المحددات البيوميكانيكية كأساس لوضع تدريبات نوعية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق

* د/ أسامة عزالرجال محمد العوضي

الملخص :

أهداف البحث:

يهدف البحث الي التعرف المحددات البيوميكانيكية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ث علي جهاز الحلق.

تساؤلات البحث:

- ماهي المحددات البيوميكانيكية التي تحكم أداء مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ ث علي جهاز الحلق علي جهاز الحلق ؟
- ماهي التدريبات النوعية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ث علي جهاز الحلق ؟

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي "The Descriptive Method" باستخدام التصوير بالفيديو نظراً لملائمته لطبيعة البحث.

الإستنتاجات.

١- التعرف على الخصائص البيوميكانيكية التى تحكم أداء مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق والثبات ٢ث.

٢- وضع مجموعة من التمرينات النوعية في ضوء الخصائص البيوميكانيكية مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق والثبات ٢ث.

التوصيات .

١- وضع برنامج تدريبي المقترح باستخدام التدريبات النوعية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق لناشئ الجمباز.

* أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الجمبازوالتمرينات والعروض الرياضية -كلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات

المحددات البيوميكانيكية كأساس لوضع تدريبات نوعية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق

* د/ أسامة عزالرجال محمد العوضي

مقدمة ومشكلة البحث:

إن الميكانيكا الحيوية تعد أحد المساهمات العلمية التي لها علاقة بالأداء في رياضة الجمباز ، حيث أن الاستفادة من هذا العلم تزداد بتطور الأجهزة الحديثة التي تستخدم في استخراج المتغيرات البيوميكانيكية التي تحكم أداء المهارات الحركية ، والدور الذي يلعبه البيوميكانيك في تطوير وتصنيع الأجهزة و الأدوات المساعدة في عملية التدريب ، حيث ساهم علم البيوميكانيك في تصنيع وتعديل العديد من الأجهزة والأدوات المستخدمة في عملية التدريب ، وذلك من خلال التحليل البيوميكانيكي للمهارات وفي ضوء المتطلبات الفنية التي تحكم مسار الأداء على كل جهاز من أجهزة الجمباز. (٤ :١٥)

ويؤكد "**محمد إبراهيم شحاته**" (٢٠١١م) إن الهدف الأساسى من تطبيق الميكانيكا الحيوية فى رياضة الجمباز هو تحسين الأداء الفنى للاعب ويتمثل هدفها الثانى فى منع الإصابة ,كما يمكن للميكانيكا الحيوية أن تساهم فى تحسين التدريب من خلال تحديد المتطلبات البدنية والمهارية المطلوبة ، كما تساهم فى تصميم الاجهزة المساعدة وأداء التدريبات التى تشابه الاداء الفنى للمهارات الحركية . (٧: ٢٤)

وتتشابه التدريبات النوعية فى تكوينها من حيث تركيب الأداء المهارى وكذلك إتجاه العمل العضلى منها مع تلك الحركات المؤداه , ولذلك فهى تعتبر أحد الوسائل المباشرة لتطوير الحالة التدريبية للفرد من حيث التوافق العضلى وتتابع مسار الأداء الحركى وأتجاهه ويجب الأهتمام بها ، حيث تساعد التمرينات النوعية علي تطوير الصفات البدنية والحركية الخاصة بالنشاط الممارس . (٤: ٣٣)

ويشير "**أحمد فوزي**" (٢٠١٩م) الي أن الحلق من الأجهزة الهامة والأساسية لجمباز الرجال نظرا لخصوصيته من حيث تركيبه الميكانيكي، وطبيعة المعالجة الوظيفية للاحتمالات الحركية لأجهزة اللاعب الحركية ، بجانب مايتطلبه من خصائص مميزة للتحكم والسيطرة علي حركة الحلقتان ، وكيفية القبض عليهما أثناء أداء مهارات الثبات أوالحركة . (٢: ١٥)

* أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الجمبازوالتمرينات والعروض الرياضية -كلية التربية الرياضية – جامعة مدينة السادات

تتخذ التمرينات علي جهاز الحلق طابعا متميزا وذللك لامكانية تحرك الحلقتين وتنفيذ حركات ذات صعوبة عالية لايمكن تنفيذها علي أجهزة أخري مثل حركات المرجحات والتعلق والقوة والثبات والانتقال بالقوة الي أعلي وأسفل والدوائر الكبري الأمامية والخلفية ومهارات الكب وغيرها من الحركات المختلفة. (٨: ٣٣٢)

تمرين الحلق يتكون من المرجحات , القوة وأجزاء من الثبات المتساوية الأجزاء تقريبا ، وتؤدى هذه الأجزاء مع الدمج من وضع التعلق إلى أو خلال وضع الارتكاز، إلى أو من خلال وضع الوقوف على اليدين ، وتؤدى الحركات مع استقامة الذراعين التي عليها أن تكون هي السائدة . وتتميز تمارين الجمباز الحديثة بالانتقال بين الحركات والمرجحات أو القوة أو الوضعية المعكوسة . ولا يسمح بمرجحه الأسلاك أو تقاطعها . (٩ : ٦٨)

بسبب ارتفاع جهاز الحلق والحرية الحركية للحلقات الجهاز فإن معظم اللاعبين يواجهون صعوبات في أداء المهارات علي هذا الجهاز ، وتعتبر مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ ث علي جهاز الحلق مكون أساسي علي جهاز الحلق ، وتعد هذه المهارة ضمن المجموعة المهارية الثانية (مجموعة القوة والثبات) وهي تؤدي بصعوبة (B) ممايبرز أهمية المهارة قيد البحث .

ومن خلال عمل الباحث كمدير فني لمنتخبات مصر القومية ومدير فني للعديد من الأندية عدم مقدرة العديد من اللاعبين الناشئين في المراحل السنة الصغيرة علي أداء مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات (٢ث) علي جهاز الحلق وفق مسارها الحركي الصحيح مما ينتج عنه إهتزاز كثير من اللاعبين الناشئين عند الاداء وذلك يؤدي الي انخفاض مستوي أداء المهارة والتعرض للخصم من قبل لجنة التحكيم وتصل الخصومات الي حذف المهارة من الجملة الحركية وعدم الاعتراف بها نتيجة السقوط عند الأداء.

