# تأثير استخدام ألتحفيز ألكهربائي EMS على بعض ألمتغيرات ألكينماتيكية للأرسال المتموج الأمامي في الكرة الطائرة

أ.م.د علاء الدين فيصل خطاب / جامعة الموصل / كلية التربية للبنات/قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة
alzaidea٤١٨@gmail.com
م.د عدنان هادي موسى/ جامعة الحمدانية / كلية التربية / قسم التربية البدنية وعلوم الرياضة
Adnanhadi١٩٦٦@gmail.com

## الملخص

أن أهمية هذه الدراسة تكمن في معرفة تطوير العضلات الاساسية في الاداء للذراع باستخدام ألتحفيز ألكهربائي وأثرها على الاداء الفني وللاستدلال عليها من خلال المتغيرات البايوكينماتيكية والذي ينعكس على التدريب الواقعي وما مدى قيمته وتأثيره على أنجاز ألأرسال للاعبات ألكرة ألطائرة من فئة ألمتقدمين.

**وهدفت ألدراسة الى ألتعرف على:**

– قيم بعض ألمتغيرات ألبايوكينماتيكية لمهارة ألأرسال ألمتموج ألأمامي بألكرة ألطائرة للسيدات.

– مدى وفاعلية تأثير استخدام جهاز EMS على عضلات ألذراع وتطويرها وأنعكاس ذلك على حركة ألأداء للإرسال من خلال ألمتغيرات ألكينماتيكية وألفروق بين ألاختبارين ألقبلي وألبعدي.

وتم استخدام ألمنهج ألوصفي بأستخدام ألتحليل ألكينماتيكي ألقبلي وألبعدي, أما عينة البحث فتكونت من لاعبات نادي قره قوش ألرياضي بألكرة ألطائرة وألبالغ عددهن ٦ لاعبات من فئة ألمتقدمات. واستخدم ألباحثان جهاز ألتحفيز ألكهربائي ألعضلي ems للذراع ألمؤدية للارسال بعد اجراء التصوير والتحليل في ألأختبار ألقبلي لاستخراج المتغيرات (زاوية الكتف لحظة ضرب الكرة, أقصى أرتفاع للكرة لحظة ضرب ألكرة, سرعة انطلاق ألكرة , زاوية انطلاق ألكرة , ألمسافة ألزاوية , زمن الحركة , ألسرعة ألزاوية), بعد اكمال برنامج وجلسات ألتحفيز ألكهربائي وعلى مدى خمسة أسابيع تم ألتحليل في ألأختبار ألبعدي لنفس المتغيرات,

**وكانت اهم استنتاجات الدراسة**

– ان استخدام ألتحفيز ألكهربائي EMS ساعد في تطويرسرعة انطلاق الكرة.

– ظهر وجود فروق احصائية في المتوسطات الحسابية في متغيري السرعة الزاوية والمسافة الزاوية بين الاختبارين القبلي والبعدي نتيجة تاثير ألتحفيز ألكهربائي والذي حقق ولو بشكل جزئي هدف البحث على وفق النظرة الكينماتيكية

**الكلمات المفتاحية/** ألتحفيز الكهربائي , الارسال ألمتموج , كينماتيكية

# ( The effect of using EMS electrical stimulation on some kinematic variables of the floater serve in volleyball )

D.alaaldeen faisal khttab /University of Mosul /College of Education for Girls / Department /of Physical Education and Sports Sciences
D.adnaan hadi mousa / Hamdaniya University / College of Education / Department of Physical Education and Sports Sciences

## Abstract

The importance of this study lies in knowing the development of the basic muscles in the performance of the arm by using electrical stimulation and its effect on technical performance, and to infer it through biochemical variables, which are reflected in realistic training and what is the extent of its value and its impact on the achievment of volleyball females players from the category of advancers. **The study aimed to know :**

-values of some biomechanical variables for the skill of the floater serve in the women's volleyball .

- the extent and effectiveness of the effect of using an EMS device on the arm muscles , its development and its reflection on the performance movement of the serve through the kinematic variables and the differences between the pre and post tests.

The descriptive approach was used by using the pre and post kinematic analysis. The research sample consisted of females players of the Qaraqosh Sports Club, who were ٦ from the category of advancers. The researchers used the EMS device for the arm leading to the serve after imaging and analysis in the pre-test to extract the variables (shoulder angle at the moment of hitting the ball , maximum height of the ball at the moment of hitting the ball , ball launch velocity , ball launch angle, angular distance , time of movement, angular velocity) After completing the electrical stimulation program and sessions, over a period of five weeks, the same variables were analyzed in a post-test.

The most important conclusions of the study were - that the use of electrical stimulation EMS helped in the development of the ball's launch velocity - there were statistical differences in the arithmetic averages in the variables of the angular velocity and the angular distance between the two pre and post tests as a result of the effect of electrical stimulation, which achieved even partially the goal of the research according to the kinematic view.

**Key words:** electrical stimulation , floater serve , kinematic

## ١-التعريف بالبحث

### ١ ١ المقدمة واهمية البحث

أن ألمستويات ألعالية والتطور في ألأنجازات ألرياضية في وقتنا ألحاضر يرتبط بشكل مباشر وكبير مع منجزات التطور التكنولوجي والعلم ومن هذه المنجزات هو ما حظي به علم الميكانيكا الحيوية وتمت الفائدة منه في التحليل الحركي للرياضات المختلفة, وللكشف عن تاثير بعض ألمستثيرات الخارجية سواء كانت أجهزة تقنية ام وسائل تدريبية رياضية .

