتركين والمرشحين لنيل البطولة على هذا الجهاز وهم 8 وقد اختلفت أنواع حركات الترك والمسك للاعبين كلا حسب سلسلته الحركية وكان اللاعب الجزائري هو من ادى هذه الحركة وقد اخذ بالفعل ميدالية هذا الجهاز.



شكل (١)  
يوضح موقع الكاميرا  
المستخدمة بالتصوير وبداية  
الاداء للحركة

٣-٤-١: أقسام الحركة:

ومن أجل السيطرة على المتغيرات الخاصة بالحركات المختارة تم تقسيم الحركة الى ارباع كونها حركة دائرية الأمر الذي سهل عمل الباحث في تحليل مراحل الحركة.

لذلك قام الباحثان بتقسيم الحركة وتحديد اوضاع الجسم ومراحل الانتقال من وضع الى اخر تبعاً للمراحل التحضيرية والرئيسة للمرجحة والخطف والترك والتدوير والممسك. إذ تم تحديد بداية ونهاية كل انتقال من وضع الى اخر بدلالة زاوية مفصل الورك:

١. الوضع الأول (بداية الربع الأول): الوقوف على اليدين والشروع بالحركة.
٢. الوضع الثاني (نهاية الربع الأول): أقل زاوية للورك خلال التهيئة للخطف.
٣. الوضع الثالث (نهاية الربع الثاني): أكبر زاوية للورك للبدء بالخطف.
٤. الوضع الرابع (نهاية الربع الثالث): أقصى انثناء للجذع في نهاية الخطف.
٥. الوضع الخامس (بداية الربع الرابع): الجسم قبل لحظة الترك.
٦. الوضع السادس: أقل زاوية ورك بعد الترك (بداية أداء القلبة).
٧. الوضع السابع: أكبر زاوية الورك خلال أداء القلبة قبل المسك.
٨. الوضع الثامن: الجسم لحظة المسك.

بين كل وضع وآخر يليه، هناك مرحلة انتقال أي هناك سبعة مراحل انتقال وضعت لهذه المهارة ولها متغيراتها الخاصة بها.

3-4-3: متغيرات البحث وطريقة استخراجها:-

- تم استخراج المتغيرات المذكورة ادناه لكل وضع من الحركة ولكل ربع من أرباع الدوران.
١. زاوية مفصل الكتف: وهي الزاوية المحصورة بين خط العضد (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل المرفق) و خط الجذع (من مفصل الكتف إلى نقطة مفصل الورك).
  ٢. زاوية مفصل الورك: وهي الزاوية المحصورة بين خط الجذع وخط الفخذ (من نقطة مفصل الورك الى نقطة مفصل الركبة).
  ٣. زاوية مفصل الركبة: وهي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ وخط الساق (من نقطة الركبة إلى نقطة مفصل الكاحل).
  ٤. زاوية الترك: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة اتصال الكف للبار (العقلة) الى نقطة الورك، مع الخط الافقي المار بالعقلة. وتقاس باتجاه جسم اللاعب.
  ٥. زاوية الانطلاق: وهي الزاوية المحصورة بين خط مسار الورك بعد اول ترك للعقلة ولصورتين متتاليتين مع الخط الافقي المار بالعقلة.
  ٦. زاوية المسك: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من نقطة اتصال الكف للبار (العقلة) الى نقطة الورك، مع الخط الافقي المار بالعقلة. وتقاس باتجاه جسم اللاعب.
  ٧. أعلى ارتفاع فوق العقلة: وهي المسافة العمودية للجسم وتقاس على اساس نقطة الورك وبعده العمودي عن العقلة.
  ٨. سرعة الانطلاق اللحظية: وهي حاصل قسمة أقل مسافة للانطلاق على أقل زمن لها.
  ٩. السرعة الزاوية للورك: وهي مقدار الانتقال الزاوي لنقطة الورك حول بار العقلة مقسمة على زمن هذا الانتقال.
  ١٠. السرعة الزاوية للقدم: وهي مقدار الانتقال الزاوي لنقطة القدم حول بار العقلة مقسمة على زمن هذا الانتقال.
  ١١. السرعة الزاوية للجسم: وهي مقدار الانتقال الزاوي للجسم حول محور العرضي مقسمة على زمن هذا الانتقال.
  ١٢. السرعة الزاوية للجذع: وهي مقدار الانتقال الزاوي للجذع حول نقطة الورك مقسمة على زمن الانتقال.
  ١٣. السرعة الزاوية للفخذين: وهي مقدار الانتقال الزاوي للفخذين معينة حول نقطة الورك مقسمة على زمن الانتقال.