وقد يرجع ذلك الي حد علم الباحث الي عدم توافر التدريبات النعية التي تساعد علي تعلم المهارة قيد البحث وفق مسارها الحركي السليم.

هدف البحث:

يهدف البحث الي التعرف المحددات البيوميكانيكية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ث علي جهاز الحلق.

تساؤلات البحث:

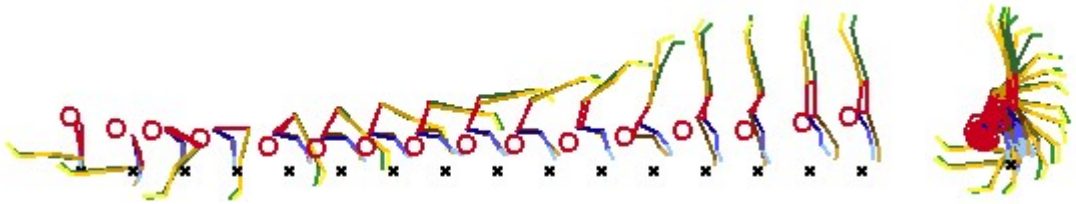
- ماهي المحددات البيوميكانيكية التي تحكم أداء مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ ث علي جهاز الحلق علي جهاز الحلق ؟

- ماهي التدريبات النوعية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ث علي جهاز الحلق ؟

المصطلحات المستخدمة في البحث:

- الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات ٢ث علي جهاز الحلق:

هي مهارة من مهارات مجموعة القوة والثبات وتؤدي من وضع الارتكاز زاوية قائمة ثم سحب المقعدة لأعلي مع ثني مفصلي الفخذين بزاوية حادة وميل الكتفين لأمام قليلا والاستمرار في زيادة ثني مفصلي الفخذين وقبض مفصلي الكتفين حتي تصل المقعدة فوق قاعدة الارتكاز للاعب حيث يبدأ في مد مفصلي الفخذين لأعلي ببطء مع الحفاظ علي مركز ثقل الجسم فوق قاعدة الارتكاز حتي يصل الي وضع الوقوف علي اليدين علي أن يكون جسم اللاعب علي استقامة واحدة والثبات ٢ ثٍ. (٩: ٣٢٩)



طبيعية مفرودة

شكل (١) المراحل الفنية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات (٢ث)علي جهاز الحلق

الدراسات المرجعية .

١. أجرى "**إسلام إبراهيم سالم**" (٢٠٢٢م) دراسة بعنوان "دراسة تحليلية للتعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة باسكت علي جهاز المتوازي في رياضة الجمبا"ز وكان الهدف من الدراسة التعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة باسكت علي جهاز المتوازي في رياضة الجمباز، واستخدام الباحث المنهج الوصفي علي عينة قوامها ١ لاعب وكانت أهم النتائج التعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة باسكت علي جهاز المتوازي في رياضة الجمباز . (١)

٢. أجرى "عبد الرحمن ذياب محمد الحازمي" (٢٠٢٠م) دراسة بعنوان التمرينات النوعية لمهارة التبليت علي جهاز المتوازيين في ضوء التحليل البيوميكانيكي ، واستهدفت الدراسة التعرف علي الخصائص البيوميكانيكية المميزة لمهارة التبليت واستنتاج مجموعة من التمرينات النوعية في ضوء الخصائص البيوميكانيكية ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي علي عينة قوامها ١

لاعب ، وكانت أهم النتائج التعرف علي مجموعة من التمرينات النوعية لمهارة التبليت علي جهاز المتوازيين من خلال التعرف بعض المتغيرات البيوميكانيكة الخاصة بالمهارة (٥)

٣. أجري "**كريم راشد أحمد حسن**" (٢٠١٩م) دراسة بعنوان برنامج التدريبات النوعية الخاصة الخاصة وتأثيرها علي تحسين أداء الجملة الإجبارية علي جهاز الحلق لناشئ الجمباز الفني ، واستهدفت الدراسة تحسين أداء الجملة الاجبارية علي جهاز الحلق لناشئ الجمباز الفني تحت (١١) سنة باستخدام تدريبات نوعية خاصة بلاعب السيرك ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي علي عينة قوامها ١٠ لاعبين من نادي سبورتنج ، وكانت أهم النتائج ان التدريبات النوعية الخاصة بلاعب السيرك لها تأثير إيجابي علي تحسين مستوي أداء الجملة الاجبارية للناشئين. (٦)

٤. أجرى " أحمد فوزي ياسين عبدالمالك " (٢٠١١م) دراسة بعنوان المحددات الميكانيكية كأساس لوضع تمرينات غرضية لمهارتي الارتكاز الزاوي والوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق ، واستهدفت الدراسة التعرف علي المحددات الميكانيكية لوضع تمرينات غرضية للمهارات قيد البحث ، واستخدم الباحث المنهج الوصفي علي عينة قوامها ٢لاعبين من لاعبي منتخب مصر للجمباز ، وكانت أهم النتائج توصل البحث الي مجموعة من التمرينات الغرضية لتنمية المهارات قيد البحث في ضوء المحددات البيوميكانيكية .(٣)

اجراءات البحث

أولاً: منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي (The Descriptive method) بإستخدام التصوير بالفيديو والتحليل البيوميكانيكي لملائمته لطبيعة وأهداف البحث .

ثانيا: عينة البحث.

١- العينة التحليلية .

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية لأفضل لاعب علي جهاز الحلق بالمنتخب القومي للجمباز بناء على أراء الخبراء و المحكمين في رياضة الجمباز وكذلك بناءا علي نتائجة في البطولات الدولية والمحلية، وعدد (١) لاعب من نفس مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليه، حيث تم تصوير " عينة البحث" ثلاث محاولات لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين والثبات (٢ث) علي جهاز الحلق وتم إختيار أفضل محاولة بناءا علي رأي الخبراء المتمثلين في محمكين دوليين من قبل الاتحاد المصري للجمباز وإخضاع هذه

المحاولة للتحليل البيوميكانيكي ، وذلك لتحليل الأداء النموذجي للتعرف علي المحددات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث .

أ- توصيف عينة البحث :

جدول (١)

توصيف عينة البحث

نوع العينة	إستطلاعية	أساسية	الإجمالي
العدد	١	١	٢
العينة الأساسية			
الطول	**الوزن**	**العمر الزمني**	**العمر التدريبي**
١٦٥سم	٦٧كجم	٢٩سنة	١٥سنة

ثالثا: أدوات ووسائل جمع البيانات.

١- الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث.

أ- جهاز الريستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر .

ب- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلوجرام .

ت- ساعة إيقاف .

ث- أجهزة جمباز (جهاز الحركات الأرضية – الحلق– جهاز حصان حلق) .

ج- أجهزه مساعدة (صندوق مقسم – مراتب – الجهاز المبتكر– سلم قفز– عقل الحائط)

٢- برنامج التحليل الحركى المستخدم للدراسة.

أ- مكونات برنامج التحليل الحركى ثلاثى الابعاد:

- جهاز حاسب آلى ماركة (IBM)
- ذاكرة ٦٤ ميجابيت ، قرص صلب ٨٠ جيجابيت ، PIII 450
- كارت فيديوا (in / Out) ماركة (ATI).
- عدد(٢) كاميرا فيديوا ماركة canon 70D
- عدد (٢) حامل كاميرا فيديو بميزان مائي لتحديد ميل المستوي
- وحدة معالجة التصوير camera أو Monitor

ب-**إعداد مكان التصوير :**

- تم التصوير ثلاثي الابعاد مع توفير الإضاءة المناسبة حتي تسمح بمتابعة حركة الجسم وأجزاءه.

- تم تثبيت كلا من الكاميراتين علي حامل ثلاثي حيث تم وضع الكاميرا الأولي عمودية الإرتكاز على جانب اللاعب بحيث تكون عمودية على المستوي السهمي للاعب ، والكاميرا الثانية وضعت أمام اللاعب بحيث تكون عمودية على المستوي الأمامي للاعب ويوضح شكل (٣) رسم تخطيطي لموضع الكاميراتين والهدف.

ت-خصائص كاميرا التصوير:

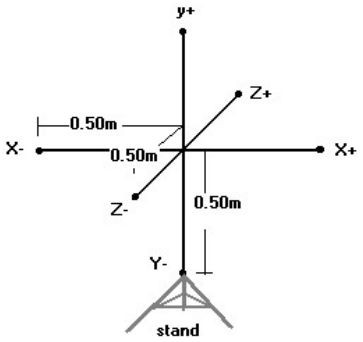
إستخدم الباحث (٢) كاميرا ذات تردد ٣٠ لقطة/ ثانية ماركة canon 70D ، وجودة فيديو 1080ميجا بكسل ، وسرعة الغالق تصل الي 102400 أيزو .

ث-خصائص برنامج التحليل الحركى (Motion Track) :

المسجل بمركز نظم المعلومات بأكاديمية البحث العلمى تحت رقم ٥/٦٦٥ بتاريخ ٢٠٠١/٥/٢٣م . عن مصطفى عطوة استاذ الميكانيكا الحيوية وعلوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية بالسادات" بجامعة مدينة السادات"

- **وحدة المعايرة :**

وهو جهاز تتعامد أبعاده كالتالى ٠.٥٠م× ٠.٥٠م×٠.٥٠م ودوره تحديد المسافات فى الطبيعة من الكادرات.



شكل (٢)
وحدة المعايرة الخاصة ببرنامج التحليل

ويستطيع البرنامج قراءة أى وحدة معايرة معلومة الطول فى الطبيعة مرئية داخل الكادر.

وفيه يتم تخزين نظام المعايرة فى ذاكرة الحاسب الآلى .

إمكانية البرنامج.

يقوم البرنامج بالتحليل الحركى اللازم لأى مهارة حركية (خطية – دورانية – مركبة) ويمكننا أن نحصل من خلاله على عدد من المتغيرات البيوميكانيكية للجسم ككل ولكل جزء من أجزاء الجسم خلال كل لحظة من لحظات الأداء وفى الإتجاهات (x,y,z,xy,zy,zx,zyx) والتى تتمثل فى (التحليل الزمنى) الذى يحتوى على التوزيع الزمنى لكل محلة من مراحل الأداء ،(التحليل

الكيمناتيكى) الذى يحتوى على (المسافة ، الإزاحة ، السرعة ، العجلة ، زوايا المفاصل ، و زاويا ميل الأجزاء على المستوى الأفقى ، والسرعة الزاوية ، والعجلة الزاوية) و(التحليل الكنيتيكى) متمثل فى طاقة الوضع ، طاقة الحركة ، القوة ، الشغل ، القدرة ، العزم ، القوة الطاردة المركزية ، كمية الحركة ، كمية الحركة الزاوية ، القصور الدورانى .

إجراءات التحليل. Analysis of Procedures

أ- عمليات التصوير والتخزين. Storage Process

مراجعة عمليات التصوير لإرسالها الى جهاز الحاسب الآلى الذى يحتوى على برنامج التحليل الحركى (Motion Track) عن طريق USB ، وبعد تخزين الفيلم داخل الكمبيوتر يتم إستدعائه على البرنامج لتحديد الفترة التى سيبدأ وينتهى من عندها التحليل للمحاولة.

ب- مواصفات التحليل. Specification Analysis

النقاط المرجعية للعينة أثناء مراحل الأداء المختلفة حيث تم إختيار النقاط المرجعية للجسم ككل وعددها ١٧ نقطة وهم (الرأس ، مقدمة مشط اليد اليمنى ، رسغ اليد اليمنى ، مرفق اليد اليمنى ، مفصل الكتف الأيمن ، ومثيلهم الذراع اليسرى ، مقدمة مشط القدم الأيمن ، رسغ القدم الأيمن ، الركبة اليمنى ، مفصل الفخذ الأيمن ، ومثيلهم الرجل اليسرى) على الترتيب وتعريفها للنموذج الموجود فى البرنامج وذلك لتحديد مركز الثقل العام للجسم وأجزاءه وباقى المتغيرات الكينماتيكية والكينيتيكية عن طريق المعالجات الرياضية ، حيث يتم تقدير مركز الثقل العام بإستخدام التوزيع النسبى لمراكز ثقل الأجزاء وكذا الوزن النسبى للأجزاء كنسبة من الوزن الكلى للجسم وذلك عن جيمس هاى James G.Hay (١٩٨٥م) . نقلا عن كلاوسر Clawser.

