مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية العدد (58) لسنة 2019

التحليل البايوميكانيكي لحركة القلبة الهوائية المفتوحة بعد استخدام جهاز التحفيز الكهربائي(EMS) على بعض العضلات العاملة

م. بشار جاسم محمد أ.م.د. أبي رامز عبدالغني
كلية التربية الهدنية وعلوم الرياضة
جامعة الموصل

ملخص البحث العربي:

يهدف البحث الى:

١ -التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية لأفراد عينة البحث .

٢ -التعرف على قيمة الاداء الفني لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية لأفراد عينة البحث

٣ -التعرف على الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي لقيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة لأفراد عينة البحث.

٤ -التعرف على الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي في قيمة الاداء الفني للقلبة الهوائية الامامية المفتوحة لأفراد عينة البحث.

٥ -التعرف على تأثير استخدام جهاز (EMS) في بعض المتغيرات البايوميكانيكية وقيمة الاداء الفني لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية .

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث . تكونت عينة البحث من ثمانية(8) لاعبين وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الجمناستك لفئة الناشئين (14-16) سنة وهم مسجلون بسجلات الاتحاد العراقي المركزي والاقليمي للعام(2017 – 2018) م في محافظة أربيل .

واستنتج الباحث ما يأتي:

1- تأثير جهاز(EMS)ايجابيا على الاداء الفني.

٢ -تأثير جهاز(EMS)ايجابيا على المتغيرات البايوميكانيكية.

فيما أوصى الباحث إلى:

١ -التأكيد على تصوير اللاعبين بشكل مستمر خلال التدريبات وعرضها عليهم لمعرفة الأخطاء وكذلك عرض أفلام للاعبي المستوى العالي لتلافي هذه الأخطاء.

٢ -اجراء دراسات بايوميكانيكية أخرى لحركات الجمناستك وفي جميع الاجهزة من أجل تطوير اللاعبين والمدربين في رفع مستوى لاعبيهم.

٣ -نوصي باستخدام (EMS)على الفعاليات الاخرى التي تحتوي على الاداء الفني .

٤ -اجراء نفس هذه الدراسة على عينة او فئة عمرية اخرى ولحركات مختلفة

Biomechanical analysis of open airway movement after using an electrical stimulation system (EMS) on some working muscles

Dr. Abi Ramez Abdul Ghani al- Bakri
MS. Bashar chasm Mohammed

Abstract

The research aims to:

1- Knowing the values of some biomechanical variables of the forward anterior airway movement on the floor motions device for the individuals in the research sample.

2- Knowing the value of the technical performance of the forward anterior airway movement on the ground movements mat device for the individuals in the research sample

3- To identify the differences between the pre and post test of the values of some biomechanical variables of the forward forward airway movement of the individuals in the research sample.

4- Identifying the differences between the pre- and post-test in the value of the technical performance of the open anterior airway for the members of the research sample.

5- Knowing the effect of using the EMS device on some biomechanical variables and the value of the technical performance of the forward anterior airway movement on the floor mat device.

The researcher used the experimental method for its suitability and the nature of the research. The research sample consisted of eight (8) players, and the research sample was chosen intentionally by gymnasts for the junior category (14-16) years, and they are registered in the records of the Central and Regional Iraqi Federation for the year (2017 - 2018) in Erbil Governorate.

The researcher concluded the following:

1- Positive effect of EMS device on technical performance.

2- The positive effect of EMS device on biomechanical variables.

The researcher recommended:

1- Ensure that players are continuously photographed during training and presented to them to learn about errors, as well as showing films to high-level players to avoid these mistakes.

2- Carrying out other biomechanical studies of gymnastic movements and in all devices in order to develop players and coaches in raising the level of their players.

3- We recommend using (EMS) on other activities that contain technical performance.

4- Conducting this same study on a sample or other age group and for different movements

1- التعريف بالبحث :

1-1 المقدمة وأهمية البحث :

إن التطور الحاصل في رياضة الجمباز هو نتيجة للتقدم الحاصل على المستويين التقني والبحثي اللذين ساعدا الرياضيين في أداء المهارات الصعبة والمعقدة وبما ان أجهزة الجمباز المختلفة تتطلب معظم مهاراتها تركيبا معقدا كالدوران والمرجحات والقفزات والقلبات ، عليه فان الصعوبة والتعقيد في تعلم مهارات الجمباز وبلوغ المستوى الجيد في الأداء يحتاج الى تظافر العوامل المشتركة كلها في الإعداد والتنفيذ لتحقيق مستوى مرضي في الأداء ولا يعتمد فقط على زيادة الوحدات التعليمية أو التدريبية بل توافر الوسائل المساعدة كافة

للإسهام في اكتشاف الأخطاء الفنية التي يقع بها الطالب أو لاعب الجمباز للارتقاء بمستواه ، وذلك عن طريق التقنية الحديثة في رؤية الأداء المثالي بأقل جهد ممكن او وضع الاحتياط التدريبي على وفق الحركة التي سيتعلمها أي لاعب ، ويوجد كثير من الوسائل المساعدة في عملية التدريب منها استخدام جهاز التحفيز الكهربائي للعضلات (EMS) حيث ستعتبر نقلة في هذا المجال الرياضي على وفق تخمين الباحث لضمان استثمار عمل العضلة بأفضل اداء وقوة ." إذ إن لكل مهارة هدفا يسعى اللاعب لتحقيقه، وان هذا الهدف يشكل القاعدة التي نستطيع من خلالها تصنيف المهارات عموما ، وان تحقيق هذا الهدف يرتبط بالأسس البايوميكانيكيةللمهارة المعنية ومدى ملائمتها لتحقيق ذلك الهدف"(طلحة حسام الدين، 271,1993) .و تكمن اهمية البحث ايضاً في استخدام تقنية التحليل الحركي الميكانيكي من اجل التعرف على مدى تأثير استخدام جهاز التحفيز الكهربائي للعضلات (EMS) في بعض المتغيرات البايوميكانيكيةوكذلك على درجة الاداء الفني ، وترى الدكتورة سميعة خليل محمد(2007 : 1) ان ادخال التقنيات والوسائل الحديثة وتغيير نمط حياة الانسان في الآونة الاخيرة وتحديداً في العراق عليه يجب استخدام التقنيات الحديثة والتي في متناول اليد والتي تصل باللاعب الى افضل استثمار للقوة العضلية من اجل تحقيق افضل النتائج في المجال الرياضي و التطورات في نظريات علم التدريب الرياضي . ومن ضمنها حركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية والتي هي من درجة الصعوبة (B) في فعالية الجمباز يتعرض فيها اللاعب عند الهبوط بقوة ضرب البساط بشدة عالية مما يؤدي في بعض الاحيان الى الاصابة في الاطراف السفلى موصولاً بالعمود الفقري وعضلاته المحيطة به علماً ان المدربين على مستوى العراق وبعد الاستفسار من قبل الباحث لبعض المدربين تبين ان لا احد يستخدم جهاز (EMS) في الوحدة التدريبية وذلك لعدم تجهيز انديتهم بهذه الاجهزة رغم رخص ثمنها او عدم الهامهم بهذا الجهاز (القانون الدولي للجمباز،2009، 55) .