٤ - عرض النتائج ومناقشتها:

٤-١ : عرض قيم المتغيرات لأوضاع الجسم وتحليل ومناقشتها:

في الجدول (١) نعرض متغيرات زوايا الكتف والورك والركبة لكل وضع من اوضاع الجسم خلال اداء مهارة الكوفاكس اضافة الى المتغيرات الخاصة بمرحلة الطيران خلال الترك والمسك:

جدول رقم (١)

متغيرات اوضاع الجسم خلال مسار المهارة

المتغيرات	وضع ١	وضع ٢	وضع ٣	وضع ٤	وضع ٥	وضع ٦	وضع ٧	وضع ٨
زاوية الكتف (درجة)	١٧٣.٦٧	١٥٦.٠٦	١٧٨.٣٦	١٤٢.٨٣	١٢٩.٢٣	٦٥.٧١	١٨.٩١	١٨٧.٨٤
زاوية الورك (درجة)	١٧٧.٩١	١٤٥.٧٠	٢٢٠.٣٤	١٤١.٤٣	٩٤.٤٣	١١٩.٩١	٢١١.١١	٢١٢.٩٩
زاوية الركبة (درجة)	١٧٥.٥٩	١٨٠	١٣٥.٠٩	١٦١.٣٤	٤٨.٢٨	٦٧.٠٧	٨٥.٣٢	١٦٤.٢٦
متغيرات مرحلة الطيران (الترك والمسك)		زاوية الترك (درجة)		٤٨.٠٨				
		زاوية الانطلاق (درجة)		٤١.١٦				
		سرعة الانطلاق (متر/ثانية)		٤.٧٤				
		اعلى ارتفاع للجسم بعد الترك (سنتيمتر)		١٣٧.٩				
		زاوية المسك (درجة)		٤٣.٠١				

أولاً: الربع الأول: يتضمن هذا الربع كل من الوضع الأول والوضع الثاني. والتي سجل فيها اللاعب قيمة زاوية الكتف (١٧٣.٦٧) درجة وزاوية الورك (١٧٧.٩١) درجة وزاوية الركبة (١٧٥.٥٩) درجة ، اذ تشير هذه الزوايا لوضع الوقوف على اليدين وبالتالي الى المرحلة التحضيرية المناسبة التي اتخذها اللاعب لتنفيذ الواجب الحركي المطلوب . وذلك لاكتساب اكبر كمية من طاقة الوضع. اما الوضع الثاني فقد بلغت زاوية الكتف (١٥٦.٠٦) درجة وزاوية الورك (١٤٥.٧٠) درجة وزاوية الركبة (١٨٠) درجة. اي انه قلل زاويتي الورك والركبة وذلك لتهيئة الجسم للمرحلة التي تليها وهي مرحلة الخطف.

ثانياً: الربع الثاني: ان نهاية الربع الثاني تتمثل بالوضع الثالث (أكبر زاوية للورك للبدء بالخطف) وقد ظهر بأن زاوية الكتف قد بلغت (١٧٨.٣٦) درجة وزاوية الورك (٢٢٠.٣٤) درجة وزاوية الركبة (١٣٥.٠٩) درجة، وهذا يعني ان شكل الجسم يكون مقوساً وهو في وضع التعلق أي وهو في النقطة العميقة، اذ يعمل هذا التقوس كتمهيد للخطف لان جسم اللاعب في هذه النقطة لديه اكبر كمية من الطاقة الحركية عكس الوضع الأول الذي كانت طاقة الوضع (الطاقة الكامنة) لديه اكبر ما يمكن لهذا فهو يعمل هنا على زيادة مجال الخطف اكبر قدر ممكن لاستفادة من هذه الطاقة والسرعة في المرحلة التي تليها.