ج- مخرجات البرنامج: Out-Put

١- الأشكال العصوية. Stick Figure

نحصل على الأشكال العصوية فى المستويات الثلاثة التالية.

المستوى الجانبى xy (Said plan) ، والمستوى الأمامى zy (Frontal plan) ، والمستوى الأفقى xz (Horizontal plan) (لكل جزء من أجزاء الجسم على حده ، والرأس والجزع ، الرجلين ، الذراعين ، خط الكتف ، خط الحوض ، خط الكتف والحوض)، فى صورة أشكال عصوية تعبر عن الحركة ، وذلك خلال مراحل الحركة ككل .

٢- تقرير البيانات الرقمي . Numerical Data Report

وفى ذلك التقرير نحصل على جميع البيانات الرقمية سواء كانت متغيرات (كينماتيكية أو كنيتيكية) للحركة التى يتم تحليلها ، وذلك فى الأتجاهات ثلاثية أو ثنائية البعد، (لكل جزء من أجزاء الجسم على حده ، والرأس والجزع ، الرجلين ، الذراعين)، فى صورة جداول ، وذلك خلال مراحل الحركة ككل.

٣- الرسوم البيانية. Graph

وفى ذلك المخرج نحصل على جميع المنحنيات سواء كانت للمتغيرات (كينماتيكية أو كنيتيكية) للحركة التى يتم تحليلها ، وذلك فى الأتجاهات ثلاثية الأبعاد أو ثنائية الأبعاد ،(لكل جزء من أجزاء الجسم على حده ، والرأس والجزع ، الرجلين ، الذراعين،) ، فى صورة شكل بيانى وذلك خلال مراحل الحركة ككل.

رابعا: الدراسات الإستطلاعية:

١- الدراسة الإستطلاعية الأولي :

قام " **الباحث** " بإجراء الدراسة الإستطلاعية الأولي يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٢/٧/٢٢م علي عينة مكونة من (١) لاعب من نفس مجتمع البحث بصالة المركز الاوليمبي لتدريب الفرق القومية بالمعادي حيث تم تصوير العينة عدد من المحاولات للمهارة قيد البحث علي جهاز الحلق لاعب تحت (١٣) سنة ، وكان الهدف منها ضبط عملية التصوير.

الهدف من إجراء الدراسة الإستطلاعية الأولي :

أ- التأكيد من صلاحية مكان وتوقيت التصوير .

ب-التأكد من جودة الإضاءة للتصوير .

ت-تحديد مكان وضع الكاميرات وإرتفاعها وزوايا التصوير .

ث-التحقق من مدي صلاحية وسلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة .

ج-معرفة المساعدين لمواصفات الأداء وطرق القياس والتسجيل .

ح-تنسيق وتنظيم سير العمل أثناء التصوير .

خ-التأكد من صلاحية الأجهزة الخاصة بالتحليل البيوميكانيكي وإمكانية إستخراج جميع المتغيرات الخاصة بالبحث .

نتائج الدراسة الإستطلاعية الأولي :

أ- ملائمة مكان التصوير وتحديد الوقت المناسب للتصوير .

ب- ضبط مكان ومسافة وارتفاع الكاميرات(٢ كاميرا) علي المستوي الأمامي والمستوي السهمي بما يتناسب مع مهارة الدراسة .

ت-تحديد الزمن التقريبي الذي سوف يستغرقه التصوير .

ث-صلاحية وسلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة .

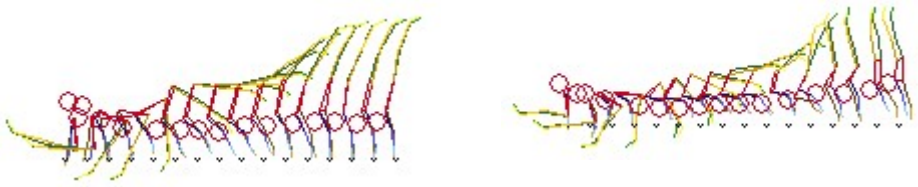
جدول (٢)

المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم (الإزاحة –السرعة) علي المحاور الفراغية الثلاثة للأداء النموذجي لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين على جهاز الحلق

الصور	الزمن	المرحلة	المسافة الأفقية (X)	المسافة الرأسية (Y)	المسافة السهمية (z)	المسافة المحصلة (xyz)	السرعة الأفقية v_{x}	السرعة الرأسية v_{y}	المسافة السهمية v_{z}	السرعة المحصلة (xyz)
١	٠	الارتكاز زاوية	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠١٧	--	--	--	--
٢	٠,١٦	الضغط	٠,٠٠٥	٠,٠٢٢	٠,٠٠٧	٠,٠٢٣٦	٠,٠٢٨	٠,٠١	٠,٠٠٥	٠,٠٣٠
٣	٠,٣٢		٠,٠١	٠,١٢٨	٠,٠٠٣	٠,١٢٨	٠,٠٣٣	٠,١١٩	-٠,٠١٤	٠,١٢٤
٤	٠,٤٨		٠,٠١٥	٠,٢٢٢	٠,٠٠١	٠,٢٢٢	٠,٠٣٢	٠,٥١	٠,٠٢	٠,٥١١
٥	٠,٦٤		٠,٠٢	٠,٢٩٨	٠,٠١١	٠,٢٩٨	٠,٠١١	٠,٦٣٥	٠,٠٩٣	٠,٦٤١
٦	٠,٨		٠,٠١٩	٠,٣٦٥	٠,٠٣٨	٠,٣٦٧	-٠,٠١٩	٠,٣٧٨	٠,١١٣	٠,٣٩٤
٧	٠,٩٦	الرفع	٠,٠١٤	٠,٣٩٥	٠,٠٥٦	٠,٣٩٩	٠,٠٠٩	٠,١٨٥	٠,٠٦	٠,١٩٤
٨	١,١٢		٠,٠٢٢	٠,٤٤٦	٠,٠٦٢	٠,٤٥	٠,٠٣٢	٠,١٣٢	٠,٠٠٨	٠,١٣٦
٩	١,٢٨		٠,٠٢٤	٠,٥١٥	٠,٠٦	٠,٥١٩	-٠,٠٠٧	٠,١٣٦	-٠,٠٠٦	٠,١٣٦
١٠	١,٤٤		٠,٠٢	٠,٥٩٨	٠,٠٦	٠,٦٠	-٠,٠٤	٠,٢١٣	-٠,٠١٥	٠,٢١٧
١١	١,٦		٠,٠١١	٠,٦٣٨	٠,٠٥٤	٠,٦٤٠	-٠,٠٣	٠,٣٤	-٠,٠٧٤	٠,٣٤٩
١٢	١,٧٦		٠,٠١	٠,٦٥٣	٠,٠٣	٠,٦٥٣	-٠,٠١٣	٠,٤٦	-٠,١١٧	٠,٤٧٤
١٣	١,٩٢	الوقوف علي اليدين	٠,٠٠٧	٠,٦٥٤	٠,٠٠٧	٠,٦٥٤	-٠,٠٢٤	٠,٤٠٩	-٠,١١٢	٠,٤٢٤
١٤	٢,٠٨		٠,٠٠٣	٠,٦٧٣	-٠,٠١٥	٠,٦٧٣	-٠,٠٣	٠,٢١٤	-٠,١٠٩	٠,٢٤٢
١٥	٢,٢٤		-٠,٠٠٢	٠,٦٨٨	-٠,٠٣٧	٠,٦٨٨	-٠,٠٣٢	٠,٠٤٩	-٠,٠٨١	٠,٠٩٩
١٦	٢,٤		-٠,٠٠٨	٠,٦٩٥	-٠,٠٤٧	٠,٦٩٦	--	--	--	--