1-2 مشكلة البحث :

وبعد الاطلاع على حالة التدريب والاداء الفني مع استشارة ذوي الخبرة لفعالية الجمباز بشكل عام تبين بان هناك ضعف في الاداء الفني للاعبي الجمباز في نادي اربيل لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة ناتج عن عدم استخدام اللاعبون للإمكانيات التي يتمتعون بها بشكل جيد وجاءت فكرة استخدام جهاز التحفيز الكهربائي للعضلات (EMS) بعد الوحدة التدريبية عليه يستفسر الباحث في محاولة الاجابة على التساؤلات الاتية :

- هل نستطيع العمل على تطوير الاداء الفني استخدام جهاز التحفيز الكهربائي للعضلات (EMS) ؟
- وهل سينعكس ايجابيا على بعض المتغيرات البايوميكانيكيةمن اجل الوصول باللاعب الى الاداء الامثل ؟

1-3 اهداف البحث :

١ - التعرف على قيمة الاداء الفني لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية لأفراد عينة البحث .

٢ – التعرف على الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي في قيمة الاداء الفني للقلبة الهوائية الامامية المفتوحة لأفراد عينة البحث.

٣ – التعرف على الفروق بين الاختبار القبلي والبعدي لقيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة لأفراد عينة البحث .

٤ – التعرف على تأثير استخدام جهاز (EMS) في بعض المتغيرات البايوميكانيكية والاداء الفني لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية للعينة .

1-4 فرضية البحث :

١ – يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي في فن اداء القلبة الهوائية الامامية المفتوحة في الجمباز لأفراد عينة البحث.

٢ – يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي في بعض المتغيرات البايوميكانيكية للقلبة الهوائية الامامية المفتوحة في الجمباز لأفراد عينة البحث .

1-5 مجالات البحث :

١ – المجال البشري : لاعبو منتخب محافظة اربيل (14 – 16) سنة فئة الشباب .

٢ – المجال المكاني : مركز شباب اربيل الرياضي / قاعة الجمباز

٣ – المجال الزماني : للفترة من(2017/12/9 -2018/2/117)

١ ٦ تحديد المصطلحات :

1-6-1جهاز التحفيز الكهربائي للعضلات:**EMS) Electrical muscle stimulation)**

هو جهاز كهربائي لتحفيز العضلات ويعتمد على تقنية ارسال ومضات كهربائية لتحفيز اكثر من 80% او اقل ، من العضلات بجهد اقل ووقت اقصر.

2 – اجراءات البحث :

2-1 منهج البحث : استخدم الباحث المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث .

2-2 عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي الجمباز لفئة الناشئين (14-16) سنة وهم مسجلون بسجلات الاتحاد العراقي المركزي والفرعي لإقليم كردستان للعام (2017 – 2018) وعددهم (10) لاعبين ، وتم استبعاد اثنين لعدم التزامهم بالتدريبات ويبين الجدول المرقم (1) مواصفات عينة البحث .

الجدول المرقم (1)

يبين(أسماء–اللاعبين–العمر–الكتل– العمر التدريبي–الطول) ومعامل الاختلاف لتحقيق التجانس لعينة البحث

اسم اللاعب	الكتلة / كغم	الطول / سم	العمر/سنة	العمر التدريبي /سنة
احمد جلال خضر	55,95	161	16	5
اسماعيل صلاح انور	55,50	160	15	5
ابراهيم خالد اسماعيل	61,80	165	16	3
علي بشتوان يونس	62,90	169	15	4
محمد هاشم	58,60	162	14	4
محمد احمد	59,80	170	17	3
شيفان عمر	55,51	160	15	5
عمران محمد	56,20	167	15	4
سَ	58.282	164.875	15.125	4.125
±ع	2.959	3.681	0.834	0.834
معامل الاختلاف	7.191	2.232	5.514	20.218

* العينة متجانسة لان قيمة معامل الاختلاف اقل (30%) .

2–2 وسائل جمع البيانات:

تم استخدام الاستبيان ، والقياس ، والاختبار، والمقابلة الشخصية ، والملاحظة العلمية التقنية ، والتحليل البايوميكانيكي كوسائل لجمع البيانات وتمت الملاحظة العلمية التقنية من خلال التصوير الفيديوي بآلة تصوير حديثة (Casio) وبسرعة سرعة 120 صورة /ثا نوع(سانيو) وتم التصوير من الجهة الجانبية اليسرى للاعبين

2–2–1 الاستبيان :

2–2–1–1 استبيان لتحديد المتغيرات البايوميكانيكيةلحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة:

تم عرض هذا الاستبيان على بعض المختصين في هذه الفعالية وكما مبين في الملحق المرقم (2) على أثره تم تحديد متغيرات حركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الأرضية ضمن الفئة العمرية (14–16) سنة

ملاحظة: مرحلة الثبات لم يتم تحليل هذه المرحلة لان اغلبية اللاعبين كان الثبات لديهم بأخذ خطوة للأمام اي ان الثبات غير مستقر.

