دراسة تحليلية للمتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالدوران الاخير قبل أداء مهارتي الترك والمسك (الكوفاكس) والهبوط على جهاز العقلة في الجمناستك الفني رجال

أ.م.د. سعدالله عباس رشيد

١٤٣٨ هـ

مستخلص البحث باللغة العربية.

التحليل الحركي للمهارات الرياضية له أهمية كبيرة في الفعاليات الرياضية السريعة ولاسيما رياضة الجمناستك التي يلعب فيها التحليل دوراً هاماً في تحديد الأخطاء البايوميكانيكية التي ترافق الأداء ولاسيما في الحركات التي تتميز بالسرعة والصعوبة وذلك لان كل نشاط رياضي له متطلبات بدنية خاصة مميزة تنعكس على الصفات الواجب توفرها في من يمارس نشاط رياضي معين.

وتعد حركات الترك والمسك واحدة من المتطلبات الاساسية على جهاز العقلة، والتي تعد النقطة الرئيسية لنجاح هذه المهارة كونها تحتم على اللاعب ان يكون في ارتفاع معين يؤهله من اتمام هذه الحركة بشكل جيد وبتكنيك عالي. وقد هدفت الدراسة التعرف على اهم المتغيرات البايوميكانيكية للدوران الاخير قبل أداء مهارتي الترك والمسك (الكوفاكس) والهبوط على جهاز العقلة للجمناستك الفني رجال.

وشملت الاجراءات تصوير الاداء الكامل للاعب الصيني هو أحد لاعبين الثمانية في نهائي فردي الاجهزة على جهاز العقلة في بطولة سلسلة كأس العالم في الدوحة (قاعة أسباير) بآلة تصوير ذات سرعة (١٢٠ صورة / ثانية) وبعد ذلك تم التحليل واستخراج المتغيرات الكينماتيكية وأجراء الاحصائيات اللازمة.

ومن خلال النتائج التي ظهرت توصل الباحث الى عدة استنتاجات كان من اهمها ان المتغيرات قيد البحث تختلف في مهارة الكوفاكس عنها في مهارة الهبوط وتأكد تقترب قيمها في الربعين الاول والثاني. وان اللاعب يجب ان يمتلك نوافذ كبيرة للترك واعادة المسك الناتجة عن عملية تكنيك جيد للدوران الكبير لحاجة لاعب الجمناستك إلى استخدام تكنيك عالي للدائرة الكبيرة يتحرك فيها الجسم من قوس الظهر أسفل البار إلى وضع الثني قبل الترك من أجل عمل مسار سلس لمركز الكتلة وتقليل التباين في مسار الطيران الناشئ عن تغير توقيت الترك.

Abstract.

Analytical Study Of Last Rotation Biomechanical Variables Before Performing Leaving, Grapping And Landing In Horizontal Bar In Men's Gymnastics

Motor analysis plays an integral part in specifying biomechanical errors in performance specially movements that require speed. Leaving and grabbing using one hand is one of the basic requirements of horizontal bar thus the aim of this research is to identify the most important biomechanical variables in the last rotation before leaving, grabbing and landing in horizontal bar in men's gymnastics. The researcher videotaped the Chinese gymnast who is one of eight gymnasts in men's singles in Al Doha Championship. The camera takes 120 pix/sec. the biomechanical variables were extracted and the data were collected and treated using proper statistical operations. The researcher concluded that the variables understudy during landing differs and its values reach the first and second quarters. Finally the researcher recommended paying attention to these biomechanical variables during performance on horizontal bar in men's Gymnastics.

١ – المبحث الأول: التعريف بالبحث.

١–١ مقدمة البحث واهميته:

لقد خطت الرياضة خطوات واسعة، وان تحقيق المستويات العالية أصبح مهمة تشغل فكر العلماء والباحثين والمدربين، حيث ان الوصول إلى مستوى الانجاز يتطلب معرفة جميع السبل التي تساهم في تحقيق هذا المستوى. والمتتبع لرياضة الجمناستك يجد انها قد وصلت إلى مراحل متطورة من الانجاز العالي وصل حد الاعجاز. ويُعد أسلوب التحليل للمهارات الرياضية افضل الأساليب التي اصبحت تنير الطريق للباحثين والمدربين فضلاً عن اللاعبين لاجل الوقوف على نقاط القوة والضعف في الأداء وبالتالي تعزيز الجوانب الإيجابية والحد من الجوانب التي تضعف الأداء.

