



النشاط العضلي الكهربائي وعلاقته بالنقل الحركي لمهارة الإرسال الساحق للاعبي الكرة الطائرة

Electrical muscle activity and its relationship to the motor transmission of the smash serve skill of volleyball players

م.د. حسين سامي محمد

المشرف الاختصاصي في مديرية تربية النجف – قسم الاشراف الاختصاصي

Dr. Hussein sami mohammed

Hu.sa.km77@gmail.com

تاريخ النشر: 2024/06/05

تاريخ القبول: 2024/04/05

تاريخ الاستلام: 2024/03/03

الملخص :

إن الأهداف الرئيسية للدراسة هي التعرف على النشاط العضلي الكهربائي وكذلك التعرف على النقل الحركي وإيجاد العلاقة بين النشاط العضلي الكهربائي والنقل الحركي لمهارة الإرسال الساحق للاعبين الكرة الطائرة ، وكذلك التعرف على نسب المساهمة للعضلات في مراحل الأداء الحركي للمهارة (مرحلة الاقتراب ، مرحلة الارتقاء ، مرحلة الضرب) ، وكذلك نسب المساهمة للمتغيرات البيوميكانيكية والزاوية للمهارة ، وتبرز أهمية الدراسة والحاجة إليها من خلال دراسة النشاط العضلي وبعض المتغيرات البيوميكانيكية والزاوية لمعرفة نقاط القوة والضعف في الأداء الفني لمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة وعلاقة النشاط الكهربائي بتلك المتغيرات البيوميكانيكية وذلك لأهمية مهارة الإرسال في الكرة الطائرة . ومع التطور السريع الذي شمل كافة الأنشطة الرياضية من حيث مكوناتها المهارة أصبح من الضروري على العاملين في مجال التدريب الرياضي متابعة كل ما يستجد ، وقد أظهرت المنافسة أهمية دراسة المكونات المهارة بأسلوب أكثر تفصيلا للتعرف على خصائصها الدقيقة ووضع أساليب التطور بهدف الوصول الى الأداء الأمثل . وقد قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وشملت (1) لاعب واحد من لاعبي المنتخب الوطني العراقي الأول ، وتم إجراء الدراسة في صالة الألعاب والدراسات بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة بغداد / الجادرية .



وقد استخدم الباحث جهاز الالكتروميوجراف (EMG 16 HANIE WIRELESS) نوع الجهاز (Mega ME6000) وكذلك كاميرا تردد 30 ك/ث من نوع (Canon DVC320W) للحصول على نسب مساهمة العضلات وكذلك للحصول على قيمة المتغيرات البيوميكانيكية والمتغيرات الزاوية الخاصة بالدراسة ، وقد استخدم الباحث برنامج (SPSS) لمعالجة القيم احصائيا ومنها تم استخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية ومعامل الالتواء ومعامل التفلطح ومعامل الارتباط لبيرسون"ر" واختبار تحليل التباين "ف" ONE WAY ANOVA واختبار أقل فرق معنوي LSD .

كلمات مفتاحية: النشاط العضلي الكهربائي , النقل الحركي , مهارة الإرسال الساحق , الكرة الطائرة .

Abstract:

The main objectives of the study are to identify the electrical muscle activity as well as to identify the motor transmission and to find the relationship between the electrical muscle activity and the motor transmission of the ace skill of volleyball players, as well as to identify the contribution rates of the muscles in the phases of the motor performance of the skill (the approach phase, the rise phase, the hitting phase), as well as the contribution rates of the biomechanical and angular variables to the skill, and the importance of the study and the need for it is highlighted through the importance of studying muscle activity and some biomechanical and angular variables to know the strengths and weaknesses in the technical performance of the skill of the ace in volleyball and the relationship of electrical activity to those biomechanical variables due to the importance of the skill of serving in volleyball. The Plane .

With the rapid development that has included all sports activities in terms of their skill components, it has become necessary for those working in the field of sports training to follow everything new. The competition has demonstrated the importance of studying the skill components in a more detailed manner to identify their precise characteristics and develop development methods with the aim of reaching optimal performance. The researcher chose the research sample intentionally and included (1) one player from the first Iraqi national team. The study was conducted in the Games and Studies Hall of the College of Physical Education and Sports Sciences at the University of Baghdad / Al-Jadriyah.

The researcher used an electromyograph (EMG 16 HANIE WIRELESS) device type (Mega ME6000) as well as a 30 k/s frequency camera (Canon DVC320W) to obtain muscle contribution rates as well as to obtain the value of the biomechanical variables and angular variables related to the study. The researcher used the program (SPSS) to process the values statistically, including the arithmetic mean, standard deviation, percentage, skewness coefficient, kurtosis coefficient, Pearson correlation coefficient "t," ONE WAY ANOVA test, and least significant difference (LSD) test..

Keywords: Electrical muscle activity, motor transmission, smash serve skill, volleyball.

1. مقدمة:

1-1 مشكلة البحث وأهميته :

يعد التقدم العلمي من مميزات عصرنا الحاضر ، إذ شمل جوانب الحياة كافة بما فيها الجانب الرياضي الذي تفاعل مع علوم طبيعية وإنسانية كثيرة لإعداد الفرد إعداداً شاملاً متزناً تمهيداً للوصول إلى المستويات العليا في الفعالية الرياضية المختارة ، وبما أن إعداد الفرد لا يتحقق من غير هذه العلوم فلا بد من وضع طرائق وأساليب حديثة تساهم في تطوير الألعاب الرياضية كافة ، حيث يهدف التدريب الرياضي إلى الإرتقاء بمختلف الاسس والعوامل التي لها دور فعال في تطوير المستوى الرياضي لمختلف الالعاب الرياضية ، حيث تحظى الأنشطة الرياضية حديثاً باهتمام متزايد ، مما جعلها تلفت أنظار الباحثين وتدفعهم للإرتقاء بنواحيها المتعددة فأصبحت ميداناً للبحث العلمي كضرورة من أهم ضروريات تطور المستويات الرياضية الى قمة انجازاتها بمحاولة التعرف على قدرات وطاقات الرياضيين و الاستفادة من النظريات العلمية وتطويرها لبنائها وإعدادها بتكامل في جميع النواحي على أسس علمية سليمة .

إن الرغبة القوية لعلماء البيوميكانيك الرياضي لتحليل الحركة والحصول على أفضل فهم للقوانين التي تحكم التحرك الانساني المتمثل في الجهاز العصبي العضلي أدى إلى تطوير النماذج المنطقية للأداء الحركية والمهارية بشكل دقيق وأفضل (عمر 2002,45).