2–2–1–2 استبيان لتحديد العضلات التي سوف يوضع عليها جهاز التحفيز الكهربائي (:(**EMS**

تم عرض الاستبيان على بعض المختصين وكما مبين في الملحق المرقم (4) وتم تحديد اربعة عضلات والتي سيوضع عليها جهاز التحفيز الكهربائي(EMS) والتي هي بحسب نظر الباحث والمختصين عضلات مؤثرة بنسبة عالية على الاداء الحركي للقلبة الهوائية الامامية المفتوحة ، وهذه العضلات هي :

١ – العضلات الظهرية السفلى المستقيمة.

٢ – العضلة الفخذية الرباعية الامامية الوحشية.

٣ – عضلة الفخذ الخلفية الانسية.

٤ – عضلة الساق التوأمية الوحشية (الكولف).

2-2-1-3 القياس : تم قياس أطوال عينة البحث بوساطة شريط قياس ، وكذلك تم قياس كتل اللاعبين بوساطة ميزان الكتروني يقيس إلى اقرب 50 غم .

2-2-1-4 الملاحظة العلمية التقنية:

لتحقيق الملاحظة العلمية التقنية تم استخدام آلة تصوير فيديوية يابانية الصنع نوع بسرعة (120) صورة/ثانية، و وضعت على بعد(10,50م)،وكما موضح في وكما موضح في الملحق المرقم(6) وبشكل عامودي في مجال اداء اللاعبين للحركة وكان ارتفاع بؤرة عدسة آلة التصوير (1,10م) عن مستوى سطح الأرض حيث ثبتت بواسطة مسند خاص.

2-2-1-5 المقابلة الشخصية:

قام الباحث بإجراء بعض المقابلات الشخصية مع المختصين في فعالية الجمباز والبايوميكانيك والقياس والتقويم والفسلجة من اجل استشارتهم في تحديد المتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في الاداء الحركي لحرك القلبة الهوائية الامامية المفتوحة .

2-3 الأجهزة والأدوات المستخدمة :

* آلة تصوير فيديوية عدد (1) نوع Sony بسرعة 120 ص/ثا .
* آلة تصوير فيديوية عدد (1) لتوثيق الاختبارات والاداء الفني محمولة .
* جهاز لابتوب 5cori عدد (1).
* طابعة ليزرية ملونة .
* ميزان الكتروني عدد (1) .
* بساط للحركات الأرضية في الجمباز(12×12) .
* بساط إسفنجي عدد(6) .
* شريط قياس 20 متر.
* حامل آلة تصوير عدد (1) .
* مقياس رسم طوله(1) متر ضوئي .
* جهاز التحفيز الكهربائي (EMS) .

2-4 توضيح بعض المتغيرات البايوميكانيكية المستخرجة وكيفية قياسها:

١ – الزمن الكلي للحركة: هو عدد الصور – 1× زمن الصورة الواحدة (0,008) .

٢ – متوسط السرعة الأفقية الكلية: الإزاحة الافقية الكلية / الزمن الكلي (سم/ثانية) .

٣ – متوسط السرعة المماسية :المسافة الزاوية/الزمن (درجة /ثانية) .

٤ – متوسط الزخم الخطي الأفقي : الكتلة × السرعة الأفقية (جول) .

٥ – متوسط الشغل الأفقي: القوة × الإزاحة (جول) .

٦ – متوسط القوة : الكتلة × السرعة / الزمن (نيوتن) .

٧ – متوسط الطاقة الحركية الخطية : 2/1 الكتلة × مربع السرعة الأفقية (جول) .

2-5 التجربة الاستطلاعية :

تم اجراء التجربة الاستطلاعية على عينة البحث للوقوف حول الصعوبات التي قد تظهر في اثناء تصوير الحركة وتحليلها مستقبلاً في قاعة الجمباز في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة صلاح الدين، في يوم الخميس الموافق 2017/12/6 في الساعة الحادية عشر صباحا تم من خلالها تحديد موقع الاداء الحركي لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة التي سيؤديها اللاعبون فضلا عن اعطاء اللاعبين بعض الملاحظات العامة والخاصة من قبل الباحث والمشرف فضلا عن تسجيل بعض المعلومات والقياسات وهي (الاسم الثلاثي ، والكتلة ، والعمر، والعمر التدريبي ، والطول) وتم من خلالها ايضا تحديد موقع وابعاد آلة التصوير الفيديوية فيما يتعلق ببعدها عن وسط حركة مسار اللاعب مع الفريق المساعد الملحق المرقم (1) من أجل الحصول على معلومات يُستفاد منها في التجربة الرئيسة.

2-6 التجربة الرئيسة :

2-6-1 التجربة الرئيسة القبلية:

تم اجراء التجربة في قاعة الجمباز في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة صلاح الدين في يوم السبت الموافق 2017/12/9 تمام الساعة العاشرة صباحاً وتم وضع آلة التصوير في الموقع الذي تم تحديده في التجربة الاستطلاعية وبنفس الابعاد والقياسات نفسها اذ تم تصوير مقياس الرسم للوضع الأفقي والعمودي في بداية ووسط ونهاية المجال الحركي للإداء في حركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة وذلك لان اللاعبين سوف يقطعون إزاحة أفقية كبيرة نسبياً وبعدها تم تصوير عينة البحث تباعاً في أداء القلبة الهوائية الامامية المفتوحة وأعطيت لكل لاعب ثلاث محاولات احتسبت الأفضل منها على وفق تقدير الحكام(الملحق 2) الذين حضروا التجربة ميدانياً وعلى غرار هذه الدرجة تم تحليل الحركي .