* الزمن بالثانية– المسافة بالمتر– السرعة متر /ثانية

يوضح جدول (٢) المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم (الإزاحة – السرعة) علي المحاور الفراغية الثلاثة للأداء النموذجي لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين على جهاز الحلق كذلك مراحل الأداء الفني وزمن كل مرحلة.



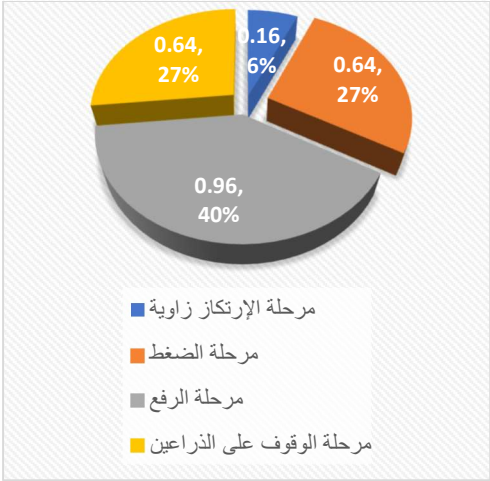
شكل (٣)

شكل الأداء المهاري في الوضع (الجانبي / الأمامي) لمهارة (الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين) للأداء النموذجي على جهاز الحلق

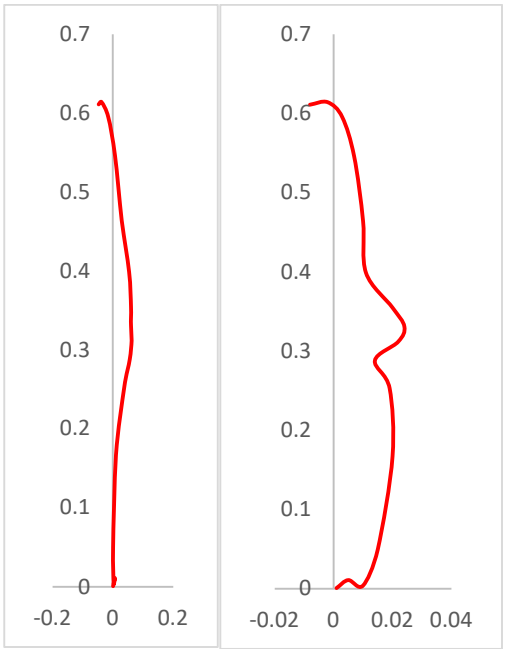
جدول (٣)

التحليل الزمني لمهارة (الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين) للأداء النموذجي على جهاز الحلق

م	المرحلة	الصور	زمن (ث)	نسبة مساهمة (%)
١	مرحلة الإرتكاز زاوية	١	٠,١٦	٦,٦٦٦
٢	مرحلة الضغط	(٢- ٦)	٠,٦٤	٢٦,٦٧
٣	مرحلة الرفع	(٧- ١٢)	٠,٩٦	٤٠
٤	مرحلة الوقوف على اليدين	(١٣- ١٦)	٠,٦٤	٢٦,٦٧
	إجمالى	١٦	٢,٤	١٠٠



ملحوظة : تم التحليل من بداية التحرك من الإرتكاز زاوية وحتى لحظة الوقوف ، مع العلم أنه يجب على اللاعب الثبات ٢ث فى مرحلتى الارتكاز زاوية والوقوف على الذراعين.



من الجانب من الأمام

شكل (٤)

المسار الحركى لـ (مركز ثقل الجسم) فى الوضع (الجانبى / الأمامى) لمهارة (الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين) للأداء النموذجي على جهاز الحلق

جدول (٤)

إحصائية حركة مركز ثقل الجسم على المحاور الثلاثة

إحصائيات	(X)	(Y)	(z)
Min	٠.٠٤٧-	٠.٠٠١	٠.٠٠٨-
Max	٠.٠٦٢	٠.٦٩٥	٠.٠٢٤
Rang	٠،١٠٩	٠.٦٩٤	٠.٠٣٢

يتضح من الجدول (٤) الاهتزازات الجانبية لـ (مركز ثقل الجسم) من قبضتي اليد التي تمثل قاعدة الإرتكاز على الحلقة ، فكانت المدى الأفقى الذى كان يتحرك فيه مركز الثقل (أماما وخلف) من الوضع الجانبي قد بلغ (٠.١٠٩) متراً حيث كانت أقل قيمة أمام قد بلغت (– ٠.٠٤٧) متراً ، وأكبر قيمة خلفا قد بلغت (٠.٠٦٢) متراً على الترتيب ، بينما كان المدى السهمي الذى كان يتحرك فيه مركز الثقل (يميناً ويساراً) من الوضع الأمامي (z , z-) قد بلغ