وتعد لعبة ألكرة ألطائرة من ألألعاب التي تحتاج الى ألقدرات ألبدنية ألعالية من اجل تحقيق الفوز، و الإرسال فيها هو أحد ألمهارات الهامة والأساسية لأنه من أهم ضربات الهجوم المباشر التي تستعملها اللاعبات خلال ألمباراة وتعد ألقدرة على التحكم في أداءه اداءً صحيحا بقوة وسرعة عملية هامة بالنسبة لخطط ألعب. ومن ثم تستطيع ألاعبة ألحصول على نقاط كثيرة خلال المباراة . ولتحقيق ذلك لابد من التنوع في استخدام ألأجهزة ووسائل ألتدريب ألحديثة والمتطورة ومنها تقنية استخدام ألتحفيز ألكهربائي العضلي. حيث يستخدم التيار الكهربائي في تحفيز العضلات وهو ما يمكن أن نطلق عليه الممارسة ألسلبية، حيث يقوم هذا التيار ألكهربائي بما يشبه النبضات الكهربائية التي ينتجها الدماغ لتحفيز الأنسجة العضلية (الممارسة للانشطة).

كما يساعد الجهاز على تقوية ألعضلات، وتحسين ألمظهر ألعام، وتعزيز برنامج التدريب البدني، وإزالة الضغط العصبي. وألتحفيز ألكهربائي هو" عملية تحفيز للأعصاب الحركية للعضلة لإحداث انقباض لاإرادي بواسطة تيار كهربائي ينتج من محث كهربائي خاص" (١٢ : ٤٤٧)، ولم تحظ هذه ألتقنية بالاهتمام ألكبير واكتنفها بعض الغموض. واستخداماته في مجال ألرياضة اقتصرت في. " التقليل من التشنج العضلي ، والتوتر العضلي، تخفيف الآلام المزمنة وعمليات الاستشفاء بعد التدريب والاصابة (١٢: ٤٣٢) , وملخص استخداماته منها ماهو طبي أي علاجي ومنها ما هو تدريبي بنائي (٩ : ٣٣٠ ) , وهناك بعض الدراسات تناولت تاثير استخدام ألتحفيز ألكهربائي في الجمناستك مثل دراسة (البكري :٢٠١٩)

" لقد أثبتت معظم الدراسات إن للتحفيز الكهربائي تأثيرا إيجابيا يلعب دوراً مهماً في رفع مستوى الأداء, إذ انه يرفع معدلات الأجهزة الوظيفية الداخلية من خلال استثارة العضلة أو العصب" (٨ :٣٩١ )

وتكمن أهمية هذه الدراسة في معرفة تطوير ألعضلات الاساسية في الاداء للذراع باستخدام ألتحفيز ألكهربائي وأثرها على ألاداء الفني لعينة الدراسة للاستدلال عليها من خلال المتغيرات البايوكينماتيكية والذي ينعكس على التدريب الواقعي وما مدى قيمته وتأثيره على انجاز أداء مهارة ألارسال للاعبات ألكرة الطائرة من فئة المتقدمات.

**١-٢- هدفا ألبحث: يهدف ألبحث الى التعرف على :**

١- قيم بعض ألمتغيرات ألبايوكينماتيكية لمهارة ألأرسال ألمتموج ألأمامي بألكرة ألطائرة للنساء ٢- معرفة تاثير استخدام تقنية جهاز EMS على عضلات الذراع وانعكاس ذلك على حركة تكنيك اداء الارسال من خلال ألمتغيرات ألكينماتيكية

**١-٣ - فرضية البحث :**

- توجد فروق في قيم بعض ألمتغيرات البايوكينماتيكية لمهارة ألارسال بين ألاختبارين ألقبلي وألبعدي.

**١-٤ مجالات لبحث:** -

**المجال البشري:** لاعبات نادي قره قوش ألرياضي ألحائز على المركز ألأول في ألدوري ألعراقي ألممتاز بألكرة ألطائرة (من٢٠١٤ ولغاية ٢٠١٨)

- **المجال المكاني** : ملعب نادي قره قوش ألرياضي بألكرة الطائرة
- **المجال الزماني:** للفترة مابين (٢٠٢٠/٢/١٥ ولغاية ٢٠٢٠/٤/١٥

**٢- اجراءات البحث:**

**٢-١ :منهج البحث** : تم استخدام المنهج الوصفي من قبل الباحثان باستخدام القياس القبلي والبعدي عن طريق التحليل الكينماتيكي كونه انسب الطرق لحل مشكلة البحث ولملائمته لطبيعة الدراسة.

**٢-٢ عينة البحث** : تكونت عينة البحث من لاعبات نادي قره قوش الرياضي الحائز على المركز الاول في الدوري العراقي الممتاز بألكرة ألطائرة لخمس سنوات متتالية (من موسم٢٠١٤ ولغاية موسم ٢٠١٨) والبالغ عددهم ٦ لاعبات من فئة المتقدمات.