ويعتبر الإنقباض العضلي هو وصول الجهاز العصبي المركزي إلى الليفة العضلية وعبر آلية خاصة تحكمها بعض العوامل البيوميكانيكية ، كما يحدث الانقباض العضلي مصحوباً بتوليد قوة عضلية تعمل على التوظيف والتأثير في منظومة روافع العمل الحركي لإنجاز الحركة المطلوبة، فالخلية العصبية هي الوحدة التركيبية للجهازين العصبي والعضلي، وكلاهما يعملان لتكوين نظام يدعى النظام العضلي العصبي .

ويشير " (بريقع , 2002,23) إن الهدف الاول و الاساسي من الميكانيكية الحيوية هو تحسين الأداء الرياضي للإرتقاء بمستوى الاداء الفني للمهارات الرياضية وذلك بتصحيح الاداء المهاري للفرد حتى يستطيع تنفيذ المهارة بالصورة المطلوبة ، وذلك عن طريق اكتشاف تكنيك جديد أكثر تأثيراً.



ويشير (علاء و الصباغ ، 19, 2005) الى إن تحديد المبادئ والاسس البيوميكانيكية المرتبطة بالأداء المهاري تعتبر الخطوة الاولى نحو الدراسة التي تخص تطبيق القوانين البيوميكانيكية الاساسية على حركات الجسم البشري من خلال التعلم الحركي من أجل تطوير الأداء المهاري.

وإن مفهوم النقل الحركي من الناحية الميكانيكية يعتبر نقل كمية الحركة بين أجزاء الجسم سواء كان خطياً (في الحركات الخطية = السرعة × الكتلة) أو زاوياً (في الحركات الدورانية = الكتلة × نصف القطر × السرعة الزاوية) ، وذلك بالإستناد والإتفاق مع علماء علم الحركة في أن هناك دور لكتلة كل جزء من أجزاء الجسم في تحقيق هذا النقل ، وذلك لأن النقل الحركي يكون على نوعين ، الأول من الجذع إلى الأطراف ، والثاني من الأطراف إلى الجذع ، وكلا النوعين يتعاملان مع كتلة الجذع وكتل الأطراف وحركتهما . ولما كانت الحركة تعني سرعة محددة ، وقد تكون سرعة خطية كما في حركة الجذع ببعض المهارات ، أو تكون سرعة زاوية كما هو الحال في حركة جميع أجزاء الجسم . وبما أن الكتل هي عبارة عن كميات ثابتة ومعلومة سواء للجذع أو الأطراف ، وعلى ذلك فيمكن قياس متغير النقل الحركي من خلال متغيرات الكتل والسرعة التي تدل على كتلة الجذع أو الأطراف وحركتهما ووفقاً لما يلي : (نقل كمية الحركة = كتلة الجذع × سرعته + كتلة الأطراف × سرعتها) ، والذي يمكن قياسه قبلياً وبعدياً لمعرفة مدى تطوره بعد أن يتم قياس كتلة أجزاء الجسم وسرعها الخطية أو الزاوية من خلال التحليل الحركي (الفضلي ، 2012, 55) .

لذلك نسعى الى امتلاك لاعبي منتخبنا الوطنية لضربات قوية وسريعة ودقيقة من خلال تطوير العوامل المساعدة والمؤثرة في الأداء الحركي بعد التعرف على حركات الجسم البشري وخصائصه وكيفية استثمارها بالشكل الصحيح وخاصةً لما يمتلكه من عضلات تقوم بتوليد القوة العضلية عن طريق عمليتي الإنقباض والإنبساط ومفاصلها تقوم بنقلها من طرف لآخر بكمية حركة توصل اللاعب لأداء امثل إذا تم استغلالها بشكل سليم عند أداء مهارة الإرسال الساحق مما يؤدي إلى إكسابها قوة تتعاضد عند انتقالها بين أجزاء الجسم إلى الذراع الضاربة ثم الكرة لتعطيها قوة تصادم جيدة تسهم في زيادة سرعتها .

وكان لعلم الحركة دور في استثمار الجانب العلمي وتطبيقه لتحقيق أفضل الإنجازات والوصول إلى المستويات العليا في مختلف الألعاب ومن بين تلك الرياضات لعبة الكرة الطائرة التي تلعب بمهارات متنوعة ، ومن بين أهم مهاراتها الأساسية مهارة الإرسال التي تلعب بتكنيك عالٍ لوضع الكرة باللعب وتعد مفتاح اللعب الهجومي للحصول على نقطة مباشرة في المباراة وبأقل وقت وجهد .

وتعد الكرة الطائرة أحد الرياضات الجماعية حيث تطرق إليها العديد من المتخصصين والباحثين بغية التعرف على المشكلات الكثيرة لهذه الرياضة إيماناً منهم بأن رياضة الكرة الطائرة مازالت بحاجة ماسة إلى استمرار البحث العلمي والدراسة التي تهدف إلى تطويرها نظراً لما تتمتع به من خصائص ميزتها عن سائر الألعاب الجماعية ، وتعتبر المهارات الأساسية في الكرة الطائرة بمثابة العمود الفقري لها والتي تحتتم على كل لاعب أن يقوم بأداء معظم مهاراتها بإتقان ودقة ، ويعد الإرسال إحدى المهارات التي لها طابع هجومي ويتطلب جانباً من القدرات البدنية والدقة والاعتماد على النفس ، حيث تعتبر المهارة الوحيدة التي يجب على جميع اللاعبين أدائها خلال المباراة (فرج , 1990, 285) .

وتعد مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة من أهم المهارات الهجومية التي قد تحسم المباراة لصالح الفريق إذا ما أتقن أداءها بالشكل الصحيح ولا يتمكن المدربون من تحديد العلاقات المترابطة بين التطور الحاصل في الصفات البدنية والقدرة الميكانيكية والمتغيرات البيوميكانيكية التي يمكن أن نحصل عليها من توافر البيانات للعناصر المشتركة في أداء مهارة الإرسال الساحق، ما لم تحدد نسبة مساهمة كل متغير يمكن دراسته اعتماداً على انطلاق الكرة كأخر مرحلة من هذه المهارة وسوف تساهم المعرفة بمدى الارتباطات الموجودة بين المتغيرات البيوميكانيكية بحسب الأجزاء المساهمة عند أداء الإرسال الساحق بالكرة الطائرة في إضافة معلومات جديدة تساعد على تفسير النواحي الفنية لأداء هذه المهارة بشكل دقيق .

وبذلك يظهر التطور الهائل في مستوى الأداء المهاري للعبة الكرة الطائرة وخاصة في أداء مهارة الإرسال الساحق لأهميته في حسم نتائج المباريات ومن خلال متابعة الباحث العلمية والعملية الميدانية فضلاً عن مشاهدته لبعض مباريات المنتخب الوطني ، وجد أن هنالك ضعفاً في قوة أداء الإرسال الساحق وأن تنفيذه كان بشكل غير مؤثر في

نتيجة اللعبة على عكس واقع الحال والذي يفترض أن يكون الإرسال فيه الأكثر تأثيراً على المنافس في مهارة استقبله للكرة.