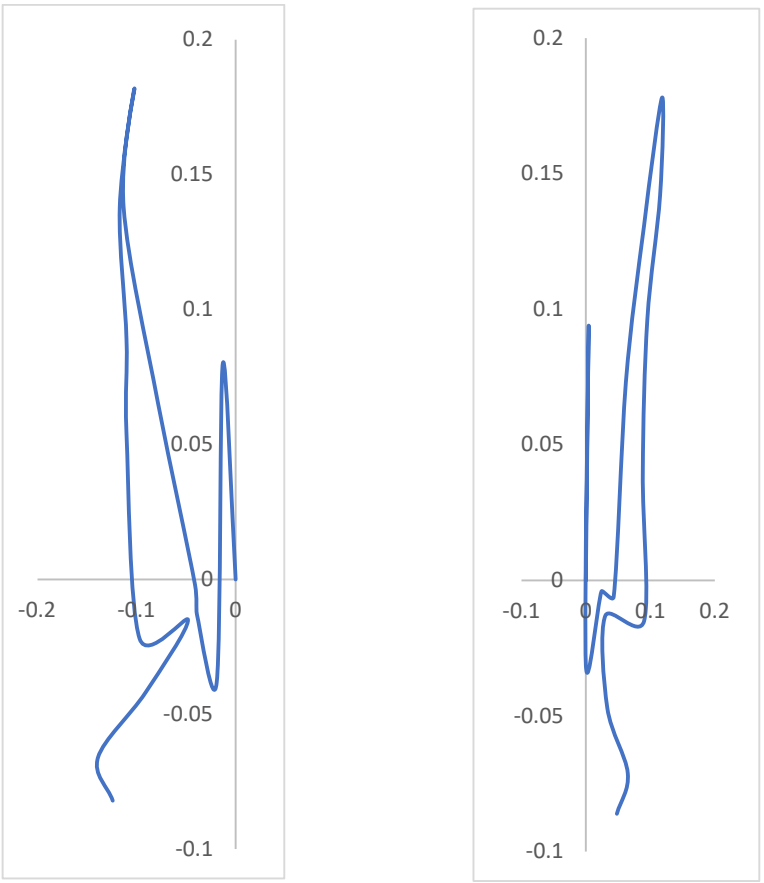
(٠.٠٣٢) متراً ، حيث كانت أقل قيمة يساراً قد بلغت (-٠.٠٠٨) متراً وأكبر قيمة يمينا قد بلغت ،(٠.٠٢٤) متراً على الترتيب .

أما المدى الحركي الرأسي الذي تحركه مركز الثقل قد بلغت (٠.٦٦٤) مترا، حيث كانت أقل قيمة من وضع الإرتكاز زاوية قد بلغت (٠.٠٠١) متراً وأعلى قيمة في وضع الوقوف على الذراعين قد بلغت (٠.٦٩٥) متراً .

جدول (٥)

المسافات (لمشط اليد اليمنى واليسرى) علي المحاور الفراغية الثلاثة لمهارة (الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين) للأداء النموذجي على جهاز الحلق

المراحل	الصور	الزمن	اليمنى			اليسرى		
			المسافة الأفقية (x)	المسافة الرأسية (y)	المسافة السهمية (z)	المسافة الأفقية (x)	المسافة الرأسية (y)	المسافة السهمية (z)
الارتكاز	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الضغط	٢	٠,١٦	٠,٠٩٤	٠,٠٠٦	٠,٠٠٤	٠,٠٨	٠,٠٠٧	٠,٠١٣-
	٣	٠,٣٢	٠,٠٣١-	٠,٠٣١	٠	٠,٠٣٨-	٠,٠٠٧	٠,٠١٩-
	٤	٠,٤٨	٠,٠٠٤-	٠,٠٤٢	٠,٠٢٤	٠,٠١٣-	٠,٠١٥	٠,٠٣٩-
	٥	٠,٦٤	٠,٠٠٦-	٠,٠٥٧	٠,٠٤٣	٠,٠٠٢-	٠,٠٢	٠,٠٤١-
	٦	٠,٨	٠,٠٧٣	٠,٠٨٢	٠,٠٦٢	٠,٠٦٥	٠,٠٤٨	٠,٠٧٨-
الرفع	٧	٠,٩٦	٠,١٣١	٠,٠٨٤	٠,٠٩	٠,١٣٨	٠,٠٦٥	٠,١١٣-
	٨	١,١٢	٠,١٧٨	٠,١٠١	٠,١١٨	٠,١٨٢	٠,٠٧٦	٠,١٠٢-
	٩	١,٢٨	٠,١٤٢	٠,٠٩٣	٠,١١٥	٠,١٣٨	٠,٠٨٩	٠,١١٧-
	١٠	١,٤٤	٠,٠٩٦	٠,٠٨١	٠,٠٩٥	٠,٠٨٩	٠,١٠٢	٠,١١-
	١١	١,٦	٠,٠٤	٠,٠٧٥	٠,٠٨٨	٠,٠٥٤	٠,١٠٢	٠,١١-
	١٢	١,٧٦	٠,٠١٥-	٠,٠٧	٠,٠٩	٠,٠٢٢-	٠,٠٩٩	٠,٠٩٧-
الوقوف علي اليدين	١٣	١,٩٢	٠,٠١٣-	٠,٠٦٨	٠,٠٣	٠,٠١٥-	٠,٠٦٩	٠,٠٤٨-
	١٤	٢,٠٨	٠,٠٤٧-	٠,٠٧٩	٠,٠٣٣	٠,٠٤٢-	٠,٠٥٢	٠,٠٩١-
	١٥	٢,٢٤	٠,٠٧١-	٠,٠٩١	٠,٠٦٥	٠,٠٦٦-	٠,٠٦	٠,١٣٩-
	١٦	٢,٤	٠,٠٨٦-	٠,١٠١	٠,٠٤٨	٠,٠٨٣-	٠,٠٦	٠,١٢٤-



اليسرى　　اليمنى

شكل (٥)

مسار الحركة لحركة اليد (اليمنى – اليسرى) على المستوى الأفقى (xz) لمهارة (الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين) للأداء النموذجي على جهاز الحلق