2-6-2 التجربة الرئيسة البعدية:

وتم اجراء التجربة الرئيسة البعدية في قاعة الجمباز في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة صلاح الدين في يوم السبت الموافق 2018/2/17 تمام الساعة العاشرة صباحاً وتم وضع آلة التصوير بنفس الابعاد والقياسات وشروط التجربة نفسها في التجربة الرئيسة القبلية وبحضور كافة فريق العمل المساعد وكادر التحكيم .

2-7 كيفية تم استخدام جهاز (:EMS)

قام الباحث باستخدام جهاز التحفيز الكهربائي للعضلات باعتبار جهاز (EMS) كجهاز مكمل ومساعد لعملية التدريب لما يضم فوائد كثيرة على العضلات العاملة والمحددة من قبل المختصين في مجال التدريب الرياضي والجمباز (الملحق 4) ، وتم تحديد عملية الاستخدام لكل عضلة على حدا بشكل مختلف علما أن الجهاز يتكون من عدة برامج وكما موضح في (الملحق 3) ولهذا أوصى الخبراء باستخدام البرنامج الاوتوماتيك في ارسال النبضات الكهربائية والمكونة من اربعة برامج تعمل بشكل اوتوماتيك تضم ذبذبات متنوعة تعمل بشكل متتالي وتكون مدة الذبذبة عشر ثواني وبقوة تردد تتلائم مع حركة العضلة لكل ذبذبة كهربائية وبسرعة تردد(4) من أصل ثمانية سرع بفترة زمنية لكل عضلة مبرمجة إلكترونيا وتلقائيا بـ(15) دقيقة ، فعليه تم الاخذ بجميع التعليمات المذكورة مع التأكيد على وضع مادة الجل المعقمة لضمان توصيل التحفيز الكهربائي بشكل جيد .

وطبق هذا البرنامج باستخدام جهاز(EMS) بعد الوحدة التدريبية في مجمع البايو والعلاج الطبيعي الكائن في شارع شورش بإشراف الدكتور صدر الدين شمس الدين (اخصائي جراحة المفاصل والكسور / دكتوراه جامعة بغداد وبورد امريكي) .

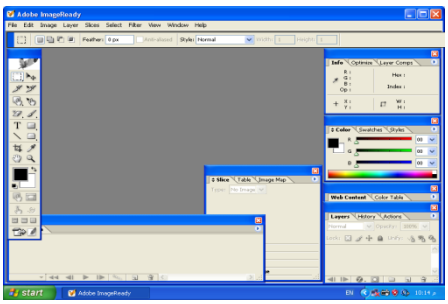
وتم ذلك على مدار (45) يوم بواقع ثلاث وحدات او جلسات بالتحفيز الكهربائي للعضلات في الاسبوع وتتم الجلسة بعد الانتهاء من الوحدة التدريبية في قاعة الجمباز / نادي اربيل (الكائن في منطقة (هافلان/محافظة اربيل) علما ان جميع اللاعبين للمجموعة التجريبية يخضعون لجهاز (EMS) في نفس الوقت ونفس المجاميع العضلية المحددة من قبل الخبراء ابتداء من الاعلى (عضلات الظهر السفلى) الى الاسفل (عضلة الكولف)، على عينة البحث.

2-8 البرامج المستخدمة في التحليل :

تم استخدام برامج خاصة في التحليل عن طريق الحاسوب الالكتروني وذلك من اجل استخراج متغيرات البحث ، ولقد استخدم الباحث البرنامج الخاص بالتحليل الحركي الذي قام ببرمجته الاستاذ المساعد الدكتور (أُبي رامز البكري) مع المبرمجة المدرس(فرح طارق / قسم علوم الحاسوب) وأطلقا عليه اسم (الاوتو ماتلاب) . وهي كما يأتي :

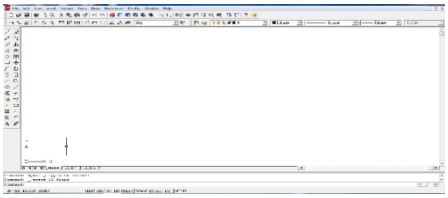
2-8-1 برنامج : **Image Read 8**

هو عبارة عن برنامج متطور من مجموعة مايكروسوفت له القابلية على تقطيع الفلم الفيديوي وتجزئته من البداية وحتى النهاية الى صور منفردة كلاً على حدا بواقع 120 صورة متسلسلة /ثا ، ثم يتم خزنها في الحاسوب ليتم معالجتها في برنامج آخر وكما موضح لنافذة البرنامج الشكل (1) .



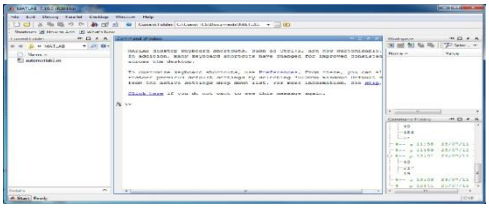
الشكل(1) يوضح نافذة البرنامج8 Image Read

2-9-2 برنامج الاوتوكاد : وهو احد اهم برامج التحليل والذي يستخدم من قبل الاختصاصيين في التحليل الحركي العام والرياضي والهندسي وكما موضح صورته في الشكل (2) من اجل استخراج المتغيرات البايوميكانيكيةعن طريق هذا البرنامج نقوم بتحديد ثمانية نقاط متمثلة بالإزاحة الافقية واعلى ارتفاع مفصل الورك ومقياس الرسم افقي وعمودي .



الشكل (2) يوضح نافذة برنامج الاوتوكاد

2-9-3 برنامج الاوتوماتلاب : إن معنى كلمة (ماتلاب) هي مأخوذة من اللغة العالمية وهي لغة (ماتلاب الإحصائية التي تستخدم في الأمور الهندسية والفيزيائية) . يعمل هذا البرنامج على استخراج متغيرات بايوميكانيكية (الكينماتك و الكينيتك أفقية وعمودية) بزمن وقدره ثانية واحدة بعد إعطائه أمر التنفيذ وكما موضح صورته في الشكل (3) .