وكذلك باستعراض الباحث للدراسات المشابهة وجد ندرة تناول دراسة مهارة الإرسال الساحق من ناحية النشاط العضلي الكهربائي وعلاقته بالنقل الحركي للمهارة وتكمن أهمية هذا البحث في تحديد قدر من المعلومات عن الأداء الحركي للمهارة والتي تسهم في وصول اللاعبين للمستويات العالمية .

مما دفع الباحث إلى الدمج ما بين جهاز رسام العضلات الكهربائي (EMG) مع التصوير كتقنية حديثة للمساعدة في الكشف السريع والدقيق عن النشاط العضلي والحركي التي لها الأثر الأكبر في محاولة لتنفيذ الأداء الحركي الأفضل لمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة .

2-1 هدف البحث :

يهدف البحث الى تحسين الأداء الحركي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة من خلال :

- 1 - التعرف على النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .
- 2 - التعرف على النقل الحركي عن طريق التحليل الكينماتوغرافي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .
- 3 - التعرف على العلاقة بين النشاط الكهربائي للعضلات العاملة والنقل الحركي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .

3 1 فروض البحث :

- 1 - هناك نسبة مساهمة مختلفة للنشاط العضلي الكهربائي للعضلات العاملة في مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .
- 2 - تحديد النقل الحركي لمهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .
- 3 - توجد علاقة إيجابية بين النشاط العضلي الكهربائي والنقل الحركي في مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .

4 1 مجالات البحث:

- 1-4-1 المجال البشري: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي المستويات العليا في الكرة الطائرة وبمواقع لاعب واحد فقط .
- 2-4-1 المجال المكاني: تم إجراء الدراسة صالة الألعاب والدراسات بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بجامعة بغداد / الجادرية .
- 3-4-1 المجال الزمني: طبقت إجراءات الدراسة في الفترة الزمنية من (2 / 1 / 2024) الى (2024 / 3 / 4) . إجراءات البحث:

4 2 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي القائم على التحليل العضلي الكهربائي

2 2 الوسائل والأجهزة والأدوات المستخدمة : لضمان دقة القياسات سوف يستخدم الباحث وسائل وأدوات جمع البيانات التالية :

- ميزان طبي لقياس الوزن .
- جهاز لقياس الطول .
- شبكة الكرة الطائرة .
- كرات طائرة عدد (2) .
- جهاز الالكتروميوجراف (EMG 16 HANIE WIRLESS) نوع الجهاز (Mega ME6000) .
- كاميرا تردد 30 ك/ث من نوع (Canon DVC320W) .

3 2 الدراسات الاستطلاعية : قام الباحث بإجراء ثلاث دراسات استطلاعية وكانت كالتالي :

الدراسة الاستطلاعية الأولى: تهدف هذه الدراسة الى تحديد العضلات التي يمكن قياسها لمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة للطرف العلوي والسفلي للجسم ، وتم عمل حصر للعضلات التي يمكن قياسها للمهارة من خلال الابحاث والمراجع وكذلك المهارات المشابهة للأداء الحركي ، وتم التوصل الى العضلات التي يمكن

قياسها لكل طرف من طرفي الجسم العلوي والسفلي واسماء العضلات واماكن تواجدها .

الدراسة الاستطلاعية الثانية : تهدف هذه الدراسة للتوصل العملي لمركز كل عضلة من العضلات المختارة والتأكد من عمل جهاز رسم العضلات واختيار المتغيرات الملائمة للدراسة الحالية ، وقد تم اجراء محاولات عدد (2) للاعب ، واستخدم الباحث جهاز الالكتروميوجراف (EMG 16 HANLE WIRELESS) نوع الجهاز (MEGA ME6000) وكاميرا تردد 30 ك/ث من نوع (Canon Dvc320w) ، وتم التأكد من مكان وضع الألكترودات في مركز كل عضلة .

الدراسة الاستطلاعية الثالثة : تهدف هذه الدراسة الى تحديد اماكن وضع الكاميرات وابعادها ومجال التصوير ، وتم استخدام جهاز الالكتروميوجراف (EMG 16HANLE WIRELESS) نوع الجهاز (Mega Me6000) وجهاز كومبيوتر من نوع (Dell Optiplex380) لتسجيل المحاولات وكاميرا تردد 30 ك/ث من نوع (Canon Dvc320w) والكترودات من نوع (skin tact) ، (كحول – قطن – ماكنات حلاقة – شريط طبي لاصق) . وتم التوصل الى امكانية جهاز EMG من تسجيل 12 عضلة مقسمة الى 6 عضلات للطرف العلوي والسفلي ، ذلك فضلا عن التوصل لأفضل اوضاع الكاميرات المستخدمة في التصوير .

4 2 الدراسة الاساسية : في ضوء ما قام به الباحث من دراسات استطلاعية تم تحديد العضلات الاكثر نشاطا لمهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة وبناء على ما سبق تم اجراء الدراسة الاساسية وكما يلي :

أ. مرحلة التجهيز :

- تم تحديد المتغيرات التي سيستخرجها الباحث من خلال اجهزة القياس المستخدمة لمراحل الاداء الخاصة بمهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة .
- تم تجهيز اللاعب بلادوات ووضع الكاميرات في اماكنها وضبطها وفقا للدراسة الاستطلاعية الثالثة وتم وضع الكترودات على العضلات التي تم تحديدها في ضوء نتائج الدراسة الاستطلاعية الثانية سبقها حلاقة الشعر ووضع الكحول قبل وضع الالكترود على العضلة وذلك لضمان جودة الاشارة .



ب. مرحلة القياس :

- قام اللاعب بعمل احماء قبل اجراء القياسات ثم عمل محاولة تجريبية ثم قام بأداء (10) محاولات .
- تم عمل مراجعة لكل محاولة اثناء القياس وعند ملاحظة أي خطأ في الاداء او في القياس يتم حذف المحاولة وعدم تسجيلها ثم يقوم اللاعب بإعادة المحاولة مرة اخرى .

ج. مرحلة التحليل العضلي الكهربائي :

تم تحليل نتائج جهاز EMG ومن خلاله تم استخراج المتغيرات التالية :

- النشاط الكهربائي للعضلات .
- بداية ونهاية النشاط للعضلات .
- النسب المئوية للعضلات المشاركة .
- متوسط النشاط الكهربائي للعضلات .
- البيانات الأساسية لمشاركة عمل العضلات للأداء الحركي .

د. مرحلة التحليل الحركي : (السرعة / التعجيل / القوة / الإزاحة / كمية الحركة).

5 2 المعالجات الاحصائية : تم إجراء المعاملات الإحصائية التي تناسب البحث باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS .

3-1 عرض نتائج النشاط الكهربائي للعضلات المشاركة في مهارة الارسال الساحق للاعب الكرة الطائرة .