ويكتسب أسلوب التحليل الحركي للمهارات الرياضية أهمية كبيرة في الفعاليات الرياضية السريعة ولاسيما رياضة الجمناستك التي يلعب فيها التحليل دوراً هاماً في تحديد الأخطاء البايوميكانيكية التي ترافق الأداء ولاسيما في الحركات التي تتميز بالسرعة والصعوبة وذلك لان كل نشاط رياضي له متطلبات بدنية خاصة مميزة تنعكس على الصفات الواجب توفرها في من يمارس نشاط رياضي معين، ولاشك ان توافر هذه الصفات لدى الممارسين يعطي فرصة اكبر لاستيعاب مهارة اللعبة وفنونها" (١: ٤٣)

يعد جهاز العقلة احد اجهزة الجمناستك الفني للرجال والذي تتميز حركاته بالمدى الواسع والرشاقة العالية، ويحتوي هذا الجهاز 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 اخطاء الاداء الفني وابتكار مهارات جديدة وإعطاء كل التفسيرات الصحيحة لطريقة أداء أي مهارة، والوقوف على مكامن القوة والضعف في أداء اللاعبين. لذلك فلعبة الجمناستك من أكثر الألعاب التي تعتمد على التحليل البيوميكانيكي في تطور مستوى الاداء الفني. من هنا تتجلى أهمية البحث في تحليل الدوران الاخير لمهارتي الترك والمسك الكوفاكس والهبوط على جهاز العقلة، وهي محاولة من الباحث للتعرف على الفروق في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية عند اداء هذا الجزء من هذه المهارتين ليكون دليل عمل للمدربين.

١-٢ مشكلة البحث:

من خلال خبرة الباحث كونه احد المختصين بلعبة الجمناستك وحضوره ومتابعته لبطولات الجمناستك المحلية والعربية والعالمية لاحظ توجه معظم اللاعبين الدوليين لأداء المهارات ذات الصعوبات العالية وخاصة حركات الترك والمسك وهو مايفتقره اداء اللاعبين العراقيين، علماً انه يمكن ان تودى هذه المهارات بصعوبات اعلى عند تغير اوضاع الجسم (المكور والممدود باللف او بدون اللف). كما لاحظ الباحث ابتعاد المدربين عن تدريب هذه المهارة، وصعوبة التفريق للمرحلة الاخيرة من الدوران لاداء مهارتي الترك والمسك الكوفاكس والهبوط.

لذا ارتى الباحث دراسة هذه المرحلة من الدوران ليتسنى ضبط المتغيرات البايوميكانيكية والوصول بالمهارتين للأداء الصحيح ان كانت في مهارة الترك والمسك لمهارة (الكوفاكس) او لمهارة الهبوط والثبات

١-٣ هدف البحث:

- التعرف على اهم المتغيرات البايوميكانيكية للدوران الاخير قبل أداء مهارتي الترك والمسك (الكوفاكس) والهبوط على جهاز العقلة للجمناستك الفني رجال.

١-٤ مجالات البحث:

١-٤-١ **المجال البشري:** اللاعب الصيني هو أحد لاعبين الثمانية في نهاية فردي الاجهزة المشارك ضمن نهائيات بطولة سلسلة كاس العالم في قطر ٢٠١٤.

١-٤-٢ **المجال الزماني:** ٢٠١٦/٤/١٥ ولغاية ٢٠١٦/٥/١٥.

١-٤-٣ **المجال المكاني:** قاعة أسباير الدوحة – القطر

١-٥ تحديد المصطلحات:

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

٢- المبحث الثاني: الدراسات النظرية.