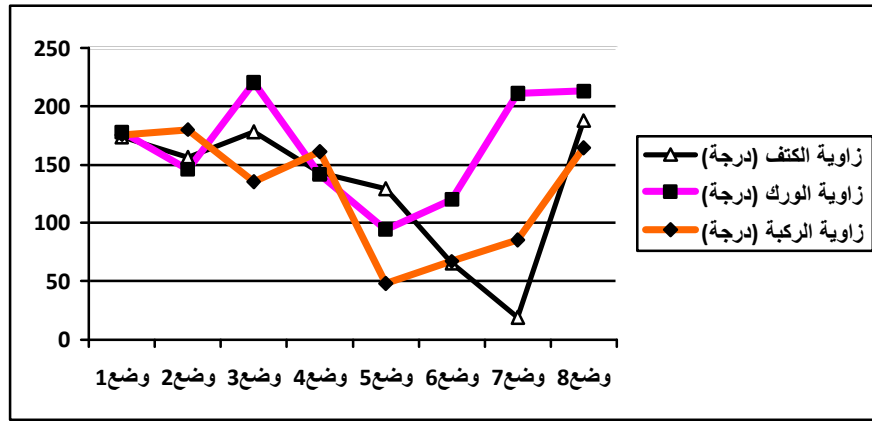
ثالثاً: الربع الثالث: ان نهاية الربع الثالث تتمثل بالوضع الرابع ( أقصى انثناء للجذع في نهاية الخطف). وقد بلغت زاوية الكتف (١٤٢.٨٣) درجة وزاوية الورك (١٤١.٤٣) درجة وزاوية الركبة (١٦١.٣٤) درجة. ان هذه الزوايا تشير الى ان اللاعب قد انها مرحلة الخطف اضافة الى ذلك فهو يعمل على تقليل نصف قطر الدوران للتغلب على عزم القصور الذاتي والتأثير السالب للجاذبية الارضية.

رابعاً: الربع الرابع: ان بداية الربع الرابع تتمثل بالوضع الخامس (وضع الجسم قبل لحظة الترك). إذ بلغت زاوية الكتف (١٢٩.٢٣) درجة وزاوية الورك (٩٤.٤٣) درجة وزاوية الركبة (٤٨.٢٨) درجة، نلاحظ في هذا الوضع بأن اللاعب يستمر في تقليله لنصف قطر الدوران كي يتغلب على التأثير السالب للجاذبية فضلاً عن الوضع الذي يجب ان يكون فيه الجسم لحظة الترك خصوصاً ان الحركة هنا هي القلبية الهوائية المكورة.

اما الوضع السادس وهو اقل زاوية ورك بعد الترك (بداية أداء القلبة) فقد بلغت زاوية الكتف في هذا الوضع (٦٥.٧١) درجة وزاوية الورك (١١٩.٩١) درجة وزاوية الركبة (٦٧.٠٧) درجة. ونلاحظ هنا الزيادة في تقليل الزوايا وهو استمرار لنفس السبب المذكور في الوضع الذي سبقه كذلك يأتي هنا التقليل لغرض تقليل عزم القصور

الذاتي للجسم وبالتالي زيادة السرعة الزاوية لدوران الجسم حول محوره العرضي والذي بالتالي يعمل على اعطاء مجال حركي افضل لاداء الجزء الذي يليه وهو الالهة للوصول الى الوضع الأمثل للمسك.

اما الوضع السابع والذي يمثل نهاية الربع الرابع. وصلت فيه زاوية الورك الى أكبر مدى خلال اداء القلبة الهوائية قبل المسك وكانت (٢١١.١١) درجة وزاوية الكتف (١٨.٩١) درجة وزاوية الركبة (٨٥.٣٢) درجة. وتشير هذه الزوايا الى أهمية حركة الجذع للوصول الى الشكل المقوس بعد أداء القلبة الهوائية المكورة نسبة الى حركة الذراعين. وتأتي أهمية فتح زاوية الورك في محاولة وصول اللاعب الى الوضع المناسب والأمثل للمسك والذي يؤهله الى اكمال سلسلته الحركية. وقد تحقق ذلك من خلال الوضع الثامن وهو (الجسم لحظة المسك) إذ بلغت زاوية الكتف (١٨٧.٨٤) درجة وزاوية الورك (٢١٢.٩٩) درجة وزاوية الركبة (١٦٤.٢٦) درجة. وهنا يجب الإشارة الى أهمية الاختلاف الحاصل في زاوية الكتف فقد ازدادت كثيراً عما كانت عليه في الوضع السابع، وذلك بسبب الخطف الحاصل هنا في هذه المرحلة اللاعب للدوران أي بسبب مسك البار، اما زاوية الورك فانها تشير إلى ان جسم اللاعب استمر على الشكل المقوس حتى بعد المسك وكذلك قام اللاعب بفتح زاوية الركبة لحظة المسك ليستمر اللاعب بالدوران حول العقلة. الشكل (٢).