جدول رقم (1) البيانات الاساسية لمشاركة عمل العضلات للأداء الحركي للمحاولة الرابعة خلال المهارة ككل (مرحلة الاقتراب ، مرحلة الارتقاء ، مرحلة الضرب)



متوسط القيمة الكهربائية للعضلة (uv)	المساحة الكلية (uvs)	المساحة تحت المنحنى للعضلة (uvs)	أقصى انقباض كهربائي للعضلة (uv)	أدنى انقباض كهربائي للعضلة (uv)	اسم العضلة	
243	6269	402	1153	22	ذات الرأسين العضدية	عضلات الطرف العلوي الأيمن
189		402	740	76	ثلاثية الرؤوس العضدية	
394		590	1038	51	القابضة للرسغ الزندية	
337		637	1674	24	الباسطة للرسغ الزندية	
306		515	1043	57	الصدرية الكبرى	
356		717	1562	22	الدالية	
98		134	190	26	الباسطة للفرقات	
281		412	804	34	المستقيمة البطنية	
79		149	315	21	الألوية الكبيرة	عضلات الطرف السفلي الأيسر
302		387	566	37	المستقيمة الفخذية	
185		381	672	26	المتسعة الوحشية الرباعية	
215		294	468	56	المتسعة الإنسية الرباعية	
180		266	467	82	ذات الرأسين الفخذية	
190		281	433	37	التوأمية	
134		235	442	51	القصبية الأمامية	
245		467	890	63	التعلية	

2-3 عرض نتائج النقل الحركي (التحليل الحركي) لمهارة الإرسال الساحق للاعب الكرة الطائرة
جدول رقم (2) اللحظات الزمنية الهامة التي يحدث فيها تغيرات جوهرية خلال أداء المهارة للمحاولة
المختارة (المحاولة الرابعة)

شكل الجسم	الزمن	ترتيب اللحظات	المرحلة
بداية الخطوة	0.64	1	الاقتراب
أقصى تخميد	0.272	2	
ترك الأرض	0.504	3	الارتفاع
أقصى ارتفاع	0.776	4	
ضرب الكرة	0.904	5	الضرب



جدول رقم (3) مقدار كمية الحركة لمراحل أداء مهارة الارسال الساحق

المراحل	رقم الكادر	اللحظات الزمنية	وحدة القياس	كمية الحركة الرأسية	كمية الحركة الأفقية	محصلة كمية الحركة
مرحلة الاقتراب	0.064	بداية الخطوة	كغم م / ث	- 46.58	110.6	120
	0.272	أقصى تخميد	كغم م / ث	93.28	333	345.8
مرحلة الارتقاء	0.504	ترك الأرض	كغم م / ث	117.5	263.2	288.2
	0.776	أقصى ارتفاع	كغم م / ث	- 174.5	221.5	282
مرحلة الضرب	0.904	ضرب الكرة	كغم م / ث	- 252.8	252.3	357.2

جدول رقم (4) المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات المختارة (المحاولة الرابعة)

المتغيرات البيوميكانيكية	مرحلة الاقتراب		مرحلة الارتقاء		مرحلة الضرب
	لحظة بداية الخطوة	لحظة أقصى تخميد	لحظة ترك الأرض	لحظة أقصى ارتفاع	لحظة الضرب
الإزاحة الأفقية	1.178	1.816	2.441	3.227	3.6
الإزاحة الرأسية	1.015	1.077	1.694	1.882	1.651
محصلة الإزاحة	1.555	2.111	2.971	3.736	3.961
السرعة الأفقية	1.129	3.398	2.686	2.261	2.575
السرعة الرأسية	0.4753	0.9519	1.199	1.781	2.58
محصلة	1.225	3.529	2.941	2.878	3.645



السرعة					
العجلة الأفقية	36.8	. 24.5	. 23.2	50.54	90.01
العجلة الرأسية	. 19.14	17.33	.46.72	30.59	. 36.06
محصلة العجلة	41.48	30.01	52.16	59.08	96.97
القوة الأفقية	3606	. 2401	. 2273	4953	8821
القوة الرأسية	. 1876	1699	. 4579	2998	. 3533
محصلة القوة	4065	2941	5112	5789	9502

جدول رقم (5) المتغيرات الزاوية لمركز ثقل الجسم خلال اللحظات المختارة (المحاولة الرابعة)

مرحلة الضرب	مرحلة الارتفاع		مرحلة الاقتراب		المتغيرات الزاوية
	لحظة أقصى ارتفاع	لحظة ترك الأرض	لحظة أقصى تخميد	لحظة بداية الخطوة	
لحظة الضرب					
119.7	123.1	131.8	56.3	73.4	زاوية القدم
162.3	143.2	142.1	118.3	123.4	زاوية الركبة
154	186.9	228.2	135.9	104.3	زاوية الجذع
159.7	104.3	90.3	180.6	170.5	زاوية المرفق
100.5	167	174	112.1	54.8	زاوية الكتف
912.5	. 443.7	. 93.7	130.6	. 18.7	السرعة الزاوية للقدم
393.7	.312.5	.118.8	. 278.5	237.5	السرعة الزاوية للركبة
. 18.8	. 1043.8	100	. 131.3	. 156.3	السرعة الزاوية



					للجذع
550	2027.5	. 500	362.5	. 712.5	السرعة الزاوية للمرفق
. 186.9	62.5	.243.8	1248.8	.1156.3	السرعة الزاوية للكتف
35546.9	.57421.9	7193.7	22656.3	4179.7	العجلة الزاوية للقدم
.12890.6	.22265.6	45312.5	.47656.2	17968.8	العجلة الزاوية للركبة
.42578.1	3125	16406.3	.102344	37500	العجلة الزاوية للجذع
125390.6	13984.4	7812.5	.78125	.73828.1	العجلة الزاوية للمرفق
. 7500	3125	8984.4	35937.5	. 6250	العجلة الزاوية للكتف

3-3 عرض نتائج العلاقة بين النشاط الكهربائي والنقل الحركي لمهارة الارسال الساحق للاعب الكرة الطائرة .