**الجدول(١)**

**يبين بعض القياسات الجسمية للاعبات نادي قره قوش الرياضي بكرة الطائرة (سيدات)**

| ت | اسم اللاعبة | الطول(سم) | الكتلة(كغم) | العمر(سنة) | العمرالتدريبي(سنة) |
|---|---|---|---|---|---|
| ١. | عبير وسام نوح | ١٦٧ | ٦٢ | ٢٥ | ١١ |
| ٢. | ديانا مؤيد مارزدينة | ١٦٥ | ٦١ | ٢٣ | ١٠ |
| ٣. | ميراي سعد بهنان | ١٦٣ | ٦٠ | ٢٣ | ١٠ |
| ٤. | لونا حازم حجو | ١٧٠ | ٦٢ | ٢١ | ٩ |
| ٥. | لارين نجيب شيؤ | ١٦٢ | ٥٨ | ٢٢ | ٨ |
| ٦. | هديل وسام نوح | ١٦٨ | ٦٠ | ٢٤ | ٩ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الوسط الحسابي (س) | ١٦٥,٨٣ | ٦٠,٥٠ | ٢٣ | ٩,٥٠ |
| الانحراف المعياري (ع) | ٣,٠٦ | ١,٥٢ | ١,٤١ | ١,٠٤ |
| معامل الاختلاف % | ١,٥٤ | ٥,٢٩ | ٨,٣٣ | ٢٨,٥٠ |

وقد أجرى الباحثان التجانس لافراد العينة والجدول اعلاه يوضح قيم معامل الاختلاف والذي يدل ذلك على تجانس أفراد المجموعة ولغرض التأكد من تجانس أفراد العينة وصحة التوزيع الطبيعي بين أفرادها تم استخدم معامل الاختلاف ، اذ ان " قيمة معامل الاختلاف كلما اقتربت من (١) يعد التجانس عاليا واذا زاد عن(٣٠) يعني ان العينة غير متجانسة ".(٣ : ١٦٠)

**٢-٣ وسائل جمع البيانات:**

المصادر, الملاحظة التقنية وتمت من خلال التسجيل المرئي "حيث تضع الباحث على طريق الموضوعية وتجنبه عدم المصداقية أو الانحياز لأداء لاعب ما من أفراد العينة " (٧ : ٤٥-٤٦) والتحليل و القياس وسائل لجمع البيانات للحصول على عدد من المتغيرات الكينمانيكية وبعض القياسات الجسمية للاعبات

**٢-٤ الاجهزة والادوات المستخدمة:**

- جهاز ال( EMS )تقنية ألتحفيز ألكهربائي للعضلات Electrical Muscle Stimulation
- أقطاب كهربائية (الكترودات) العدد (٢٥)
- جل خاص لتوصيل التيار الكهربائي المباشر على الجسم
- كحول للتنظيف الموضعي + قطن طبي + مكائن حلاقة.
- كرات طائرة عدد (٥)
- الة تصوير فيديوية نوع( Sony Digital ٨Mi ) وبسرعة (٢٥) صورة/ الثانية عدد (١)
- حامل ثلاثي لالة التصوير عدد (١)
- جهاز حاسوب(لابتوب) نوع acer عدد (١)، و قرص ليزري عدد (٣)
- ميزان الكتروني حساس عدد (١)
- شريط قياس ، وشريط لاصق
- لصقات فسفورية دائرية الشكل توضع على مفاصل الجسم اثناء اداء الارسال
- حاسبة يدوية من نوع ( CASIO ) يابانية الصنع.

**٢- ٥ ألتجربة ألأستطلاعية وألأختبار ألقبلي:**

تم اجرائها بتاريخ ٢٠١٩/٢/٢٠ في الساعة الخامسة عصراً في ملعب نادي قره قوش الرياضي وذلك لتحديد المكان والموقع الدقيق لآلة التصوير وتهيئة كافة مستلزمات التجربة لأداء الحركة من اللاعبات فيما يتعلق بملعب كرة الطائرة وضبط ارتفاع الشبكة بشكل قانوني وموقع واتجاه اللاعبات ليتسنى للباحثين تصوير الارسال بتغطية متكاملة في اثناء اداء الارسال , وتم ايضا قياس اطوال وكتل وأعمار اللاعبات ، وبعد تصوير الارسال لعينة البحث في ألأختبار ألقبلي تم تحديد ايام اجراء جلسات ألتحفيز ألكهربائي لعضلات الذراع (العضة ذات الراسين العضدية biceps والعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية triceps والعضلة الدالية) والتي استعان الباحثان بالمصادر والمراجع الخاصة بعلم التدريب الرياضي لغرض تحديد بعض العضلات الاساسية والمشتركة

**٢-٦ التجربة الرئيسة للبحث** : تم اجراء اختبار قبلي للعينة قيد الدراسة من خلال تصوير عينة البحث في اداء الارسال ولخصوصية البحث تم استخدام تصميم المجموعة الواحدة ذات ألأختبار ألقبلي والبعدي, ومن ثم تم اختبار المجموعة اختبارا بعديا من خلال التصوير والتحليل ، وبذلك يكون فرق النتائج من تاثير المجموعة بالمتغير المستقل . ويمكن تمثيل التصميم كما في الشكل (١) :

| المجوعة (العينة) | ألاختبار القبلي | ألمتغير ألمستقل | ألاختبار ألبعدي | الفرق |
|---|---|---|---|---|

**الشكل (١)**

**يوضح التصميم للبحث**

- تم تحديد شدة ألتحفيز ألكهربائي وعملية تطبيقه: بالاستعانة المصادر العلمية والمراجع بهذا الخصوص لتحديد شدة تحفيز العضلات وتم ايضا الاستعانة برأي الخبراء ذوي الاختصاص بالتاهيل الطبي والعصبي اذ حددت الشدة المطلوبة لتنمية العضلات مابين (٥٠-٧٠)هرتز ولمدة ( ٣-٥ ثا) وبراحة ١٥-٢٠ ثا.اذ تتفق المصادر على ان"تكون الشدة التي تتطور فيها خواص قوة العضلة من ٦٠-٧٠ هرتز . (١٠ : ١٦) .