الشكل (3) يوضح نافذة برنامج الماتلاب

2-9-3-1خوارزمية برنامج الاوتو ماتلاب :

1-تكوين الصور في برنامج الماكس تراك لاستخراج مركز ثقل كتلة الجسم ثم تحويل هذه الصورة على شكل نقاط ملونة الى برنامج الاوتوكاد وهذه الصور تحوي على ثمانية نقاط تفهم اوتوماتيكياً من قبل برنامج الاوتوماتلاب .

2- قراءة صورة ملونة ويتم خزنها في مصفوفة ثنائية الابعاد .

3- نجد ابعاد الصورة (عدد الصفوف والاعمدة) .

4- عن طريق المعالجة الصورية تم تحديد النقطة الصورية التي تحدد بداية الحركة ونهاية الحركة بالاعتماد على حجم الصورة .

5- ثم تحديد قيمة مقياس الرسم عن طريق البعد الافقي والعمودي للنقطة .

6- ايجاد الازاحة عن طريق تطبيق القانون الخاص بالإزاحة .

7- ايجاد الزمن الكلي للحركة .

8- ايجاد السرعة للاعب بالاعتماد على الازاحة والزمن .

9- ادخال كتلة الجسم .

10- ايجاد قيمة الزخم بالاعتماد على السرعة والكتلة .

11- ايجاد قيمة الطاقة الحركية .

12- ايجاد قيمة القوة بالاعتماد على الكتلة x التغير في السرعة / الزمن .

13- ايجاد قيمة الشغل بالاعتماد على القوة والازاحة .

14- ايجاد قيمة القدرة بالاعتماد على الشغل والزمن .

15- ايجاد قيمة الطاقة الكامنة وذلك عن طريق تحديد النقطة الاولى التي تمثل ارتفاع اللاعب عن نقطة ثانية من الحركة والكتلة .

3-11 الوسائل الإحصائية المستخدمة :

تمت المعالجة الإحصائية عن طريق استخدام الحاسوب الالكتروني بوساطة الحزمة الإحصائية Spss بالإضافة إلى الحاسبة اليدوية للتأكد من صحة النتائج وهي كما يأتي :-

- ❖ الأوساط الحسابية
- ❖ الانحرافات المعيارية
- ❖ اختبار (ت) للعينات والمرتبطة
- ❖ معامل الاختلاف

3 – عرض وتحليل ومناقشة النتائج :

3-1 عرض وتحليل ومناقشة النتائج للمتغيرات (الازاحة– السرعة– القوة– الزخم– الشغل –الطاقة) لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية في الجمباز بين الاختبارين القبلي – بعدي .

الجدول المرقم (2)

يبين قيم الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والقيمة الاحتمالية للمتغيرات البايوميكانيكية(الازاحة– السرعة – الشغل) لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية في الجمباز بين الاختبارين قبلي– بعدي

المرحلة	المتغيرات البايوميكانيكية لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		القيمة الاحتمالية SIG))
		سَ	±ع	سَ	±ع	
المرحلة التحضيرية	متوسط الازاحة افقية/م	0,346	0,019	0,305	0,0231	0.32*
	متوسط الازاحة عمودية/م	0,247	0,030	0,229	0,014	115،0
	متوسط زمن المرحلة التحضيرية/ثا	402،0	0.022	0,357	0,025	032*،0
	متوسط السرعة الافقيةم/ثا	0,865	0,020	0,854	0,013	216،0
	متوسط السرعة العموديةم/ثا	0,615	0,073	0,644	0,078	0,066
	متوسط الزخم افقي/وحدة	50,081	2,852	49,627	3,173	224،0
	متوسط الزخم عمودي/وحدة	35,652	3,093	37,316	3,299	0.064
	متوسط القوة الافقية/نيوتن	124,512	5,466	137,908	4,500	0.058
	متوسط القوة العمودية/نيوتن	570,426	34,143	570,426	34,143	0,000
	متوسط الشغل الافقي/جول	43,155	2,731	42,454	2,924	0.237
	متوسط الشغل العمودي/جول	140,875	15,519	130,724	9,072	0.100
	متوسط القدرة الافقية/واط	107,398	6,092	116,927	6,599	0.103
	متوسط القدرة العمودية/واط	350,379	30,355	365,660	9,879	0.098
	متوسط الطاقة الحركية/جول	21,577	1,366	21,226	1,462	0.238
	متوسط السرعة الزاوية/درجة	62,045	2,375	51,816	6,318	0,014*
مرحلة الطيران	متوسط ازاحة عمودية /م	0,544	0,066	0,621	0,0300	028*،0
	متوسط الزمن لاعلى ارتفاع/ثا	0,875	065،0	0,935	044،0	032*،0
	متوسط السرعة العموديةم/ثا	0,615	0,033	0,665	0,021	074،0
	الازاحة الافقية الكليةم/ثا متوسط	2,223	0,717	2,029	2,396	0.195
	متوسط الزمن لمرحلة الطيران/ثا	2,802	0.216	2.975	0.215	0.576
	السرعة الافقية الكليةم/ثا	0,794	0,048	0,691	0,486	0.118
	متوسط الزخم العمودي/وحدة	35,729	0,825	38,667	2,649	185،0
	متوسط القوة العمودية/نيوتن	570,426	34,143	570,426	34,143	0,000
	متوسط الشغل العمودي/جول	309,034	24,262	354,235	7,066	032*،0
	متوسط القدرة العمودية/واط	366,129	22,931	379,577	15,073	0,047*
	متوسط الطاقة الحركية/جول	11,008	0,673	12,871	0,790	082،0
	متوسط الطاقة الكامنة/جول	809,031	10,867	874,464	19,478	0,001*
مرحلة الهبوط	زمن الثبات/ثا	3,021	0,029	2,875	0,036	0,005*

معنوي عند مستوى معنوية اصغر او يساوي*(0.05) ≤

3-1-1 ومناقشة متغيرات المرحلة التحضيرية (الازاحة-السرعة-الزخم-الشغل-القدرة-القوة- الطاقة الحركية) لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية في الجمباز بين الاختبارين القبلي – بعدي:

اختلفت قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية بالنسبة للمتغيرات البايوميكانيكية في هذه المرحلة بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي وكما مبين في الجدول المرقم (2) .