جدول رقم (6) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والتفطح لنسبة مساهمة العضلات في مهارة الارسال الساحق للاعب الكرة الطائرة (ن = 10)

الترتيب	معامل التفطح		معامل الألتواء		الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	اعلى نسبة	اقل نسبة	النشاط الكهربائي للعضلات	
	الخطأ المعياري	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة					ذات الرأسين العضدية	ثلاثية الرؤوس العضدية
9	1.334	0.83-	0.687	0.671	2.812	6.12	10.63	2.73	ذات الرأسين العضدية	عضلات الطرف العلوي (الأيمن)
7	1.334	1.063-	0.687	0.182-	1.355	6.40	8.21	4.20	ثلاثية الرؤوس العضدية	
2	1.334	0.679-	0.687	0.221-	1.166	10.148	11.76	8.26	القايسة للرسغ الزندية	



4	1.334	1.066-	0.687	0.228-	1.454	9.20	11.36	6.82	الباسطة للرسغ الزندية	عضلات الطرف السفلي (الأيمن)
5	1.334	4.595	0.687	2.054	6.956	8.30	25.76	2.79	الصدرية الكبرى	
1	1.334	4.47	0.687	1.824	3.979	10.149	20.04	5.83	الدالية	
16	1.334	1.135-	0.687	0.639	0.381	1.76	2.38	1.32	الباسطة للفقرات	
11	1.334	1.223-	0.687	0.416	1.284	5.23	7.40	3.64	المستقيمة البطنية	
15	1.334	1.647-	0.687	0.036	0.350	2.20	2.71	1.72	الألوية الكبيرة	
6	1.334	3.608	0.687	1.329-	0.901	6.57	7.92	4.44	المستقيمة الفخذية	
10	1.334	0.558-	0.687	0.25	1.250	5.78	7.83	3.84	المتسعة الوحشية الرباعية	
8	1.334	1.287-	0.687	0.21	1.524	6.24	8.62	4.19	المتسعة الإنسية الرباعية	
14	1.334	0.47	0.687	0.367	0.650	3.87	5.13	2.83	ذات الرأسين الفخذية	
12	1.334	3.512	0.687	1.781	0.990	4.69	7.08	3.71	التوأمية	
13	1.334	1.27-	0.687	0.415	0.764	3.97	5.23	2.98	القصبية الأمامية	
3	1.334	0.897	0.687	1.089	3.175	9.39	16.13	6.17	النعلية	

جدول رقم (7) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لنسبة مساهمة النشاط الكهربائي للعضلات في مراحل مهارة الارسال الساحق للاعب الكرة الطائرة (ن = 10)

مرحلة الضرب		مرحلة الارتفاع		مرحلة الاقتراب		النشاط الكهربائي للعضلات	عضلات الطرف العلوي (الأيمن)
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
2.577	8.38	3.091	4.44	5.253	5.72	ذات الرأسين العضدية	
2.404	6.87	1.701	5.43	1.678	7.22	ثلاثية الرؤوس العضدية	
1.619	10.36	1.565	9.70	1.701	10.60	القابضة للرسغ الزندية	
2.083	13.32	2.224	6.68	1.979	7.29	الباسطة للرسغ الزندية	

5.922	9.51	6.194	7.04	7.670	8.23	الصدرية الكبرى	عضلات الطرف السفلي (الأيسر)
4.853	13.67	2.879	9.57	5.089	6.55	الدالية	
0.667	2.07	0.427	1.41	0.472	1.85	الباسطة للفقرات	
2.202	4.31	1.467	6.56	0.908	3.82	المستقيمة البطنية	
0.749	2.46	0.431	2.10	0.590	1.88	الألوية الكبيرة	
2.027	6.20	1.403	7.18	1.949	6.34	المستقيمة الفخذية	
1.419	4.51	1.141	6.11	1.325	6.78	المتسعة الوحشية الرباعية	
3.445	6.79	1.285	5.72	1.211	6.21	المتسعة الإنسية الرباعية	
0.385	2.00	0.714	4.67	1.866	5.77	ذات الرأسين الفخذية	
0.716	1.69	0.873	5.90	1.239	6.71	التوأمية	
0.754	1.98	1.337	4.69	0.498	5.57	القصبية الأمامية	
2.768	5.89	6.088	12.80	1.175	9.47	النعلية	

جدول رقم (8) تحليل التباين بين مراحل الأداء في نسبة مساهمة العضلات لمهارة الإرسال الساحق)

(ن = 10)

المعنوية	قيمة "ف" المحسوبة	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين	النشاط الكهربائي للعضلات	عضلات الطرف العلوي (الأيمن)
0.081	2.762	40.32	2	80.64	بين المجموعات	ذات الرأسين	
		14.60	27	394.12	داخل المجموعات	العضدية	
			29	474.77	المجموع		
0.114	2.352	9.01	2	18.02	بين المجموعات	ثلاثية	
		3.83	27	103.42	داخل المجموعات	الرؤوس	
			29	121.43	المجموع	العضدية	
0.458	0.804	2.14	2	4.27	بين المجموعات	القابضة	
		2.66	27	71.69	داخل المجموعات	للدفع	
			29	75.96	المجموع	الزندية	
0.000	**30.605	134.71	2	269.42	بين المجموعات	الباسطة	



		4.40	27	118.84	داخل المجموعات	للسرع	عضلات الطرف السفلي (الأيسر)
			29	388.26	المجموع	الزندية	
0.710	0.347	15.32	2	30.64	بين المجموعات	الصدرية الكبرى	
		44.09	27	1190.43	داخل المجموعات		
			29	1221.08	المجموع		
0.005	**6.634	127.68	2	255.36	بين المجموعات	الدالية	
		19.25	27	519.66	داخل المجموعات		
			29	775.02	المجموع		
0.032	*3.934	1.12	2	2.23	بين المجموعات	الباسطة للفقرات	
		0.28	27	7.65	داخل المجموعات		
			29	9.88	المجموع		
0.002	**8.154	21.27	2	42.54	بين المجموعات	المستقيمة البطنية	
		2.61	27	70.42	داخل المجموعات		
			29	112.96	المجموع		
0.109	2.404	0.88	2	1.76	بين المجموعات	الألوية الكبيرة	
		0.37	27	9.86	داخل المجموعات		
			29	11.62	المجموع		
0.436	0.856	2.82	2	5.63	بين المجموعات	المستقيمة الفخذية	
		3.29	27	88.86	داخل المجموعات		
			29	94.50	المجموع		
0.002	**8.042	13.60	2	27.20	بين المجموعات	المتسعة الوحشية الرباعية	
		1.69	27	45.65	داخل المجموعات		
			29	72.85	المجموع		
0.570	0.573	2.87	2	5.73	بين المجموعات	المتسعة الإنسية الرباعية	
		5.00	27	134.90	داخل المجموعات		
			29	140.63	المجموع		
0.000	**27.262	37.63	2	75.25	بين المجموعات	ذات الرأسين الفخذية	
		1.38	27	37.26	داخل المجموعات		
			29	112.51	المجموع		
0.000	**77.628	72.70	2	145.41	بين المجموعات	التوأمية	
		0.94	27	25.29	داخل المجموعات		
			29	170.69	المجموع		
0.000	**40.486	35.13	2	70.26	بين المجموعات	القصبية الأمامية	
		0.87	27	23.43	داخل المجموعات		
			29	93.69	المجموع		
0.002	**7.763	119.32	2	238.63	بين المجموعات	النعلية	



		15.37	27	414.99	داخل المجموعات		
			29	653.62	المجموع		

*معنوية "ف" عند مستوى 0.05 = 3.35

جدول رقم (9) دلالة الفروق باستخدام أقل فرق معنوي LSD بين مراحل الأداء في نسبة مساهمة العضلات لمهارة الإرسال الساحق للاعب الكرة الطائرة (ن = 10)