اما طريقة العمل على جهاز التحفيز للعضلات تمت بالاستعانة بممرض مختص ومخطط دماغ * بتحديد مواقع وضع الالكترودات على العضلات التي يتم العمل عليها لتحفيزها, اذ في البدء يتم تلصيق الالكترودات على وسط العضلات قيد الدراسة , بعدها تسلط الشدة الكهربائية تدريجيا من خلال الجهاز وتبقى العضلة بوضع الانقباض اللاإرادي لمدة ٣ ثواني للعضلة الواحدة وتتم تحفيز جميع العضلات

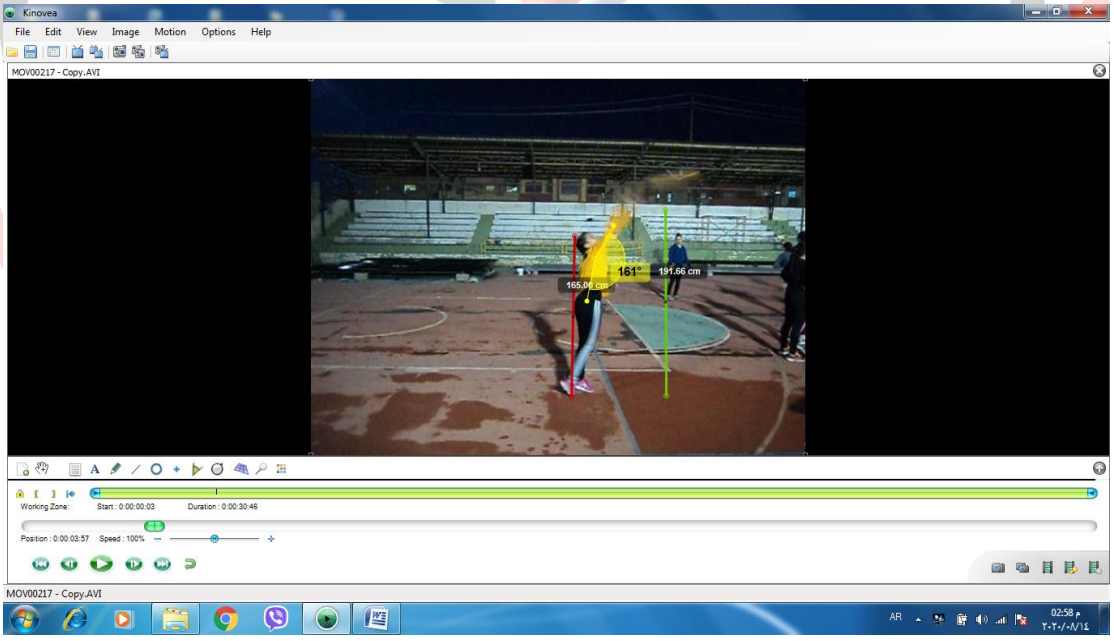
*

**ـ السيد ثائر يونس نجم ممرض ماهر ومخطط دماغ متقاعد من مستشفى ابن سينا التعليمي**

المحددة في الوحدة التدريبية الخاصة بالتحفيز والتي جرت كل يوم ثلاثاء من الاسبوع التدريبي بواقع خمس اسابيع . كما يجب قبل البدء ببرنامج التحفيز الكهربائي للاعبات التأكد والحرص على عدم وجود امراض عند اللاعبات مثل امراض القلب وامراض الجهاز الدوري وغيرها . بتاريخ ٢٠١٩/٣/٢٥ تم تصوير عينة البحث في الارسال من الجهة اليمنى للاعبة وكان البعد الأفقي الذي تم تحديده لالة التصوير هو ٥ متر عن وسط مسار حركة اللاعبة اثناء اداءها الارسال , وكان ارتفاع وسط البؤرة لالة التصوير عن الارض هو (١,٦٠) متر, تم اعطاء ثلاث محاولات لكل لاعبة وتم اختيار افضل محاولة منها بعد ان تم استعراض الاداء لجميع المحاولات في الارسال بالتصوير البطئ عن طريق الة التصوير