٢-١ التحليل الحركي وأهميته:

إن التحليل الحركي للحركات والمهارات الرياضية عن طريق التصوير السينمائي والعرض الفيديوي أو أي جهاز أخر، 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 وصولا 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 تكنيك أفضل ,فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير (٢: ١٠)

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 ,فضلا عن تحديد مكامن الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها لرفع المستوى الفني للاعبين من أجل المشاركة في البطولات بمستوى فني جيد وبواقع عملي أفضل ولهذا فأن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه (٣: ١٣)

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 رياضييهم بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف (٤: ١٥).

٢-٢ اسس التحليل الحركي:

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.

٥. إن الشخص المهتم بالتحليل الحركي يستخدم المفاهيم المأخوذة من الفيزياء والتشريح والرياضيات لتحديد مسار الحركة.

٢-٣ التحليل البايوميكانيكي وأهميته في الجمناستك:

التحليل بمفهومه العام هو المفتاح في تجزئة الحركة الكاملة إلى 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 لأن اغلب مهاراتها مركبة.

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 وبواقع عملي أفضل، ولهذا فإن التحليل الحركي يعد من أكثر الموازين صدقاً في التقويم والتوجيه. (٥: ١٠)

ويرى كل من (قاسم حسن حسين وايمان شاكر) أن التحليل أداة أساسية في جميع الفعاليات والأنشطة الرياضية، إذ يبحث في الأداء ويسعى إلى دراسة أجزاء الحركة ومكوناتها للوصول إلى دقائقها سعياً وراء تكنيك أفضل، فهو أحد وسائل المعرفة الدقيقة للمسار بهدف التحسين والتطوير. (٦: ١٣)

وعليه يلجأ العاملون في المجال الرياضي إلى دراسة الحركة وتحليل مكوناتها سعياً وراء تحسين التكنيك، وان تحليل الحركة أو المهارة ليس غاية في حد ذاتها بل هو وسيلة لمعرفة طرائق الأداء الصحيحة للفرد عند قيامه بالحركات المختلفة وتساعد على اكتشاف الخطأ في الأداء والعمل على إصلاحه.

ويؤكد (وجيه محجوب) أن التحليل الرياضي يستعمل في حل المشكلات المتعلقة بالتعلم والتدريب، إذ يقوم بتشخيص الحركات وموازنة أجزائها وأوقاتها وقوتها، والموازنة بين الحركة الجيدة والحركة الرديئة، ويساعد على تطور الحركة ومعرفة تكنيكها، وبذلك يقرب للمدرب صورة الحركة النموذجية ليتمكن من اختيار وسائل وطرائق التدريب الخاصة لإيصالها إلى المتعلم من أجل تجنب الأخطاء الحركية، اعتماداً على القياس الدقيق للجوانب المختلفة المتعلقة بالظاهرة، ولأجل تقويم الأداء الفني والوصول إلى نتائج تتعلق بالإنجازات الرياضية يتم بالاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل (البدنية أو الميكانيكية والتشريحية)

٢-٤ جهاز العقلة:

يعد جهاز العقلة قيد البحث هو سادس جهاز حسب تسلسل تقسيم اللجنة الفنية في الاتحاد الدولي للجمناستك، اذ يتألف التمرين المعاصر على العقلة بشكل حركي ويشمل على ارتباط متصل بين المرجحات واللفات

وحركات الطيران بالتناوب بين الحركات التي تودى قريبة وبعيدة من العقلة في تنوع لقبضات اليدين لكي تظهر امكانية الجهاز الكاملة، حيث يجب على اللاعب ان يؤدي الحركات التي يمكن ان يوديها بأمان كامل وبدرجة عالية من الجودة الجمالية والفنية.

٢-٥ المجاميع الحركية على جهاز العقلة:

١. حركات المرجحات الطويلة مع او بدون الدوران.
٢. حركات الطيران.
٣. الحركات القريبة من البار العقلة وحركات أدلر.
٤. 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 لأداء المهارة بواسطة انجاز حركة الرجلين الفجائية بقوة (الخطف وايقاف الخط مما يؤدي الى تغير وانعكاس في مسار مركز الثقل أثناء فترة الطيران. يوجد الطيران ايضا في الحركات الارضية وحصان 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 الجرأة الكافية للمخاطر في المهارات فائقة الصعوبة. (٧: ٣- ١٠).