فروق المتوسطات				المتوسط الحسابي	مراحل المهارة	النشاط الكهربائي للعضلات	
مرحلة الضرب		مرحلة الارتقاء					
المعنوية	القيمة	المعنوية	القيمة				
0.000	**6.029	0.520	0.612	7.29	الاقتراب	الباسطة للرسغ الزندية	عضلات الطرف العلوي (الأيمن)
0.000	**6.641			6.68	الارتقاء		
				13.32	الضرب		
0.001	**7.119	0.136	3.018	6.55	الاقتراب	الدالية	
0.046	*4.101			9.57	الارتقاء		
				13.67	الضرب		
0.353	0.225	0.081	0.432	1.85	الاقتراب	الباسطة للفقرات	
0.010	**0.657			1.41	الارتقاء		
				2.07	الضرب		
0.506	0.487	0.001	**2.734	3.82	الاقتراب	المستقيمة البطنية	
0.004	**2.247			6.56	الارتقاء		
				4.31	الضرب		
0.001	**2.271	0.255	0.676	6.78	الاقتراب	المتسعة الوحشية الرباعية	عضلات الطرف السفلي (الأيسر)
0.011	*1.595			6.11	الارتقاء		
				4.51	الضرب		
0.000	**3.773	0.045	*1.105	5.77	الاقتراب	ذات الرأسين الفخذية	
0.000	**2.668			4.67	الارتقاء		
				2.00	الضرب		
0.000	**5.020	0.074	0.804	6.71	الاقتراب	التوأمية	
0.000	**4.216			5.90	الارتقاء		
				1.69	الضرب		
0.000	**3.596	0.044	*0.881	5.57	الاقتراب	القصبية الأمامية	
0.000	**2.715			4.69	الارتقاء		
				1.98	الضرب		
0.051	3.576	0.068	3.331	9.47	الاقتراب	النعلية	



0.001	**6.907			12.80	الارتقاء		
				5.89	الضرب		

*معنوية عند 0.05

جدول رقم (10) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الأداء الحركي لمهارة الارسال الساحق
(ن = 10)

لحظة الضرب		أقصى ارتفاع		لحظة ترك الأرض		أقصى تخميد		بداية الخطوة		متغيرات الأداء الحركي	
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي										
3.236	2.98	1.320	2.42	0.551	2.24	0.620	2.53	0.796	2.85	السرعة الافقية	مركز ثقل الجسم
0.913	2.74-	3.104	2.28-	1.029	1.87	1.189	0.98	1.965	1.09-	السرعة الرأسية	
2.501	4.58	2.644	3.88	0.744	3.04	0.720	2.92	1.638	3.31	محصلة السرعة	
35.158	31.42	50.073	3.91-	31.641	6.75	38.773	2.69-	41.252	3.67	العجلة الافقية	
25.212	1.97	77.149	12.59	35.495	4.75	38.405	13.55	59.338	22.88-	العجلة الرأسية	
29.350	43.59	49.349	74.81	18.120	42.51	26.982	47.08	48.192	56.11	محصلة العجلة	
316.991	292.44	129.340	237.62	54.026	219.73	60.785	247.98	78.063	279.25	كمية الحركة الافقية	
89.492	268.78-	304.389	223.01-	100.828	183.28	116.521	95.81	192.599	106.45-	كمية الحركة الرأسية	
245.213	448.79	259.016	379.72	72.962	298.11	70.514	285.90	160.547	324.00	محصلة كمية الحركة	
3445.74	3079.06	4907.14	383.48-	3100.74	661.21	3799.80	263.24-	4042.62	359.99	القوة الافقية	
2470.81	193.04	7562.07	1235.11	3478.69	465.20	3763.71	1328.01	5814.05	2241.91	القوة الرأسية	
2876.21	4272.21	4837.03	7332.50	1775.61	4166.60	2643.50	4613.87	4722.07	5498.10	محصلة القوة	
526.80	47.20	464.13	135.41	549.10	433.12	316.69	0.58-	980.46	125.83-	السرعة الزاوية للقدم	المتغيرات الزاوية
230.85	158.01	254.04	41.90	473.44	292.31	295.73	8.75	363.38	70.87-	السرعة الزاوية للركبة	
420.16	115.86	492.45	288.40-	683.07	255.41	437.82	293.21	389.39	48.20-	السرعة الزاوية للجزع	
485.98	48.63	924.96	1331.55	692.39	401.99-	359.60	35.51	465.87	97.39	السرعة الزاوية للمرفق	
454.09	790.28-	2079.96	422.21	469.67	2.84	738.50	372.17	769.55	436.56-	السرعة الزاوية للكف	

جدول رقم (11) تحليل التباين بين مراحل الأداء في متغيرات الأداء الحركي لمهارة الإرسال الساحق للاعبين الكرة الطائرة (ن = 10)

المعنوية		قيمة "ف" المحسوبة	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين	متغيرات الأداء الحركي
0.846	0.345	0.933	4	3.734	بين المجموعات	السرعة الأفقية	سرعة الكرة
		2.707	45	121.803	داخل المجموعات		
			49	125.537	المجموع		
0.000	*12.057 *	40.529	4	162.115	بين المجموعات	السرعة الرأسية	
		3.361	45	151.26	داخل المجموعات		
			49	313.375	المجموع		
0.255	1.384	4.707	4	18.828	بين المجموعات	محصلة السرعة	
		3.401	45	153.032	داخل المجموعات		
			49	171.86	المجموع		
0.288	1.290	2050.618	4	8202.472	بين المجموعات	العجلة الأفقية	
		1589.938	45	71547.205	داخل المجموعات		
			49	79749.677	المجموع		
0.502	0.849	2180.686	4	8722.746	بين المجموعات	العجلة الرأسية	
		2568.703	45	115591.631	داخل المجموعات		
			49	124314.377	المجموع		
0.268	1.346	1796.808	4	7187.231	بين المجموعات	محصلة العجلة	
		1335.12	45	60080.39	داخل المجموعات		
			49	67267.621	المجموع		
0.846	0.345	8960.563	4	35842.252	بين المجموعات	كمية الحركة الأفقية	
		25983.914	45	1169276.132	داخل المجموعات		
			49	1205118.385	المجموع		
0.000	*12.052 *	389262.711	4	1557050.842	بين المجموعات	كمية الحركة الرأسية	
		32299.843	45	1453492.956	داخل المجموعات		
			49	3010543.798	المجموع		
0.255	1.384	45209.456	4	180837.825	بين المجموعات	محصلة كمية الحركة	
		32657.939	45	1469607.254	داخل المجموعات		
			49	1650445.079	المجموع		
0.288	1.290	19695916.27	4	78783665.09	بين المجموعات	القوة الأفقية	
		15269801.66	45	687141074.7	داخل المجموعات		
			49	765924739.8	المجموع		
0.502	0.849	20942696.85	4	83770787.41	بين المجموعات	القوة الرأسية	
		24671958.05	45	1110238112	داخل المجموعات		