3 -1-2 الازاحة الافقية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من(0,05) . اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و يعزو الباحث السبب الى ان لاعبي المجموعة التجريبية عملوا على تقليل الازاحة الافقية وذلك لاستثمار السرعة الحركية بسرعة لتحويلها الى سرعة عمودية .

3 -1-3 الازاحة العمودية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) . اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية حيث كلما قلت الازاحة العمودية في هذا الجزء ولو بشكل بسيط ادى الى استثمار اللاعب للطاقة الكامنة لتحويلها الى طاقة عمودية وقوة عمودية الى الاعلى .

3-1-4 زمن المرحلة التحضيرية : بما ان القيمة الاحتمالية اصغر من (0,05) . اذن يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي ويعزو الباحث السبب الى قلة الازاحة العمودية والازاحة الافقية مما ادى الى قلة الزمن وذلك لاستثمار اللاعب ؛ السرعة الحركية وتحويلها الى سرعة عمودية

3-1-5السرعة الافقية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية يعزو الباحث السبب الى سرعة ثني ومد مفاصل الاطراف السفلى وذلك للتقليل من تأثير الجاذبية الارضية لاستثمار السرعة الحركية الافقية بعد ترك القدمين للأرض ويأتي سبب ذلك تأثير جهاز EMS))على الاطراف السفلى للمجموعة البحث التجريبية.

3-1-6 السرعة العمودية : بلغت القيمة الاحتمالية (0,066) وهي اكبر من(0,05) اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية يعزو الباحث السبب الى سرعة ثني ومد مفاصل الاطراف السفلى وذلك للتقليل من تأثير الجاذبية الارضية لاستثمار السرعة الحركية لتحويلها بشكل ايجابي الى سرعة عمودية بعد ترك القدمين للأرض ويأتي بسبب ذلك تأثير جهازEMS))على الاطراف السفلى للمجموعة البحث التجريبية .

3-1-7 الزخم الافقي : بلغت القيمة الاحتمالية (0,224) وهي اكبر من (0,05) ، وبما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة

التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية اضافة الى صيغ القوانين الحسابية كتطبيق حسابي بأن اللاعبون قطعوا ازاحة عمودية اقل لاستثمار زيادة السرعة .

3-1-8 الزخم العمودي : بلغت القيمة الاحتمالية (0,064) وبما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ولصالح الاختبار البعدي ، ويعزو الباحث السبب الى انعكاس لتطبيق قانون الزخم وبما أن السرعة الافقية قلت اذن قل الزخم الافقي وبالعكس فإن السرعة العمودية ازدادت اذن تزداد قيمة الزخم العمودي .

3-1-9 القوة الافقية : بلغت القيمة الاحتمالية (0,058) وهي اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ولصالح الاختبار البعدي للقوة الافقية ويعزو الباحث السبب الى تأثير جهاز (EMS) على عضلات الاطراف السفلى ايجابيا .

3-1-10 القوة العمودية : بلغت القيمة الاحتمالية (0,000) وذلك بسبب ثبات الكتلة والتعجيل الارضي وحسب قانون القوة العمودية .

3-1-11 الشغل الافقي : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ، ويعزو الباحث السبب الى قلة الازاحة الافقية والعمودية .

3-1-12 الشغل العمودي : بلغت القيمة الاحتمالية (0,100) وهي اكبر من (0,05) اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ولصالح الاختبار البعدي ويعزو الباحث السبب الى انعكاس لتطبيق قانون الشغل وبما ان الازاحة العمودية قلت في الاختبار البعدي سيقل الشغل ايضا .

3-1-13 القدرة الافقية : بلغت القيمة الاحتمالية (0,103) وهي اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ولصالح الاختبار البعدي ويعزو الباحث السبب الى تقليل الفترة الزمنية في الاختبار البعدي مقارنةً بالاختبار القبلي.

3-1-14القدرة العمودية : بلغت القيمة الاحتمالية (0,098) وهي اكبر من (0,05) . اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ولصالح الاختبار البعدي ويعزو الباحث السبب الى تقليل الفترة الزمنية في الاختبار البعدي مقارنةً بالاختبار القبلي.

3-1-15 الطاقة الحركية العمودية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ، ويعزو الباحث السبب الى الاستثمار الامثل للقوة في الأطراف السفلى .

3-1-16السرعة الزاوية لمفصل الورك : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، ويعزو الباحث السبب الى قلة تقليل الازاحة الافقي لاستثمارها الى سرعة عمودية .

3-2 مناقشة متغيرات مرحلة الطيران(الازاحة-السرعة-الزخم-الشغل-القدرة-القوة-الطاقة الحركية-الطاقة الكامنة)لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة على جهاز بساط الحركات الارضية في الجمباز بين الاختبارين القبلي – بعدي:

3-2-1الازاحة العمودية لأعلى ارتفاع : بلغت القيمة الاحتمالية (0,028) وبما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ، ويعزو الباحث السبب الى استثمار الحركة الانسيابية لزوايا مفاصل الجسم وصولا الى الاداء الامثل وكما اشرنا اليه في اعزاء الباحث للمتغيرات السابقة .

3-2-2 الزمن لأعلى ارتفاع : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ويعزو الباحث السبب الى الارتفاع الاعلى الذي وصل اليه لاعبو المجموعة التدريبية في الاختبار البعدي .

3-2-3 السرعة العمودية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، ويعزو الباحث السبب الى الاداء الفني الامثل لان في هذه الحركة كلما زاد الارتفاع على حساب الازاحة الافقية كان الاداء مثالي على وفق المتطلبات القانونية للحركة .

3-2-4 الازاحة الافقية لمرحلة الطيران : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، ويعزو الباحث السبب الى ما ذكر اعلاه .

3-2-5 الزمن الكلي لمرحلة الطيران : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، ويعزو الباحث السبب الى قطع مسافة عمودية الى الاعلى .