٢-٧ خاصية الأداء على جهاز العقلة:

يعد جهاز العقلة من أجهزة الجمباز التي تتطلب من اللاعب مهارة خاصة ودقة في الأداء لما تتصف به طبيعة الحركات التي تؤدى على هذا الجهاز من مرونة وتوافق عصبي عضلي وكذلك من الخصائص الأساسية للحركات التي تؤدى على هذا الجهاز والتي يجب أن تحتوي على المرجحات الكبيرة ذات التكنيك الجيد وبدون توقف مع شد عضلي في عضلات ومفاصل الذراعين والساقين وشد في عضلات الظهر وتؤدى هذه الحركة وفقاً لدوران الجسم حول المحور الخارجي الثابت المتمثل بـ (بار العقلة) كذلك هناك بعض حركات الخطف والتي تتطلب ترك اليدين للعارضة، فالشجاعة من المتطلبات الأساسية لان حركة الهبوط تؤدى وبارتفاع كبير عن محور الدوران " (٨: ٢٣٣).

٢-٨ مهام البايوميكانيك الخاصة في دراسة الحركة الرياضية:

ان من مهام البايوميكانيك في دراسة الحركة الرياضية هي اهتمام بحركة الرياضي أثناء أدائه الفعل الحركي المختلف ودراسة خاصية ووضعية الجهاز الحركي وتطوير الأداء التكنيكي واتقانه عند الرياضي نحو الأحسن والتعرف على الظروف المختلفة والمصاحبة للجهاز الحركي أثناء أداء اللاعب الحركات الرياضية وإيجاد الطرائق الصحيحة في بحث الحركة لتساعد المدرس والمدرب في معرفة الأخطاء الحركية والتخلص منها (٩: ١٩-٢٠).

٣- المبحث الثالث: منهجية البحث وإجراءاته الميدانية.

٣-١ منهج البحث:

اعتمد الباحث المنهج الوصفي بأسلوب التحليل باستخدام النتائج الخام لملائمتها لطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث:

العينة التي اختيرت اشتملت على لاعب واحد فقط من منتخب الصين هو ضمن أحد لاعبين الثمانية على جهاز العقلة ضمن بطولة فردي الاجهزة بالجمناستك في بطولة سلسلة كاس العالم في قطر ٢٠١٦، وتم اختياره بالطريقة العمدية كونه افضل من ادى هذه الحركة.

٣-٣ وسائل جمع البيانات والأجهزة المستخدمة:

٣-٣-١ وسائل جمع البيانات:

١. المصادر العربية الاجنبية.
٢. مصادر الانترنت.
٣. المقابلات الشخصية*.
٤. استمارة تفريغ المعلومات.

٣-٣-٢ الاجهزة والادوات المستخدمة:

١. كاميرا تحليل سريعة عدد (١) نوع (sony) بتردد (١٢٠) صورة / ثانية.
٢. جهاز حاسوب (لاب توب) نوع (Lenovo).
٣. جهاز العقلة وبسط اسفنجية.
٤. برنامج تحليل حركي (Kinovea).
٥. أقراص (CD).
٦. مقياس رسم.

* د. اسماعيل ابراهيم
د. هدى حميد
د. ياسر نجاح
د. عبد الجبار عبد الرزاق

٣-٤ التجربة الاستطلاعية:

تم اجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٢٠١٦/٤/٢٢ وكان الهدف منها هوه تجنب الاخطاء الممكن حدوثها اثنا تصوير الاداء الفعلي للتجربة من حيث زاوية الكاميرا وارتفاعها وبعدها عن محور العقلة وكمية الاضاءة المناسبة حيث يجب وضع الكاميرا في المكان الذي تلتقط عدستها مجمل النواحي الفنية لأداء المهارة وكانت النتيجة من التجربة الاستطلاعية ما يلي:

١. تم ضمان التصوير الجيد باستخدام كاميرا واحدة والتصوير بسرعة (١٢٠) صورة / ثا.
٢. تم ضمان تصوير جيد من خلال ضبط اعدادات الكاميرا. وجود اضاءة داخلية.
٣. تم تحديد الموقع المناسب للكاميرا.