المتغيرات الزاوية	السرعة	الزاوية	للقدم	المجموع	1194008900	49	فروق المتوسطات	
							أقصى ارتفاع	لحظة الضرب
0.268	1.347	17264883.42	4	69059533.69	1194008900	49	أقصى تخميد	لحظة الضرب
		12821655.47	45	576974495.9	69059533.69	45	ترك الأرض	أقصى ارتفاع
			49	646034029.6	576974495.9	49	أقصى تخميد	لحظة الضرب
0.330	1.186	440285.931	4	1761143.722	1761143.722	4	أقصى تخميد	لحظة الضرب
		371203.133	45	16704140.99	1761143.722	45	ترك الأرض	أقصى ارتفاع
			49	18465284.71	16704140.99	49	أقصى تخميد	لحظة الضرب
0.148	1.787	200653.219	4	802612.877	802612.877	4	أقصى تخميد	لحظة الضرب
		112294.317	45	5053244.255	802612.877	45	ترك الأرض	أقصى ارتفاع
			49	5855857.131	5053244.255	49	أقصى تخميد	لحظة الضرب
0.071	2.325	571592.253	4	2286369.014	2286369.014	4	أقصى تخميد	لحظة الضرب
		245797.035	45	11060866.59	2286369.014	45	ترك الأرض	أقصى ارتفاع
			49	13347235.6	11060866.59	49	أقصى تخميد	لحظة الضرب
0.000	*11.088 *	4252088.785	4	17008355.14	17008355.14	4	أقصى تخميد	لحظة الضرب
		383491.684	45	17257125.78	17008355.14	45	ترك الأرض	أقصى ارتفاع
			49	34265480.92	17257125.78	49	أقصى تخميد	لحظة الضرب
0.087	2.175	2610908.935	4	10443635.74	10443635.74	4	أقصى تخميد	لحظة الضرب
		1200217.806	44	52809583.45	10443635.74	44	ترك الأرض	أقصى ارتفاع
			48	63253219.2	52809583.45	48	أقصى تخميد	لحظة الضرب

*معنوية "ف" عند مستوى $0.05 = 3.35$

جدول رقم (12) دلالة الفروق باستخدام أقل فرق معنوي LSD بين مراحل الأداء في متغيرات الأداء

الحركي لمهارة الارسال الساحق للاعبين الكرة الطائرة (ن = 10)

فروق المتوسطات								المتوسط الحسابي	لحظات الأداء	متغيرات الأداء الحركي	مركز نقل الجسم
لحظة الضرب		أقصى ارتفاع		ترك الأرض		أقصى تخميد					
المعنوية	القيمة	المعنوية	القيمة	المعنوية	القيمة	المعنوية	القيمة				
0.049	*1.66	0.154	1.19	0.001	*2.96	0.015	*2.07	1.09-	بداية الخطوة	السرعة الراسية	مركز نقل الجسم
0.00	*3.72	0.00	*3.25	0.282	0.90			0.98	أقصى تخميد		
0.00	*4.61	0.00	*4.15					1.87	ترك الأرض		
0.571	0.47							2.28-	أقصى ارتفاع		
								2.74-	لحظة الضرب	كمية الحركة الراسية	مركز نقل الجسم
0.049	*162.33	0.154	116.55	0.001	*289.73	0.015	*202.26	106.45-	بداية الخطوة		
0.00	*364.59	0.00	*318.81	0.282	87.47			95.81	أقصى تخميد		
0.00	*452.06	0.00	*406.29					183.28	ترك الأرض		
0.00	*45.78							223.01-	أقصى ارتفاع	الزاوية	مركز نقل الجسم
								268.78-	لحظة الضرب		
0.861	48.77	0.00	*1234.15	0.078	499.39	0.824	61.90	97.39	بداية الخطوة	الزاوية	مركز نقل الجسم
0.962	13.13	0.00	*1296.05	0.121	437.5			35.51	أقصى تخميد		

0.111	450.6	0.00	*1733.55					401.99-	ترك الأرض
0.00	*1282.92							1331.55	أقصى ارتفاع
								48.63	لحظة الضرب

*معنوية عند 0.05

4-3 مناقشة النتائج :

يؤكد (رضوان ومنصور , 183,2003) على ان القوة العضلية تزداد كلما ازداد مقطع العضلة وقوة الانقباض العضلي اذا ما كانت العضلة او العضلات تتميز بالطول والمقدرة على الارتخاء والمط . وظهرت دراسة (عبد الفتاح , 85,2012) ان عضلات الجانب الايسر هي الأقوى من عضلات الجانب الأيمن من حركات الدفع . ويرجع الباحث الى ان الحركة في الاتجاه العمودي تؤدي نشاط عضلي من العضلات السفلى اتجاه العضلات العلوية وتؤكد ذلك (فرج , 118,1990) ان هذه المرحلة تتميز بحدوث انقباض سريع لحظة الضرب لعضلات البطن والكتف والذراع ، ويلف الجذع اماما في اتجاه الكرة.و يرى (سالم , 148,2002) ان في مرحلة الدفع يتم فيها الارتقاء على القدم اليسرى ويكون مركز ثقل الجسم على نفس القدم حيث تأخذ القدم اليمنى مرجحة لأعلى وللخارج قليلا مع انثناء بسيط فيها وبالتالي يرتفع الجسم لأعلى مسافة عن طريق محصلة القوى التي تكون في اتجاه واحد والمتولدة من دفع قدم الارتقاء ومرجحة الرجل اليمنى لأعلى لذلك تعتبر مرجحة القدم اليمنى من الأهمية لأنها تنتج كمية حركة تنتقل بوصول القدم الحرة لأقصى ارتفاع فتساعد في الارتقاء. وتشير (فضل , 123, 2009) الى ان محصلة السرعة وكمية الحركة لها دور اساسي وفعال في اتمام الحركة للأمام , وهذه الزيادة لها تأثير على درجة اجادة الاداء وزيادة فاعليته ، وتتفق (اميمة العجمي , 142,1989) ، كما يشير (بريقع السكري , 17,2001) الى ان قوة العضلات تعمل على ايقاف هبوط الجسم الى اسفل بفعل قوة الجاذبية , ويكون تأثيرها في اتجاه عكس تأثير قوة الجاذبية الارضية لذلك يجب ان تتواجد قوة عضلية اكبر من قوة الجاذبية ، ويشير (جياكس جي , 59,2004) الى ان كلما قل زمن الانقباض العضلي قل الاجهاد العضلي . وتتفق نتائج الدراسة مع ما ذكره (قنصوة ولطفي , 32,1993) الى انه في بداية مرحلة الارتقاء يقوم اللاعب بعمل ارتكاز لتحويل السرعة الافقية المكتسبة مع الاقتراب الى سرعة راسية