**٢-٧ البرامج المستخدمة في التحليل للمهارة واستخراج المتغيرات:**

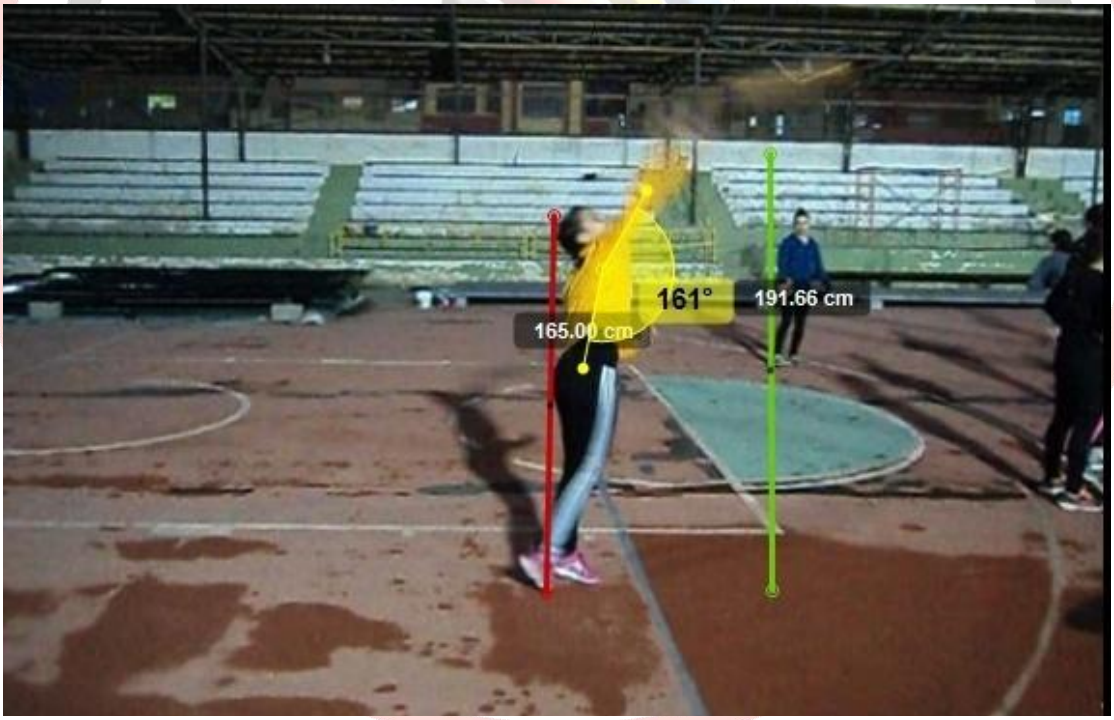
- حولت المادة المصورة من آلة التصوير إلى الحاسبة بعد تحويل الفلم الفيديوي المصور الى قرص مرن وخزنها في حافظة الحاسبة (my document) ثم تحويل المقاطع المصورة من امتداد إلى امتداد الذي يتفاعل مع برنامج التحليل.
- من اجل السيطرة على المتغيرات الخاصة بمهارة الارسال وسهولة استخراجها فقد تم اعتماد التصوير من الزاويه الجانبيه للمهاره , وعلى بعد ٤,٥ متر من مكان اداء الارسال
- تم استخدام البرنامج الخاص بالتحليل (برنامج Kinovea ) وهو برنامج استخدم كثيرا من قبل المختصين والباحثين في البايوميكانيك التحليلي ويوضح الشكل(٢) صورة لواجهة البرنامج




**الشكل (٢) يوضح واجهة برنامج Kinovea**

حيث تم من خلال هذاالبرنامج قام الباحثان باستدعاء التصوير القيدوي للمهارة عن طريق File من البرنامج , وبعد فتح فيديو تصوير المهارة تم ضبط الامور التالية قبل التعامل مع التصوير بالتحليل (من

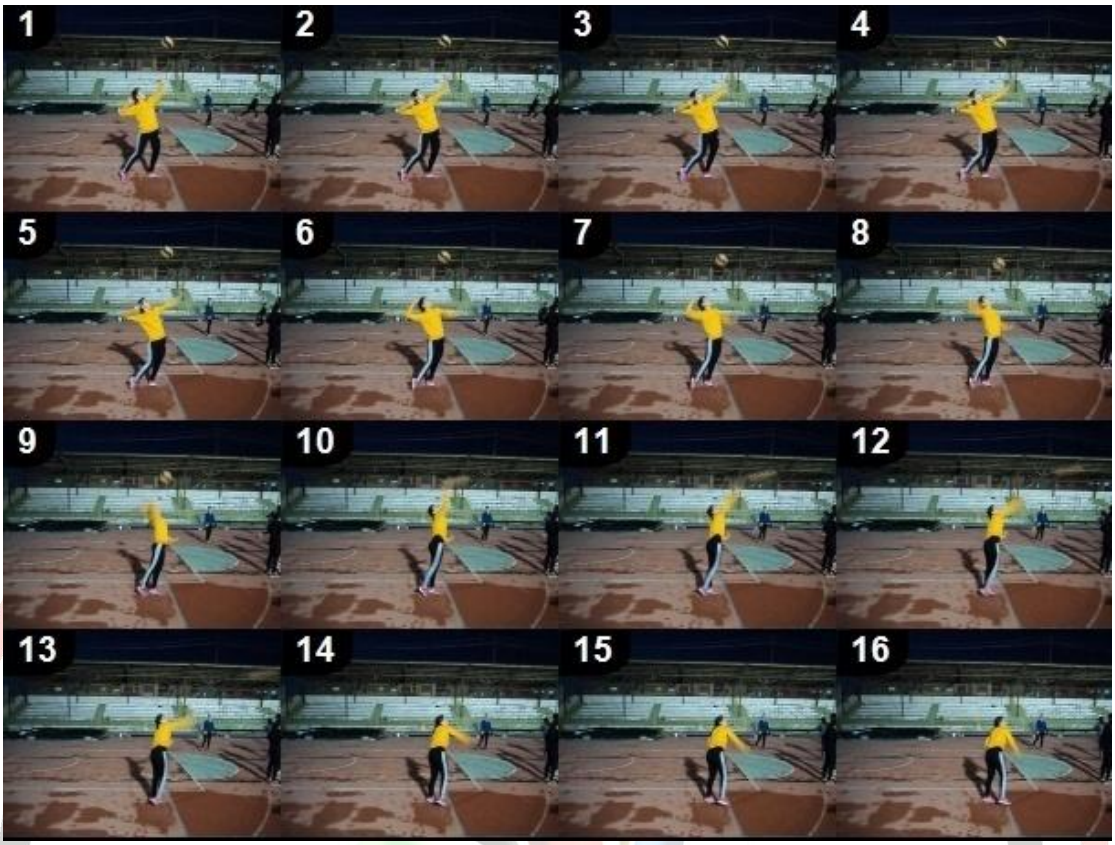
قائمة view عند اخذ صورة محددة من الفلم المصور وتحليلها، من قائمة Image يمكن معالجة الاهتزاز في الفلم اذا كان هناك اهتزاز والتحكم في حجم الصورة واختيار نسبة الضبط وكيفية معالجة الصورة فضلا عن ضبط الاحداثيات من خلال Grid ومعرفة مع اي محور نتعامل وحسب الحركة اذا كانت افقية ام عمودية، ايضا من النقاط المهمة قبل التحليل تحديد مقياس الرسم من خلال العلامة ( / ) الموجودة في البرنامج حيث بعد الضغط على العلامة نضع القيمة الحقيقية لمقياس الرسم المعروف قياسه والذي تم تصويره في مكان الارسال بشكل افقي وعمودي وبعد تاشيره على الصورة من خلال Calibrate measure ومعايرة مقياس الرسم وتظهر بالضغط على كلك يمين بعد التاشير على المسافة في مقياس الرسم لكي تظهر القياسات بشكل حقيقي وبكلا البعدين الافقي والعمودي وتحديد وحدة القياس للمسافة اذا كانت سم او متر ,ويمكن تحيد حجم الخط ولونه لاي قياس على الصورة , يحدد نقطة البداية والنهاية للارسال المراد تحليله من الفلم المصور عن طريق العلامات [ ] الموجودة اسفل واجهة البرنامج , وقياس الزوايا سواء من الخارج او من داخل المفصل و يتم عن طريق علامة الزاوية الموجودة ايضا اسفل واجهة البرنامج والشكل (٣) يوضح ذلك.