٣-٥ التجربة الميدانية:

٣-٥-١ التصوير الفديوي:

تم تصوير التجربة الرئيسية لعينة البحث بتاريخ (٢٥ / ٤ / ٢٠١٦) في القاعة المخصصة لإقامة منافسات الجمناستك للبطولة في الساعة السادسة مساءً حيث تم استخدام الة تصوير فيدوية تم تثبيتها على أساس المحور العرضي، حيث تم نصب الكاميرا من الجهة الجانبية بوضع عامودي على محور العقلة حيث يسمح موقعها بتغطية كافة مراحل الاداء ، حيث تبعد الكاميرا عن المنصة (٥,٨٠) متر وبارتفاع (٢,٥) متر، وذلك كي يسمح مجال الرؤية في الكاميرا بالتغطية من الدوران الاخير لمهارتين قيد البحث.

٣-٥-٢ تحديد متغيرات مراحل الاداء للدوران الاخير لمهارتي البحث المختارة:

يعتبر الدوران هو جزء تحضيري، إذ يصل بها اللاعب الى (وضع يتناسب والمهارة المطلوب أدائها) وبذلك سوف يقسم الباحث مراحل الاداء الفني للدوران الاخير الى اربع ارباع اذ تم دراسة المتغيرات الاتية:

١. متغيرات الربع الاول. ويقسم الى قسمين:

أ. النزول باتجاه الجاذبية:

ب. الصعود عكس الجاذبية:

٢. متغيرات الربع الثاني. وضع الجسم قبل لحظة الترك.
٣. متغيرات الربع الثالث. وضع الجسم اثناء الطيران.
٤. متغيرات الربع الرابع. وضع الجسم اثناء المسك.

وقد تم تحديد المتغيرات البايوكينماتيكية التالية لاستخراجها لأربع مراحل فنية من:

١. زاوية مفصل الكتف:

وهي الزاوية المحصورة بين خط العضد (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل المرفق) مع خط الجذع (من مفصل الكتف إلى نقطة مفصل الورك).

٢. زاوية مفصل الورك:

وهي الزاوية المحصورة بين خط الجذع مع خط الفخذ (من نقطة الورك إلى نقطة مفصل الركبة).

٣. بعد الورك عن محمور الدوران:

هي المسافة المحصورة بين محور الدوران (العقلة) ونقطة مفصل الورك.

٤. السرعة الزاوية:

وهي مقدار الانتقال الزاوي لنقطة معينة مقسمة على زمن الانتقال. وقد أستخرج الباحث السرعة الزاوية لنقطتين من الجسم خلال الدوران وهي (الورك والقدم).

٤- المبحث الرابع: عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها.

٤-١ عرض النتائج: عرض قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل مهارة الكوفاكس:

جدول (١)

متغيرات اوضاع الجسم خلال مسار المهارة

المتغيرات	وحدة القياس	الربع ١		الربع ٢		الربع ٣		الربع ٤	
		كوفاكس	الهبوط	كوفاكس	الهبوط	كوفاكس	الهبوط	كوفاكس	الهبوط
زاوية مفصل الكتف	درجة	١٧٨	١١٣	١٧١	١٨١	١٨٨	١٧٦	١٤٥	١١٥
زاوية مفصل الورك	درجة	١٨١	١١٦	١٧٧	٢٠٠	٢٠٨	١٩٠	١٢٠	١٢٩
بعد الورك عن محور الدوران	سم	١١٨	١٠١	١١٦	١١٨	١١٤	١٢٠	١٠٢	١٠٤
السرعة الزاوية	د / ثا	–	–	٢٠٠	٢٥٧	٣٠٩	٣٥٠	٢٧٠	٣١٠

من الجدول اعلاه نلاحظ قيم متغير الكتف في الارباع الاربع لمهارة الكوفاكس كانت كما يلي (١٧٨، ١٧١، ١٨٨، ١٤٥) وعلى التوالي اما في مهارة الهبوط فكانت قيم متغير زاوية الكتف كما يلي (١١٣، ١٨١، ١٧٦، ١١٥) وعلى التوالي.