الشكل (٢) يبين الرسم البياني للتغير الحاصل لزاوية الجسم خلال سير اداء المهارة

#### خامساً: متغيرات مرحلة الطيران (الترك و المسك) :-

لقد بلغت زاوية الترك (٤٨.٠٨) درجة وزاوية الانطلاق (٤١.١٦) درجة، اذ تعد هذه الزاويتان مثالية للترك، فاذا قلت قد تؤدي الى السقوط الى الامام او على الجهاز واذا زادت فستؤدي الى السقوط خلف الجهاز. وفي كلا الحالتين ستؤول الى عدم تمكن اللاعب من المسك ثانيًا وبالتالي فشل اللاعب في اداء المهارة.

لقد بلغت سرعة الانطلاق (٤.٧٤) م/ثا وهذه السرعة تعد مناسبة للزاوية التي ترك وانطلق بها فهي مكنت اللاعب من الترك ثم اداء القلبة الهوائية ثم المسك ثانية بشكل ناجح، كما أن نقصان هذه السرعة ستؤدي الى الفشل في مسك البار ثانية. وزيادة السرعة حسب رأي الباحثان مطلوبة ولكن وفق زاوية ترك وانطلاق مناسبة لان الزيادة ستعطي فرصة اكبر لأداء المهارة بشكلها الكامل أي الوصول الى الوضع الأمثل للمسك إضافة الى ذلك فزيادة السرعة تعطي زمن طيران اكبر وارتفاع فوق البار اعلى الامر الذي ممكن ان تعطي فرصة اكبر للاعب من اداء مهارة اصعب وهي اداء القلبة المنحنية الو المستقيمة.

اما اعلى ارتفاع للجسم بعد الترك هو (١٣٧.٩ سم)، وهذا الارتفاع يتيح الفرصة للاعب لاكمال القلبة الهوائية الخلفية فوق البار، فاذا قل هذا الارتفاع ادى ذلك الى تغيير المسار الحركي للمهارة وبالتالي صعوبة ربط المهارة بالمهارة التي تليها ضمن السلسلة الحركية او الفشل في المسك. اما زاوية المسك فقد بلغت (٤٣.٠١) درجة وهي الزاوية المثالية للمسك فنها يستطيع اللاعب الانطلاق مرة ثانية الى اداء الدورانات وبالتالي اكمال السلسلة الحركية.

٤-٢: عرض قيم متغيرات الانتقال للجسم وتحليلها ومناقشتها:

في الجدول (٢) نعرض متغيرات السرعة الزاوية لانتقالات الجسم من وضع لآخر خلال سير المهارة في الانتقالات الاربع الاولى كذلك السرعة الزاوية للجذع والفخذين لانتقالات الجسم من وضع لآخر خلال سير المهارة في الانتقالات الثلاث الاخيرة وهو يمثل الجزء الرئيسي والختامي لأداء مهارة الكوفاكس:

جدول (٢)

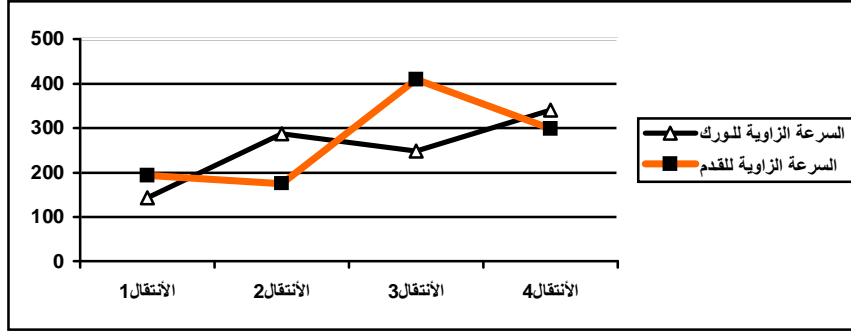
متغيرات الانتقال بين الأوضاع للجسم خلال مسار المهارة