**الشكل(٣)**

**يوضح استخراج متغيري اقصى ارتفاع للكرة وزاوية الكتف لحظة ضرب الكرة لأحد افراد العينة**

– بعد تحديد بداية ونهاية المهارة المراد تحليلها من الفلم يمكن ان نعرف تردد الة التصوير وإظهار التقطيع الصوري لمهارة الارسال(السلسلة الصورية) عن طريق Motion ثم Overview والشكل (٤) يوضح ذلك.




**الشكل (٤)**

**يوضح السلسلة الصورية (التقطيع الصوري) اثناء اداء الارسال**

– تم استخراج متغير الزمن من خلال القانون ( زمن الصورة الواحدة = ١/سرعة الة التصوير)

– وزمن المرحلة الرئيسية من خلال (القانون = زمن الصورة الواحدة × عدد الصور للمرحلة–١)

– السرعة الزاوية تم استخراجها من خلال( القانون = المسافة الزاوية/ الزمن). (١١ : ٥٠)

**٢–٨ ألمعالجات الاحصائية:**

استخدم الباحثان البرنامج الاحصائي (SPSS إصدار ١١,٥ ) في معالجة البيانات وتم استخدام المعالجات التالية:

(الوسط الحسابي, الانحراف المعياري، أختبار (ت) للعينات ألمترابطة, معامل الاختلاف).

**٣– عرض النتائج ومناقشتها:**

**الجدول (٢)**

**يبين قيم ألمتغيرات ألكينماتيكية المستخرجة في ألأختبار ألقبلي للارسال المتموج الامامي**

| ت | اللاعبات / المتغيرات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | زاوية الكتف لحظة ضرب الكرة (درجة) | ١٦١ | ١٦٥ | ١٦٠ | ١٧١ | ١٦٩ | ١٦٣ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢ | اقصى ارتفاع للكرة لحظة ضرب الكرة/م | ١,٩١ | ١,٩٧ | ٢,٠١ | ١,٨٩ | ١,٩٣ | ٢,١٧ |
| ٣ | سرعة انطلاق الكرة (م/ثا) | ١٣,٥ | ١٧,٠٩ | ١٥,١٧ | ١٩,٠٤ | ١٣,٩١ | ١٤,٠٢ |
| ٤ | زاوية انطلاق الكرة (درجة) | ١٦,٩ | ١٥,٧ | ١٣,٤ | ١٦,١ | ١٩,٣ | ١٥,٦ |
| ٥ | السرعة الزاوية (د/ثا) | ٩٨٠ | ١٢٥٠ | ١١٧٥ | ٩٤٠ | ١٠٦٠ | ١٠٢٠ |
| ٦ | المسافة الزاوية (درجة) | ٤٩ | ٥٠ | ٤٧ | ٤٧ | ٥٣ | ٥١ |
| ٧ | زمن المرحلة الرئيسية (ثانية) | ٠,٠٥ | ٠,٠٤ | ٠,٠٤ | ٠,٠٥ | ٠,٠٥ | ٠,٠٥ |

**الجدول (٣)**

**يبين قيم ألمتغيرات ألكينماتيكية المستخرجة في ألأختبار ألبعدي للارسال المتموج الامامي**

| ت | اللاعبات / المتغيرات | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | زاوية الكتف لحظة ظرب الكرة (درجة) | ١٦٠ | ١٧٠ | ١٦٤ | ١٧٢ | ١٦٥ | ١٦٣ |
| ٢ | اقصى ارتفاع للكرة لحظة ضرب الكرة/ م | ١,٩٥ | ١,٩٢ | ١,٨٩ | ١,٨٧ | ٢,١٥ | ١,٩٧ |
| ٣ | سرعة انطلاق الكرة (م/ ثا) | ١٥,٩٥ | ١٨,١٠ | ١٧,١٩ | ١٨,٩٧ | ١٧,٤٧ | ١٩,٣١ |
| ٤ | زاوية انطلاق الكرة(درجة) | ١٧,١ | ١٥,٢ | ١٣,٩ | ١٧,٣ | ١٨,١ | ١٦,٢ |
| ٥ | السرعة الزاوية (د/ ثا) | ١٢٠٠ | ١٢٧٥ | ١٠٦٠ | ١٠٢٠ | ١٠٨٠ | ١٣٠٠ |
| ٦ | المسافة الزاوية (درجة) | ٤٨ | ٥١ | ٥٣ | ٥١ | ٥٤ | ٥٢ |
| ٧ | زمن المرحلة الرئيسية (ثانية) | ٠,٠٤ | ٠,٠٤ | ٠,٠٥ | ٠,٠٥ | ٠,٠٥ | ٠,٠٤ |