اما في متغير زاوية الورك فكانت قيم هذا المتغير في الارباع الأربعة لمهارة الكوفاكس كما يلي (١٨١، ١٧٧، ٢٠٨، ١٢٠) وعلى التوالي، اما في مهارة الهبوط فكانت قيم متغير زاوية الورك كما يلي (١١٦، ٢٠٠، ١٩٠، ١٢٩) على التوالي.

كما نلاحظ قيم متغير بعد الورك عن محور الدوران فكانت في مهارة الكوفاكس (١١٨، ١١٦، ١١٤، ١٠٢) على التوالي، اما في مهارة الهبوط فان قيم متغير بعد الورك عن محور الدوران كانت كما يلي (١٠١، ١١٨، ١٢٠، ١٠٤) على التوالي.

اما في متغير السرعة الزاوية لمهارة الكوفاكس فنلاحظ ان القيم كانت مقتصرة الربع الثاني والثالث والرابع وكما يلي (٢٠٠، ٣٠٩، ٢٧٠) وعلى التوالي)، اما في مهارة الهبوط فكانت قيم هذا المتغير كما يلي (٢٥٧، ٣٥٠، ٣١٠) على التوالي.

٤-٢ مناقشة النتائج:

من الجدول (1) يتبين ان المرحلة التحضيرية (الربع الاول) في مهارة الكوفاكس بان هناك سرعة عالية للرجلين للمرجحة للخلف والتي تطلبت مدا واسعا لزاوية الورك والتي وصلت الى(١٨١) درجة ومد كبير لزاوية الكتف (١٧٨) درجة. اما في مهارة الهبوط فكانت زاويتي الكتف والورك اقل مما هي عليه في مهارة الكوفاكس وذلك لان مهارة الكوفاكس تحتاج الى مدى حركي واسع للوصول الى اعلى نقطة فوق العقلة لاداء القلبة الهوائية فوقها. اما بعد الورك عن محور الدوران فكانت في حالة مد تقريبا وهي تتناسب طردياً مع الزاويتين السابقتين فكلما كانت هذه الزوايا ممدودة اكثر كان بعد الورك عن محور الدوران اكبر وبالعكس وفي كلا المهارتين.

كما نلاحظ في الربع الثاني من مهارة الكوفاكس استمرار مد زاوية الكتف ولكن بدرجة اقل من الربع الاول استعداد للحصول على سرعة خطف لمرحلة الترك وهذا ايضا ما نلاحظه في زاوية الورك، اما في مهارة الهبوط فلانظ في هذا الربع ان زاوية الكتف وزاوية الورك كانت قيمهم اكبر مما هي عليه في مهارة الكوفاكس وذلك استعداد للحصول على سرعة محيطية كبيرة تساعد في اداء مهارة الهبوط بالشكل الصحيح اي مد جميع مفاصل الجسم قبل الترك للهبوط. كذلك متغير بعد الورك عن محور الدوران نلاحظ ان قيمه ايضا تاثرت بزاويتي الكتف والورك في هذا الربع ففي مهارة الكوفاكس كانت اقل مما هي عليه في مهارة الهبوط وذلك لان زاوية الكتف وزاوية الورك في هذا الربع كانت قيمهم اكبر في الهبوط مما هو عليه في الكوفاكس لان الهبوط يحتاج الة اكبر مد للحصول على زخم حركي كبير وطاقة حركية كبيرة تساعده في اتمام ونجاح الهبوط علة اكمل وجه.

اما مرحلة الربع الثالث (لحظة الترك) ففي هذه المرحلة اتضح ان هناك سرعة عمودية عالية للغاية والتي تم الحصول عليها من امتداد كبير لزاوية الكتف فضلا عن الوضع المعاكس لزاوية الراس متزامنا مع الامتداد الكبير والواسع لزاوية الورك وان هذه المرحلة يرى الباحث بانها لم تغير من الزخم الزاوي (الاحتفاظ بالزخم) ولكنها تسمح للاعب بأداء انثناء اسرع (تكور) وانخفاض في لحظة القصور الذاتي مما ادى الى التسارع وزيادة في التعجيل الزاوي وهنا مكن اللاعب من اداء ركلة امامية جيدة ادت الى ارتفاع اللاعب فوق العارضة في مرحلة الطيران في مهارة الكوفاكس، ويرى الباحث ان هذه المرحلة بمتغيراتها نتجت زوايا ترك عالية في جميع المفاصل تقريبا. وكذلك في مهارة الهبوط وقبل اداء الجزء الرئيسي من المهارة يحتاج اللاعب الى مد كبير في هذه الزوايا لكن نرى ان قيمة زاوية الورك كانت اقل بكثير في