جدول (٦)

مستخلص إحصائى لأهتزاز الكفين من الوضع (الجانبى – الأمامى)

إحصاء	اليمنى		اليسرى	
	المسافة الأفقية (x)	المسافة السهمية (z)	المسافة الأفقية (x)	المسافة السهمية (z)
Min	٠,٠٨٦-٠	٠,٠	٠,٠٨٣-٠	٠,١٣٩-٠
Max	٠,١٧٨	٠,١١٨	٠,١٨٢	٠,٠١٣-٠
Rang	٠,٢٦٤	٠,١١٨	٠,٢٦٥	٠,١٢٦

يتضح من الجدول (٦) وشكل (٥) أن الإهتزازات الجانبية لحركة (اليد اليمنى) التى تمثل إحدى قاعدتى الإرتكاز على الحلقة، كان المدى الأفقى الذى تتحرك فيه (أماما وخلف) من الوضع الجانبى (-X,X) فى الأداء النموذجي قد بلغ (٠.٢٦٤) متراً حيث كانت أقل قيمة أماما (-٠.٠٨٦) متراً ، وأكبر قيمة خلفا قد بلغت (٠.١٧٨) متراً على الترتيب ،

بينما كان المدى السهمي (Z,-Z) التى كانت تتحرك فيه (اليد اليمنى) (يميناً ويساراً) من الوضع الأمامي (٠.١١٨) متراً حيث كانت أقل قيمة يمينا (٠.٠) متراً ، وأكبر يسارا قد بلغت

(٠.١١٨) متراً على الترتيب.

أما الإهتزازات الجانبية لحركة (اليد اليسرى) التى تمثل إحدى قاعدتى الإرتكاز على الحلقة، كان المدى الأفقي الذى تتحرك فيه (أماما وخلف) من الوضع الجانبى (-X,X) بلغ (٠.٢٦٥) متراً حيث كانت أقل قيمة أماما (-٠.٠٨٣) متراً وأكبر قيمة خلفا قد بلغت (٠.١٨٢) متراً على الترتيب.

بينما كان المدى السهمي (Z,-Z) التى كانت تتحرك فيه (اليد اليمنى) (يميناً ويساراً) من الوضع الأمامي بلغ (٠.١٢٦) متراً على الترتيب حيث كانت أقل قيمة يمينا قد بلغت (-٠.١٣٩) متراً ، وأكبر قيمة يسارا قد بلغت (٠.١٧) متراً على الترتيب.

ويري "**الباحث**" أن جهاز الحلق معلق فإن حركة الإهتزازات تقل كلما تقدم اللاعب فى المستوى التدريبى، ويمكن تقليل هذه الاهتزازات عن طريق استخدام التدريبات النوعية والتي تؤدي الي تحسن اللاعب وقدرته علي التحكم في الأداء وتقليل الاهتزازات أثناء الأداء وهذا يتفق مع نتائج دراسات كلا من " **أحمد فوزي** " (٢٠١٩) (٢)

ويستنتج " الباحث " مماسبق أن مفصل الفخذ مر بعدة مراحل وهي أنه بدأ بزاوية أقرب إلي أنها قائمة بعض الشئ في بداية المرحلة الأولي ثم يبدأ اللاعب بغلق الزاوية حتي تصل الي زاوية أقل من ٤٥ درجة في نهاية المرحلة الأولي ثم يقوم اللاعب بفتح زاويامفصل الفخذ تدريجيا حتي الوصول إلي زاوية مستقيمة والثبات عليها

ويتفق ذلك مع "احمد فوزي " ٢٠١٩م أنه عند أداء مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق يقوم اللاعب بسحب المقعدة لأعلي مع ثني مفصلي الفخذين بزاوية حادة وميل الكتفين لأمام قليلا والاستمرار في زيادة ثني مفصلي الفخذين وقبض مفصلي الكتفين حتي تصل المقعدة فوق قاعدة الارتكاز للاعب حيث يبدأ في مد مفصلي الفخذين لأعلي ببطء مع الحفاظ

علي مركز ثقل الجسم فوق قاعدة الارتكاز حتي يصل الي وضع الوقوف علي اليدين علي أن يكون جسم اللاعب علي استقامة واحدة والثبات ٢ ث.(٢: ٧٠)

ومن خلال نتائج عملية التحليل الحركي لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق تم التعرف علي المتغيرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث والتي تتخلص فيما يلي :-

- مرحلة الرفع كانت تمثل النصيب الأكبر من هذه المراحل حيث بلغت نسبة مساهمته ٤٠٪ من إجمالى نسب المساهمة لمراحل مهارة الوقوف على الذراعين من الإرتكاز زاوية.
- تساوى مرحلة (الضغط)،(الوقوف على الذراعين) حيث بلغ نصيب كل منهم ٠.٤٠ ث
- اللاعب المبتدئ فى عمل مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين قد يتعرض لبعض الإهتزازات الجانبية (أماما وخلفاً) ،(يميناً ويساراً) لمركز ثقل الجسم محاولا السيطرة على بقاؤه داخل قاعدة الإتزان وهى القبضتين.
- صغر المسافة بين الكفين فى إحدى المراحل تعنى أن اللاعب إستخدم الساعدين لتكوين قاعدة أكبر إتساعا من القبضتين أى ثلاث نقاط لتكوين مساحة مثلث بدلا من خط واحد
- رأس المثلث يمثل القبضتين والقاعدة تمثل منتصف الساعدين.
- يتراوح الإهتزاز الأفقى أماما وخلفاً للقبضتين للاعب المبتدئ ما بين (٠.٣٦ الى ٠.٤٠) متراً .
- يتراوح الإهتزاز الأفقى يميناً ويساراً للقبضتين للاعب المبتدئ ما بين (٠.١٩ الى ٠.٢٤) متراً .
- الإهتزازات الجانبية (أماما وخلفاً) أكبر من (يميناً ويساراً) فى الفخذ الأيسر.
- يوجد اهتزاز جانبى (يميناً ويساراً) لمشط القدم اليسرى بلغت قيمته (٠.١٢) متراً وأن المدى كاملا كان فى الجانب الأيسر الموجب.
- متطلب المهارة الزوايا المنفرجة لجميع المفاصل ما عدا الكتف والفخذ فى نهاية الحركة.
- لابد أن يكون الجذع بعيد عن القبضتين حيث كانت أقل قيمة لزاوية الكتف مع الجذع بلغت (١٥.٣٨) درجة.
- من الممكن أن تصل زاوية الفخذ فى مرحلة الإرتكاز زاوية ال أقل من ٩٠درجة حيث بلغت (٦٥.٩١) درجة.
- عملية النقل الحركى تتم من خلال مفصلى الكتف والفخذ.