من الجدولين (٢,٣) يتضح قيم المتغيرات المستخرجة للتحليل الكينماتيكي القبلي والبعدي في ألأرسال ألمتموج ألأمامي وهي قيم زاوية الكتف لحظة ضرب الكرة وزاوية انطلاق الكرة والمسافة الزاوية وتقاس بالدرجة, فضلا عن قيم اقصى ارتفاع للكرة وتقاس بالمتر وقيم سرعة الكرة والسرعة الزاوية وزمن المرحلة الرئيسية.

**الجدول (٤) الذي يبين**

**المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) للفروق بين ألأختبار ألقبلي وألأختبار ألبعدي لمتغيرات الدراسة**

| الدلالات الاحصائية / ألمتغيرات | ألأختبار ألقبلي | | ألأختبار ألبعدي | | مستوى الدلالة sign | الفرق بين المتوسط | قيمة (ت) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | س | ± ع | س | ± ع | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زاوية الكتف لحظة ظرب الكرة (درجة) | ١٦٤,٨٣ | ٤,٤٠ | ١٦٥,٦٧ | ٤,٥٠ | ٠,٥٧ | ٠,٨٣ | ٠,٦٢ |
| اقصى ارتفاع للكرة لحظة ضرب الكرة/ م | ١،٩٨ | ٠,١٠ | ١,٩٦ | ٠,١٠ | ٠,٧٣ | ٠,٠٢ | ٠,٣٦ |
| سرعة انطلاق الكرة (م/ ثا) | ١٥,٤٦ | ٢,١٨ | ١٧,٨٣ | ١,٢٣ | ٠,٠٢٨ | ٢,٣٧ | ٣,٠٨ * |
| زاوية انطلاق الكرة (درجة) | ١٦,١٧ | ١,٩٣ | ١٦,٣٠ | ١,٥٤ | ٠,٧٢ | ٠,١٣ | ٠,٣٨ |
| السرعة الزاوية (د/ ثا) | ١٠٧٠,٨ | ١١٩,١٨ | ١١٥٥,٨٣ | ١١٨,٥٩ | ٠,٢١ | ٨٥,٠٣ | ١,٤٤ |
| المسافة الزاوية (درجة) | ٤٩,٥٠ | ٢,٣٥ | ٥١,٦١ | ٢,٠٧ | ٠,١١ | ٢,١٠ | ١,٩٤ |
| زمن المرحلة الرئيسية (ثانية) | ٠,٠٤٦٧ | ٠,٠١ | ٠,٠٤٥٠ | ٠,٠١ | ٠,٦١ | ٠,٠٠١٧ | ٠,٥٤ |

*** معنوي عند نسبة خطأ≤ ٠,٠٥ امام درجة حرية (٥) وقيمة مستوى الدلالة ٠,٠٢٨**

من الجدول رقم (٣) الذي يوضح الفروق بين ألأختبار ألقبلي وألأختبار ألبعدي في ألمتغيرات ألكينماتيكية للارسال يتضح وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغير سرعة انطلاق الكرة ويعزو الباحثان ذلك الى إن تطور عضلات الذراعين نتيجة ألتحفيز ألكهربائي وتعزيز النقل العصبي العضلي ويعمل ألتحفيز ألكهربائي على زيادة تحفيز الوحدات الحركية الموجودة ويسبب في زيادة القوة والفاعلية للعضلات (٢ :٢٤٧)

ان ميزة استخدام الحافز الكهربائي ترجع الى قدرتة على تجنيد الياف العضلة الارادي اذ يظل هناك "جزء من الياف العضلة لم تنقبض وهذا الجزء يسمى " بالقوة الاحتياط " ( ٥ : ١٩) اذ كلما زادت الاثارة الكهربائية. للعضلة كلما جند عدداً اكبر من الوحدات الحركية ومن ثم تعطي مؤشراً على انها ذات تاثير في تطوير القوة العضلية فضلا عن تطوير بعض القدرات البدنية الضرورية للعمل العضلي( : ٢٦٣ ٤) ، وهذه الفاعلية للعضلات وتطور العمل العضلي انعكس ايجابا على قوة الارسال مما ادى الى اكساب سرعة اكبر للكرة عند انطلاقها.

– وجود فروق عشوائية في متغيري السرعة الزاوية والمسافة الزاوية بين الاختبارين القبلي والبعدي من خلال فرق المتوسطات الحسابية لا ترتقي الى مستوى المعنوية , ويعزو الباحثان الى ان السرعة الزاوية هي معدل الانتقال الزاوي للجسم الدائر (٦ :١١٦) والجسم الدائر هو الذراع الضاربة للارسال وهذا التطور البسيط في السرعة في الانتقال الزاوي للذراع جاءت نتيجة ألتحفيز ألكهربائي العضلي مما انعكس ايجابيا على متغيري السرعة الزاوية والمسافة الزاوية.

## ٤ – الخاتمة :

**أذ استنتج الباحثان ما يلي:**

١- ان استخدام ألتحفيز ألكهربائي EMS ساعد في تطوير سرعة انطلاق الكرة وظهر ذلك من خلال الفروق المعنوية بين ألاختبارين القبلي والبعدي.