هذه المهارة من مهارة الكوفاكس وذلك لان اللاعب في هذه المرحلة يعمل ضد الجاذبية الارضية لذلك يحاول التغلب على عزم القصور الذاتي من خلال تقليل نصف القطر من خلال تقليل زاوية الورك.

اما في الربع الاخير من الدوران فنلاحظ ان قيم هذه الزوايا قد قلت وذلك لان اللاعب قد بدأ في مرحلة التكور لأداء القلبة الهوائية في مهارة الكوفاكس واداء الجزء الرئيسي من مهارة الهبوط والذي هو في الغالب قلبات تحتاج الى تقليل هذه الزاويا.

وبالنسبة للسرعة الزاوية فنلاحظ ان قيمها تتزايد مع زيادة سرعة الحركة لتكون في اكبر قيمها في الربع الثالث من الدوران وتقل في الربع الرابع عند اداء الجزء الرئيسي من المهارة كذلك نلاحظ ان قيم السرعة الزاوية في مهارة الهبوط اكبر من قيمها في مهارة الكوفاكس في جميع الارباع وذلك لخصوصية تكنيك الهبوط وما يحتاجه من سرعة زاوية كبيرة لإتمام اداء المهارة والهبوط بنجاح وثبات من دون اي اخطاء فنية.

ويرى الباحث بان للفترة التحضيرية (الدوران الاخير) اهمية كبيرة للحصول على اكبر زخم زاوي لحركة الكوفاكس والتي تتطلب من خلال بعض التعديلات التي تزيد من التسارع للمرجحة الطويلة (الدوران) ما قبل الترك وقد حدد (Yeadon, M.R., and Hiley) (10,153) الى اهمية التعجيل في المرجحة الطويلة من اجل توليد زخم زاوي كاف متمثلة في زاويتي الكتف في المرجحة حتى لحظة الترك وكذلك السرعة الزاوية لمفصل الورك لهذا اكد Irwin, and (Kerwin) (11,178)الى مبدا الخصوصية في التدريب والتي تشبه النمط الكبير للمهارة الحركية فضلا عن النموذج الهيكلي العضلي ليكون اكثر تحملا لانهاء المهارة الحركية بشكل افضل.

وعليه من خلال دراسة متغيرات (الكوفاكس المتكور) فهي نشاط تحضيري جيد للتطور الخاص لزاوية الكتف لمهارات اخرى اصعب مثل (الكوفاكس الممدودة والكوفاكس مع اللف الكامل) فضلا عن تطور الخاص لزاوية الورك لحركات اخرى. واخيرا فان الزخم الزاوي اثناء الدوران وعند لحظة الترك فان اللاعب يجب ان ينتج اكبر زخم زاوي عند الترك وهذا يعتمد على المرجحة الطويلة لنلاحظ عند ادائها هناك قدرة على الرفع والنقل في تسارع المرجحة. وقد تم تحديد حجم نافذة الترك وإعادة المسك المستخدمة في حركة الكوفاكس على العقلة العالية فضلا عن الوقت المحتمل المتاح لإعادة مسك العقلة واحتسبت نافذة إعادة المسك المحتملة من الفترة الزمنية لمركز الكتلة وكان ضمن مسافة القدرة على مسك البار (12,313). ومن المرجح أن لاعب الجمناستك اختار النقطة المناسبة لإعادة المسك. وان مجال الترك (مجال التوقيت ضمن حدود التي يتمكن بها لاعب الجمناستك من ترك البار ويكمل المهارة بنجاح) او يستكمل مهارات اخرى تالية لها او الاعداد للهبوط او لحركة ترك مثل الكاتشوف ثم اعادة المسك (Hiley and Yeadon ,2003 13,79)) في حين يجب ان يكون هناك مجالا كافيا لاعادة المسك (فترة التوقيت التي يتمكن اللاعب فيها من اعادة المسك ومن خلال فترة التوقيت السليمة والتي تسمى (نافذة المسك) ليكون اعادة مسك ناجح.