3-2-6 السرعة الافقية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية،

ويعزو الباحث السبب الى ما ذكر اعلاه حيث كلما قلت الازاحة الافقية مع زيادة الزمن والازاحة العمودية قلت السرعة الافقية .

3-2-7 السرعة المماسية للقدم : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ، ويعزو الباحث السبب الى ان الازاحة الافقية قلت وانعكست ايجابيا في تقليل قيمة السرعة المماسية

3-2-8 الزخم العمودي لأعلى ارتفاع : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، ويعزو الباحث السبب الى ان السرعة العمودية زادت بتأثير جهاز (EMS) على عضلات الاطراف السفلى والظهر السفلى ايجابيا اضافة الى تقوية التوازن الحركي لدى اللاعب في عملية المد والثني والشد والارتخاء في العضلات العاملة .

3-2-9 القوة العمودية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ويعزو الباحث السبب الى ثبات الكتلة والتعجيل .

3-2-10 الشغل العمودي : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي ، ويعزو الباحث السبب الى زيادة الازاحة العمودية فضلا عن تأثير جهاز (EMS) في تطوير الاداء الحركي في توازن قوى الشد والارتخاء في العضلات العاملة .

3-2-11 القدرة العمودية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية، ويعزو الباحث السبب الى التغير الايجابي مما سبق ذكره اعلاه.

3-2-12 الطاقة الحركية : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولكن يوجد اختلاف بين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ، ويعزو الباحث السبب الى ان السرعة زادت بسبب تأثير جهاز(EMS) على تطوير القوى العضلية ولو بشكل بسيط مما انعكس على زيادة الطاقة الحركية في الاختبار البعدي واستخدام اللاعب في الطاقة التي يتمتع بها وبشكل امثل .

3-2-13 الطاقة الكامنة : بما ان القيمة الاحتمالية اكبر من (0,05) ، اذن يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي للعينة التجريبية ولصالح الاختبار البعدي ، ويعزو الباحث السبب الى الاستثمار الامثل في عضلات الطراف السفلى اضافة الى تحويل الازاحة الافقية واستثمارها الى سرعة عمودية في مرحلة الطيران وتأتي زيادة الارتفاع نتيجة تأثير جهاز (EMS) .

3 -3 عرض ومناقشة النتائج لقيم الاداء الفني لعينة البحث في الاختبارين القبلي والبعدي :

الجدول المرقم (3)

يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والقيمة الاحتمالية لكل من تقويم الأداء الفني في الاختبار القبلي – بعدي لعينة البحث

الحركة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		القيمة الاحتمالية
	سَ	±ع	سَ	±ع	
حركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة	**6.050**	**1.084**	**8,001**	**0,711**	**0,034***

*يوجد فروق ذات دلالة معنوية عند نسبة خطأ اصغر او يساوي (0.05) .

3-3-1 مناقشة النتائج لقيم الاداء الفني لعينة البحث في الاختبارين القبلي والبعدي :

وبما ان القيمة الاحتمالية اصغر من (0,05) ، اذن يوجد فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي في درجة تقويم الاداء الفني ويعزو الباحث السبب الى تأثير جهاز (EMS) على تطوير الاداء الفني للمجموعة التجريبية .

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1الاستنتاجات : من خلال تحليل ومناقشة النتائج استنتج الباحث ما يلي :

1- تأثير استخدام جهاز(EMS) ايجابيا على الاداء الفني للعينة التجريبية .

2- تأثير استخدام جهاز (EMS) ايجابيا على بعض المتغيرات البايوميكانيكية .

3- تأثير استخدام جهاز (EMS) على حسن استثمار التحكم بالعضلات العاملة (عضلة الظهر السفلى، عضلة الفخذ الامامية ،عضلة الفخذ الخلفية ، عضلة الساق التوأمية) وبشكل ايجابي .

4- تأثير استخدام جهاز (EMS) ايجابيا على تحويل السرعة الافقية الى عمودية لعينة البحث للوصول الى اعلى ارتفاع نسبي على وفق الاداء الفني المثالي .

5-2 التوصيات : يوصي الباحث بما يلي:

1- استخدام جهاز (EMS) على العضلات العاملة للفعاليات التي تحتوي على اداء فني بجهد عالي .

2 -اعتماد نتائج البحث في كمحك لنسب التطور في الاداء الحركي والقوة العضلية .

3 -اجراء نفس هذه الدراسة على عينة او فئة عمرية اخرى ولحركات مختلفة .

4 اجراء بحوث مشابهة لمتغيرات اخرى لم يتم دراستها في هذا البحث .

6 استخدام EMS)) بعد الوحدة التدريبية .

المصادر العربية:

١ – بريقع ، محمد جابر ، والسكري ، خيرية ابراهيم (2002) ، المبادئ الاساسية للميكانيكا الحيوية في

٢ – البكري ، ابي رامز (2012): التحليل البايوميكانيكي لمهارتي القلبة الهوائية المفتوحة الأمامية والخلفية لبطل العراق في فعالية الجمناستك للاعب إحسان زياد.

٣ – البكري ، ابي رامز ، و ذياب ، فرح طارق (2011): (استحداث برمجة حاسوبية لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكية اوتوماتيكاً للحركات الرياضية بعد تغذيته بمعلومات قليلة) بحث منشور مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ، كلية التربية الرياضية ، الموصل.

٤ – البكري ، أُبــي رامز عبد الغني (2010) : دراسة مقارنة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية وعلاقتها بمستوى الأداء لبعض حركات الجمناستك للذكور والإناث لفئة البراعم ، أطروحة دكتوراه غير منشورة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الموصل .

٥ – بويك بيرنس، و جروتسماخر، زيبيلفسكي (2002): أطروحة غير منشورة، جامعة بايرويت.

٦ – بيومي، عدلي حسين (1998): المجموعات الفنية في الحركات الارضية، ط 1، دار الفكر العربي ، الرياض ،المملكة العربية السعودية.

٧ – حربو، محمد عزيز جاسم (2018): العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والدقة لمهارة الضربة المسقطة الأمامية من الأعلى في الريشة الطائرة، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الموصل .