المتغيرات	الانتقال ١ (درجة/ثا)	الانتقال ٢ (درجة/ثا)	الانتقال ٣ (درجة/ثا)	الانتقال ٤ (درجة/ثا)	الانتقال ٥ (درجة/ثا)	الانتقال ٦ (درجة/ثا)	الانتقال ٧ (درجة/ثا)
السرعة الزاوية للورك	١٤٣.١٨	٢٨٧.٧٥	٢٤٨.٦١	٣٤٠.٦٠			
السرعة الزاوية للقدم	١٩٣.٩٥	١٧٥.٥٧	٤٠٩.٣٢	٢٩٩.٠٥			
(س ز) لدوران الجسم					٦٠٦.٦٠	٥١٥.٥٠	٤٩٥.٦٧
السرعة الزاوية للجذع						٧٤٢.٧٩	٣٩١.٢١
السرعة الزاوية للفخذين						٢٦٢.٨٣	٤٧٠.٢١

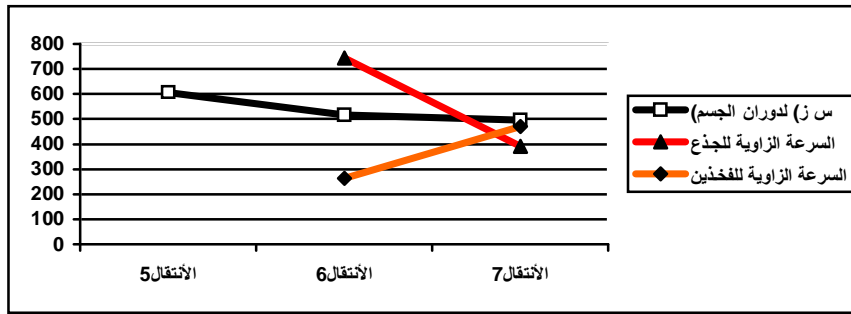
يتضح من الجدول (٢) بان السرعة الزاوية لأجزاء الجسم قد اختلفت بين مراحل الحركة، وهذا بالتأكيد جاء متمشيا مع متطلبات الأداء المهاري للنجاح بالأداء وإكماله على اتم وجه. ومن خلال ملاحظة التغير الحاصل للسرعة بين أجزاء الجسم نرى الفرق واضحا في الزيادة الحاصلة لسرعة نقطة الورك على حساب نقطة القدم في الانتقال الثاني (٢٨٧.٧٥، ١٧٥.٥٧) عما كانا عليه في الانتقال الأول (١٤٣.١٨، ١٩٣.٩٥) في حين حدث العكس في الانتقال الثالث (٢٤٨.٦١، ٤٠٩.٣٢) وهكذا الأمر في الانتقال الرابع (٣٤٠.٦٠، ٢٩٩.٠٥). والسبب في هذا التعاكس هو النقل الحركي الحاصل بين اجزاء الجسم والغرض منه هو الحصول على اكبر محصلة سرعة ممكنة للجسم في نهاية الدوران أي لحظة الترك في ظل الاستفادة من التعجيل الايجابي مع الجاذبية الأرضية. وبالنتيجة نصل الى اننا يجب ان نغير بالسرعة الزاوية لاجزاء الجسم وفق متطلبات كل مرحلة انتقال للوصول الى الهدف المطلوب. الشكل (٣).