٢- ظهر وجود فروق احصائية في المتوسطات الحسابية في متغيري السرعة الزاوية والمسافة الزاوية بين الاختبارين القبلي والبعدي نتيجة تأثير ألتحفيز ألكهربائي والذي حقق ولو بشكل جزئي هدف البحث على وفق النظرة الكينماتيكية

٣- لم يظهر اي تاثير معنوي للتحفيز العضلي على زاوية الكتف وزاوية انطلاق الكرة وأقصى ارتفاع للكرة والزمن.

**واوصى الباحثان مايلي:**

١- اهمية تضمين وحدات تدريب اللاعبات بصورة عامة ولاعبات ألكرة ألطائرة بصورة خاصة على جلسات التحفيز للمجاميع العضلية المختلفة لاجزاء الجسم.

٢- اعتماد هذه النتائج للمتغيرات الكينماتيكية لاستخدامه من قبل باحثين اخرين كمحكات لبحوث اخرى.

٣- تضمين تقنية ألتحفيز ألكهربائي للعضلات بشكل مقترن ومصاحب لوحدات التمارين للاعبات ألكرة ألطائرة حيث اثبت تدريب ألتحفيز ألكهربائي بأنها طريقة فعالة وآمنة للغاية في تحسين الاداء.

**- المصادر العربية و ألأجنبية**

١- عبد الغني، ابي رامز (٢٠١٩) : تاثير **استخدام جهاز EMS على بعض المتغيرات الميكانيكية لحركة القلبة الهوائية المنحنية الامامية على بساط الحركات الارضية في الجمباز**, بحث منشور في مجلة ابحاث كلية التربية الأساسية المجلد , العدد , جامعة الموصل.

٢- الدباغ , احمد عبد الغني و توفيق , محمد (٢٠٠٧) **اثر ألتحفيز ألكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض اوجه القوة العضلية وبعض القياسات الجسمية من ذراع الى ذراع** , بحث منشور في مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية , المجلد ١٤ , العدد ٢.

٣- التكريتي ، وديع ياسين والعبيدي، حسن محمد (١٩٩٩): **التطبيقات الاحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية** ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.

٤-حافظ , صباح نوري (٢٠٢٠) **تأثير استخدام جهاز ألتحفيز ألكهربائي للعضلات EMS المصاحب لتمرينات خاصة في تطوير بعض القدرات البدنية بالمبارزة على الكراسي** , بحث منشور في مجلة المستنصرية لعلوم الرياضة, المجلد ٢, العدد ٢, الجامعة المستنصرية , بغداد.

٥- علاوي، محمد حسن، وعبد الفتاح ، أبو العلا احمد (١٩٩٧): **فسيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي** , ط١, دار الفكر العربي , القاهرة .

٦- الهاشمي، سمير مسلط (١٩٩٩): **البايوميكانيك الرياضي**، الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

٧- شافع، خالد عبد الحميد حسانين (٢٠٠٦): **منظور علم الحركة للبدء في مسابقات العدو**، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية.

٨- حيدر جبار عبد و عقيل رحمن مراح (٢٠١٣): **تطوير القوة القصوى للعضلات الاساسية في الاداء للذراع الرامية باستخدام ألتحفيز ألكهربائي وأثرها في الانجاز للاعبي دفع الثقل الشباب** ,بحث منشور في مجلة كلية التربية الرياضية ,جامعة القادسية.
https://www.researchgate.net/publication/٣١٧٠٨٩٩٠١_

٩- البشتاوي، مهند و الخواجا، احمد (٢٠٠٥): **مبادئ التدريب الرياضي**, ط١, دار وائل للنشر والتوزيع, عمان , الأردن,٢٠٠٥ ,ص٣٣٠ .

١٠- بكري، قدري (١٩٩٦) : **التدريب العضلي والتنبيه الكهربائي ، المدخل الى نظريات التدريب** ، (ترجمة) مركز التنمية الاقليمي، الاتحاد الدولي لالعاب القوى للهواه ،ص١٦ .

١١-علي , عادل عبد البصير(١٩٩٨) **الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي** ,الطبعة الثانية , مركز الكتاب للنشر , القاهرة .

١٢- ROBERTSON V, WARD AR, LOW J, REED A. **Electrotherapy explained:** principles and practice. London: Butterworth-Heinemann Ltd, ٢٠٠٦: ٤٤٧.

ملحق (١) يوضح جهاز التحفيز الكهربائي

## ملحق (٢)

**يبين نموذج لوحدة وجلسات التحفيز الكهربائي للعضلات المختارة في الاسبوع الاول والثاني**

| اسبوع | الشدة | الأيام | التمرين | عدد التكرار | الراحة بين التكرار | المجاميع | الراحة بين المجاميع | الملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الأول | ٦٠% | السبت | رمي الكرة الطبية | ٦ | ١,٥د | ٢ | ٣-٥د | تم اعطاء فترة راحة بين تحفيز كل عضلة و اخرى ٣د |
| | | الثلاثاء | تحفيز كهربائي ٣ثا | ٤ | ٢٠ ثا | ٢ | ٣د | |
| | | الخميس | ضغط امامي بالذراعين على الجهاز | ٦ | ١,٥د | ٢ | ٣-٥د | |
| الثاني | ٧٠% | السبت | رمي الكرة الطبية | ٥ | ١,٥د | ٣ | ٣-٥د | |
| | | الثلاثاء | تحفيز كهربائي ٤ثا | ٥ | ٢٥ثا | ٢ | ٣د | |
| | | الخميس | ضغط من وضع الاستلقاء(بنج بريس) | ٥ | ١,٥د | ٢ | ٣-٥د | |