٨ – حسام الدين ، طلحة (1993): الميكانيكا الحيوية ، الأسس النظرية والتطبيقية ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٩ – حسني ، سيد احمد حسين (1995) :دراسة المتغيرات الكينماتيكية للدورة الهوائية الأمامية المستقيمة المسبوقة بالشقلبة الأمامية على اليدين وعلاقتها بمستوى الاداء المهاري للاعبي الفريق القومي للجمباز بحث منشور جامعة الاسكندرية ، المجلد (16) العدد (40) مصر.

١٠ –حنتوش ، معيوف ذنون وسعودي ، عامر محمد (1988) ، المدخل في الحركات الأساس لجمباز الرجال ، دار الكتب للطباعة والنشر ، شارع ابن الاثير ، موصل.

١١ –الخالدي محمد جاسم محمد، والعامري حيدر فياض حمد (2010) : أساسيات البايوميكانيك، مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الكوفة.

١٢ –الخالدي، محمد جاسم محمد (2012): البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضة ، دار اليازوري للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .

١٣ –خريبط ، ريسان وشلش ، نجاح مهدي (1992) : التحليل الحركي، دار الكتب للطباعة والنشر ، بغداد.

١٤ –الشاذلي ، احمد فؤاد (2009): الموسوعة الرياضية في بيوميكانيكا الاتزان ، منشاة المعارف ، الاسكندرية .

١٥ –شهاب ، هدى (2010) : علم البايوميكانيك ، مقالة منشورة في الأكاديمية العراقية الرياضية .

١٦ –الصميدعي ، لؤي غانم (2002) ، رشاقة القوام ، دار الفكر للطبعة والنشر والتوزيع ، عمان .

١٧ –الصميدعي واخرون (2010): الاحصاء والاختبار في المجال الرياضي ، مطبعة اربيل، العراق .

١٨ –عادل ،عبد البصير، (2007):الميكانيكا الحيوية والتقييم والقياس التحليلي في الأداء البدني، المكتبة المصرية للطباعة والنشر، الاسكندرية.

١٩ –عمر، حسين مردان، وعبد الرحمن، أياد (2011): البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط1، مطبعة النجف، العراق.

٢٠ –العنبكي، سامر منصور وآخران (2012): التمطية العضلية والقوة من الجانب البايوميكانيكي، ط 1، منشورات المكتبة الرياضية، بغداد، العراق.

٢١ –فاتر، ي، جامعة بايرويت (2010): منشورات دار طباعة AVM–VERLAG ، ميونيخ .

٢٢ –الفضلي، صريح عبد الكريم، والبياتي، وهبي علوان (2012): البايوميكانيك الحيوي الرياضي لطلبة كليات التربية الرياضية، الغدير للطباعة والنشر والتوزيع، بغداد، العراق.

٢٣ -قاسم حسن، إيمان شاكر(1998): مبادئ الأسس البايوميكانيكيةللحركات الأرضية ، ط 1،دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
٢٤ -القانون الدولي للجمناستك (2006): ترجمة صالح العزاوي، بغداد.
٢٥ -القانون الدولي للجمناستك (2010): ترجمة الحكم الدولي (صلاح عسكر)، الكويت.
٢٦ -القانون الدولي للجمناستك (2009): ترجمة صالح جعفر عيسى نور(اليمن) 2009-2012.
٢٧ -لايرش ، يوركن ، واخرون (1978): الاسس النظرية في الجمناستك ، ط1 ، مطبعة جامعة بغداد .
المجال الرياضي، منشأة المعارف، الاسكندرية، مصر.
٢٨ -محمد، سميعة خليل (2007) : العلاج الطبيعي الوسائل والتقنيات ، المكتبة الرياضية الشاملة ، كتب رياضية . جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية للبنات .
٢٩ -المشهداني، معتصم منعم (2010): دراسة تحليلية مقارنة بين المحاولات الفاشلة والناجحة في بعض المتغيرات الكينماتيكية للمسار الحركي للثقل في رفعة الخطف، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية البدنية و وعلوم الرياضة، جامعة الموصل.
٣٠ -نوفاك، وشبايشر، شميتهوزن ، كلايناودر، ميستر(2008) : الجامعة الألمانية الرياضية في كولونيا منشور في الكتاب السنوي للمعهد الاتحادي للعلوم الرياضية .
٣١ -وجيه، محجوب (1990): التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية، بغداد ، مطابع التعليم العالي والبحث العلمي.

المصادر الاجنبية:

32-)www.kenanaon;line.com)
33- Cond res (2011) Effects of combined electromyo stimulation and gymnastics training in prepubertal girls.
34- Kundson, Dane V, Morrison, Crage S إعداد وترجمة الفضلي، صريح عبدالكريم، والبياتي، وهبي علوان (2010): التحليلي النوعي في علم الحركة، ، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
35- Rezae & Rostamei(2007): Generating optimal motion during the pulling phase of the snatch lift, ACTA-press.
36- www.mbc.net/ar/actionha/articles

الملحق / يوضح جهاز التحفيز الكهربائي المستخدم في البحث

الملحق /استبيان لتحديد مكان وضع قطبي جهاز

العضلات	مكان وضع حساسات جهاز تحفيز العضلات الكهربائي((EMS			تحديد العضلة	الملاحظات
عضلة الفخذ الرباعية الامامية	العضلة الرباعية الوحشية الامامية	العضلة الرباعية الانسية الامامية	العضلة الرباعية الوسطى الامامية		
عضلة الفخذ الخلفية	عضلة الفخذ الخلفية الوحشية	عضلة الفخذ الخلفية الانسية	عضلة الفخذ الخلفية الوسطى		
عضلة الكولف	الوحشية	الانسية			
عضلة الظهر السفلى	حول الفقرات القطنية(1,2,3)	حول الفقرات القطنية(3,4,5)			

التقطيع الصوري لحركة القلبة الهوائية الامامية المفتوحة في الجمباز لاحد افراد عينة البحث (بشكل مختصر)