اما مرحلة الانتقال الخامسة والسادسة والسابعة فهي تخص الجزء الرئيسي من أداء المهارة وهو الأهم. فنرى ان ما يحدث للسرعة الزاوية لدوران الجسم هو إنها بدأت بأعلى قيمة وانتهت بأقل قيمة وبشكل تدريجي (٦٠٦.٦٠، ٥١٥.٥٠، ٤٩٥.٦٧) والسبب في ذلك هو متطلبات المهارة التي يجب ان يؤدي فيها اللاعب أداء القلبية المكورة بأسرع ما يمكن من خلال ضم أجزاء الجسم أي تقليل إنصاف القطر الجسم، وقبل نهايتها يبدأ اللاعب فتح اجزاء الجسم أي إطالة أنصاف الأقطار من خلال الخطف بالجذع للخلف محاولا الوصول الى وضع المسك للبار بوقت مبكر ليكون قادر على إتمام سلسلته الحركية دون توقف وهذا كان واضحا من خلال السرعة الزاوية للجذع في الانتقال السادس والسابع (٣٩١.٢١، ٧٤٢.٧٩) ثم يتبعها بالرجلين (٢٦٢.٨٣، ٤٧٠.٢١). الشكل (٤).





الشكل (٣) يبين الرسم البياني التغير في السرعة الزاوية للورك والقدم خلال سير أداء المهارة



الشكل (٤) يبين الرسم البياني التغير في السرعة الزاوية للجسم خلال سير أداء المهارة

#### ٥ - الاستنتاجات والتوصيات:

##### ١-٥ الاستنتاجات:

- من خلال التحليل الحركي وتحليل النتائج نستنتج ما يأتي:
- ١- الجزء التحضيري والمتمثل في الدوران الأخير يهدف للوصول بالجسم إلى السرعة المطلوبة والوضع المناسب للترك وأهميته تكمن في مواقع التغيير لزوايا الورك والركبة ضمن المدى المناسب لهما. وبالتالي سيسهم في انجاز القسم الرئيسي للمهارة بشكله الصحيح.
  - ٢- يعد كبر زاوية الورك في الوضع الثالث من الربع الثاني أمر مهم لأنه يعطي شكلاً مقوساً للجسم وهذا التقوس يعمل كتمهيد للخطف، والأهم منه يكمن عند نهاية الربع الثالث والذي يتمثل بالوضع الرابع إذ يجب خلاله البدء بالخطف لتحقيق الهدف المطلوب منه.
  - ٣- إن ترك البار بالزاوية المناسبة والسرعة المطلوبة يحققان أعلى ارتفاع لمفصل الورك مما يعطي الفرصة الكافية لإتمام القلبة الهوائية.
  - ٤- زاوية المسك تعطي المؤشر الصحيح لنجاح الأداء ومدى إمكانية إتمام باقي السلسلة الحركية.

##### ٢-٥ التوصيات:

- من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فإن الباحثات يوصون بما يأتي:
- ١- ضرورة الأخذ بقيم هذه المتغيرات الخاصة بحركة الكوفاكس من قبل المدربين والاستفادة من الشرح والتفسيرات لجميع مراحل الحركة.
  - ٢- تبني اتحاد الجمناستيك لمثل هذه البحوث للاستفادة منها لاسيما المدربين.
  - ٣- إجراء بحوث مستقبلية لتحليل المهارات الجديدة لغرض الاطلاع الكامل على ادق التفاصيل الفنية والميكانيكية لها من قبل المدربين واللاعبين.

### المصادر

- القانون الدولي للجمناستك الفني للرجال (اضافات ٢٠٠٥-٢٠٠٨)، ترجمة صالح مجيد العزاوي ، احمد توفيق الجنابي.
- ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش: التحليل الحركي: ط١، (عمان، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع، ٢٠٠٢).
- قاسم حسن وايمان شاكر: البايوميكانيك الرياضي: (عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ٢٠٠٦).
- علي محمد عبد الرحمن وطلحة حسين حسام الدين: كينسولوجيا الرياضة واسبس التحليل الحركي: (القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٤).
- محمد ابراهيم شحاته: اسبس تعليم الجمباز، ط١: (القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٣).
- وجيه محجوب ونزار الطالب: التحليل الحركي: (بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢).
- وجيه محجوب: طرق البحث في التحليل الحركي: ط٢، (بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٨٧).
- Simonian ؛ Fundamentals of sports Biomechanics, New jersey, prenticehall, 1981, p150.
- Susan J. Hall ؛ Biomechanics, Mosby, Co. 1995. p.13.
- Jhon cooper and classcow ؛ Kinesiology, forth Edition, Sond-luis mosby year book company, 1984, p.p. 3-10.