٥- المبحث الخامس: الاستنتاجات والتوصيات.

٥-١ الاستنتاجات:

في ضوء النتائج استنتج الباحث بأن

١. ان المتغيرات قيد البحث تختلف في مهارة الكوفاكس عنها في مهارة الهبوط وتأكد تقترب قيمها في الربعين الاول والثاني.
٢. اللاعب يجب ان يمتلك نوافذ كبيرة للترك واعادة المسك الناتجة عن عملية تكنيك جيد للدوران الكبير لحاجة لاعب الجمناستك إلى استخدام تكنيك عالي للدائرة الكبيرة يتحرك فيها الجسم من قوس الظهر أسفل البار إلى وضع الثني قبل الترك من أجل عمل مسار سلس لمركز الكتلة وتقليل التباين في مسار الطيران الناشئ عن تغير توقيت الترك.
٣. لحظة الترك لمهارة الكوفاكس تكون في اعلى نقطة للخلف فوق العقلة، اما في الهبوط فتكون في اعلى نقطة للأمام.

٥-٢ التوصيات:

١. يجب ان يتضمن التدريب لأداء مهارة الكوفاكس تمرينات (التوافق والتوقيت) جنبا الى جنب مع التمرينات البدنية والمهارية ليضمن اسباب النجاح المستمر.
٢. ضرورة الأخذ بقيم هذه المتغيرات الخاصة بمهارة الكوفاكس من قبل المدربين والاستفادة من الشرح والتفسيرات لجميع مراحل الحركة, والتأكيد على شكل القطع المكافئ المتساوي في مرحلتي الترك واعادة المسك
٣. ضرورة تركيز المدربين على نتائج متغيرات البحث كونها تمثل مستوى ابطال العالم على جهاز العقلة.
٤. اجراء بحوث مستقبلية على اجهزة اخرى للرجال تؤدى فيها حركات الترك والمسك.

المصادر.

١. ابو العلا عبدالفتاح، احمد عمر سليمان، انتقاء الموهوبين في المجال الرياضي، القاهرة، مطابع العرب، ١٩٨٨.

٢. وجيه محجوب ونزار الطالب؛ التحليل الحركي :بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢.

٣. قاسم حسن وايمان شاكر؛ البايوميكانيك الرياضي: عمان، دار الفكر للطباعة والنشر، ٢٠٠٦.

٤. ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش؛ التحليل الحركي: ط ١، عمان، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع، ٢٠٠٢.

٥. وجيه محجوب ونزار الطالب؛ التحليل الحركي: (بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٢)، ص١٠

٦. معيوف ذنون حنتوش وعامر سعودي، المدخل في الحركات الاساس لجمباز الرجال، ط ١، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، ١٩٨٨.

٧. لؤي غانم الصميدعي، البايوميكانيك الرياضي ، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٨٨.

٨. وجيه محجوب؛ طرق البحث في التحليل الحركي ط ٢، بغداد، مطابع التعليم العالي، ١٩٨٧.

9. Cuk, I. (1995). Kolman and pegan saltos on the high bar. In ISBS 1995: Proceedings of XIII Symposium of Biomechanics in Sport (edited by T. Bauer),. Lakehead University: Thunder Bay, Ontario.

10. Yeadon, M.R., and Hiley, M.J. (2000). The mechanics of the backward giant circle on the high bar. Human Movement Science, 19, 153-173.

11. Irwin, G., and Kerwin, D. G. (2005). Biomechanical Similarities of Progressions for the longswing on the high bar. Sports Biomechanics 4(2), 163-178.

12. Hiley, M.J., Yeadon, M.R. & Buxton, E. (2007). Consistency of performance in the Tkatchev release and re-grasp on high bar, Sports Biomechanics.

13. Hiley, M.J. & Yeadon, M.R. (2003). The margin for error when releasing the high bar for dismounts. Journal of Biomechanics