الإستنتاجات والتوصيات:

أولا : الإستنتاجات.

١- من خلال نتائج عملية التحليل الحركي لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق تم التعرف علي المتغيرات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث والتي تتخلص فيما يلي :-

- مرحلة الرفع كانت تمثل النصيب الأكبر من هذه المراحل حيث بلغت نسبة مساهمته ٤٠٪ من إجمالى نسب المساهمة لمراحل مهارة الوقوف على الذراعين من الإرتكاز زاوية.
- تساوى مرحلة (الضغط)،(الوقوف على الذراعين) حيث بلغ نصيب كل منهم ٠.٤٠ ث
- اللاعب المبتدئ فى عمل مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين قد يتعرض لبعض الإهتزازات الجانبية (أماما وخلفاً) ،(يميناً ويساراً) لمركز ثقل الجسم محاولا السيطرة على بقاؤه داخل قاعدة الإتزان وهى القبضتين.
- صغر المسافة بين الكفين فى إحدى المراحل تعنى أن اللاعب إستخدم الساعدين لتكوين قاعدة أكبر إتساعا من القبضتين أى ثلاث نقاط لتكوين مساحة مثلث بدلا من خط واحد
- رأس المثلث يمثل القبضتين والقاعدة تمثل منتصف الساعدين.
- يتراوح الإهتزاز الأفقى أماما وخلفاً للقبضتين للاعب المبتدئ ما بين (٠.٣٦ الى ٠.٤٠) متراً .
- يتراوح الإهتزاز الأفقى يميناً ويساراً للقبضتين للاعب المبتدئ ما بين (٠.١٩ الى ٠.٢٤) متراً .
- الإهتزازات الجانبية (أماما وخلفاً) أكبر من (يميناً ويساراً) فى الفخذ الأيسر.
- يوجد اهتزاز جانبى (يميناً ويساراً) لمشط القدم اليسرى بلغت قيمته (٠.١٢) متراً وأن المدى كاملا كان فى الجانب الأيسر الموجب.
- متطلب المهارة الزوايا المنفرجة لجميع المفاصل ما عدا الكتف والفخذ فى نهاية الحركة.
- لابد أن يكون الجذع بعيد عن القبضتين حيث كانت أقل قيمة لزاوية الكتف مع الجذع بلغت (١٥.٣٨) درجة.
- من الممكن أن تصل زاوية الفخذ فى مرحلة الإرتكاز زاوية ال أقل من ٩٠درجة حيث بلغت (٦٥.٩١) درجة.
- عملية النقل الحركى تتم من خلال مفصلى الكتف والفخذ.

٢- وضع مجموعة من التمرينات النوعية في ضوء الخصائص البيوميكانيكية مهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق والثبات ٢ث.(مرفق ١).

ثانيا : التوصيات

في ضوء أهداف البحث ونتائجه وفي حدود العينة، يوصي الباحث بما يلي :

١- وضع برنامج تدريبي المقترح باستخدام التدريبات النوعية لمهارة الصعود بالقوة للوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق لناشئ الجمباز.

٢- التركيز علي التدريبات المشابهة للأداء عند وضع البرامج التدريبية لما لها من أثر إيجابي علي مستوي الأداء المهاري علي جهاز الحلق لناشئ الجمباز.

٣- مراعاة إختيار التدريبات النوعية بما يتماشي مع المسار الهندسي للحركة خلال الأداء المهاري في رياضة الجمباز .

أولا: المراجع العربية :

١- إسلام إبراهيم سالم : (٢٠٢٢)دراسة تحليلية للتعرف علي بعض الخصائص الكينماتيكية التي تحكم أداء مهارة باسكت علي جهاز المتوازي في رياضة الجمباز، بحث منشور ، مجلة نظريات وتطبيقات علوم التربية والرياضة ، جامعة السادات

٢- أحمد فوزي ياسين :(٢٠١٩) تأثير إستخدام جهاز مساعد مبتكر علي مستوي الأداء البدني والمهاري لمهارتي الإرتكاز الزاوي والوقوف علي اليدين للاعبي الجمباز علي جهاز الحلق , بحث غير منشور ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط .

٣- أحمد فوزي ياسين :(٢٠١١) المحددات الميكانيكية كأساس لوضع تمرينات غرضية لمهارتي الارتكاز الزاوي والوقوف علي اليدين علي جهاز الحلق، بحث غير منشور كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط.

٤-سعيد عبد الرشيد خاطر : (٢٠٠١) المتغيرات البيو ميكانيكية والأداء في رياضة الجمباز ، مقال ضمن متطلبات الحصول علي درجة أستاذ ، جامعة المنوفية .

٥-عبدالرحمن ذياب الحازمي :(٢٠٢١) التمرينات النوعية لمهارة التبيليت علي جهاز المتوازيين في ضوء التحليل البيوميكانيكي ، انتاج علمي ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة حلوان

٦-**كريم راشد حسن** : (٢٠١٩) برنامج التدريبات النوعية الخاصة الخاصة وتأثيرها علي تحسين أداء الجملة الإجبارية علي جهاز الحلق لناشئ الجمباز الفني ، بحث غير منشور كلية التربية الرياضية ،جامعة الاسكندرية.

٧-محمد ابراهيم شحاتة (٢٠١١) : منظومة التدريب النوعي للجمباز الفني رجال ، مؤسسة حورس الدولية ، الأسكندرية.

٨-محمد محمود عبدالسلام :(٢٠٠٢) الجمباز للمبتدئين ، دار الوفاء لدنيا الطباعة ، الاسكندرية .

ثانيا المراجع الأجنبية:

: :(2016-2020) International Code of Points Men's Artistic Gymnastics

٩ -International gymnastics federation