تساعدها في انجاز الواجب الحركي عن طريق دفع الايقاف ، وهذا يوضحه التزايد في السرعة خلال الارتقاء ، القوة والسرعة التي يكتسبها الطرف العلوي للجسم اثناء الارتقاء تولد طاقة وضع داخلية تساعد على تحويل هذه القوة من الافقية الى الراسية لاكتساب اقصى مسافة راسية بعد الارتقاء ، وهذا يتفق ايضا مع ما ذكرته (علوان , 16,1992) ان اللاعب اثناء لحظة الارتقاء يقوم بعمل مرجحة بالذراعين من الخلف للأمام ولأعلى ، وهذه المرجحة تؤدي بسرعة وقوة لكي تساهم في انبساط مفاصل الطرف السفلي للدفع والارتقاء لأعلى ضد الجاذبية الارضية ، وهذه المرجحة تساهم في حركة الوثب لأعلى وتزيد من شدة الحركة ، ويؤكد (علاء الدين , 142,2000) حيث انه يوضح ان كتلة الجسم هي مقياس القصور الذاتي للجسم في الحركة الانتقالية وتقاس بالنسبة بين مقدار القوة المطبقة وبين ما تستدعيه هذه القوة من عجلة فان العجلة هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن . ويظهر هذا في مؤشرات لحظتي (أقصى تخميد وترك الأرض) ويتفق مع ما ذكره (شلش ، عمر ، تركي ، 116,1999) ان أهمية الارتكاز تكمن في الإعداد لإعادة توزيع الطاقة من الاتجاه الأفقي الى الاتجاه الرأسي وأهمية خفض مركز ثقل الجسم خلال لحظة الارتكاز ويبدأ العمل العضلي لمركبة السرعة الرأسية للاستفادة من محصلة السرعة الأفقية وتحويلها إلى سرعة رأسية تستغل في مرحلة الارتقاء . ويتفق كل ما سبق مع ما ذكره كل من (الشاذلي , 112,2002) انه كلما كان الدفع قريبا من المحور العمودي كلما كان الدفع قويا ويؤثر على زمن الطيران كلما حقق اكبر مركبة راسية للإزاحة ، كذلك فان الأداء الفني للمهارة إذا ما تم بشكل صحيح وتم مرجحة الذراعين اثناء عملية الدفع بالرجلين فان ذلك يؤثر بشكل كبير على زيادة قوة الدفع والتي بدورها سوف تساعد على ارتفاع الجسم لأعلى ، وكلما كانت زاوية الدفع قريبة من المحور العمودي كلما كان الدفع قويا مما يزيد من زمن الطيران، اي كلما كانت زاوية الدفع كبيرة كلما زادت فترة البقاء في الهواء

ويرى الباحث أن تلك اللحظتين (لحظة أقصى تخميد ولحظة ترك الأرض) تتطلب من اللاعب أن يبدأ في مد مفاصل الطرف السفلي مع مد العمود الفقري من وضع ميل الجذع الأمامي إلى وضع الفرد لأعلى تمهيدا لترك الأرض ، وهذا يحتاج إلى قوة كبيرة منتجة من الجذع تنتقل الى الذراع ثم الى الكرة لإتمام الضرب بقوة . وتوصلت هذه الدراسة

لهجود فروق دالة إحصائية في نسب استخدام العضلة البطنية المستقيمة والعضلتين ذات الرأسين وذات الثلاث رؤوس العضدية للطرف العلوي في مرحلة الطيران والضرب ، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (شنفوهيونج ، 109,2004) من أن الرجل الممروجة تساهم بأكثر من 20% من كمية الحركة للطرف العلوي أثناء مرحلة الطيران . ويرى الباحث ان اللاعب لديه القدرة على بذل المزيد من القوة المنتجة للتغلب على قوة جذب الأرض مما يزيد مسافة الارتفاع في وضع الطيران في الهواء لحظة الضرب ، وبالتالي تعمل الذراع الضاربة بأقصى قوتها ، نظرا لانتقال كمية الحركة من الجسم للذراع الضاربة ، واحتفاظ اللاعب بوضع الجسم في الهواء يكون له أثره الجيد على تقليل المقاومات التي يتعرض لها الجسم ، وبالتالي يكون له تأثيره الجيد على إنجاز الواجب الحركي ، كما أن النقل الحركي لقوى الجسم المختلفة تؤدي دورا مهما في تحقيق الأداء الأفضل ويرتبط بالتسلسل الحركي الصحيح لمفاصل الجسم المختلفة والذي يعد الجذع حلقة وصل بين تلك السلسلة

وهذا ما أكده (عطية وآخرون ، 25,1991) أن من المهم التركيز على حركة نقل ثقل الجسم باتجاه الكرة لإعطاء الضربة القوة المطلوبة والهدف هو الحصول على سرعة عالية للكرة مع الحفاظ على الدقة من خلال توجيه تلك القوة باتجاه ساحة المنافس من خلال زاوية ميل الجذع المناسبة لذلك نسعى لإمتلاك لاعبين الضربات القوية والسريعة والدقيقة وذلك من خلال تطوير العوامل المساعدة والمؤثرة في الأداء الحركي بعد التعرف على حركات الجسم البشري وخصائصه وكيفية استثمارها بالشكل الصحيح وخاصة لما يمتلكه من عضلات تقوم بتوليد القوة عن طريق عمليتي الإنقباض والإنبساط ، ومفاصل تقوم بنقلها من طرف لآخر بكمية حركة لو أستغل بشكل سليم عند أداء المهارات الحركية المختلفة ومنها مهارة الإرسال الساحق سوف يؤدي إلى إكسابها قوة تتعاضد عند انتقالها بين أجزاء الجسم إلى الذراع الضاربة ثم الكرة لتعطيها قوة تصادم جيدة تساهم في زيادة سرعتها ، مما يعني أن زيادته في أحد طرفي المعادلة تقابلها لزيادة في الطرف الآخر على شكل حركة تنقلها المفاصل بشكل إنسيابي يؤثر في الأداء المهاري لأية لعبة رياضية ومنها مهارة الإرسال الساحق بالكرة الطائرة .

4-11 الاستنتاجات :

1. ظهرت العضلة القابضة للرسغ الزندية والعضلة الدالية بأعلى نسبة مساهمة للنشاط الكهربائي العضلي حيث سجلت (10.2) لكل منهما وبذلك تكوم في المرتبة الأولى خلال الأداء الحركي للمهارة في مرحلة المهارة ككل .
2. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات البيوميكانيكية للأداء الحركي للمهارة لمركز ثقل الجسم حيث جاءت جميع متغيرات السرعة والعجلة وكمية الحركة والقوة بأعلى قيم في لحظة الضرب .
3. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الزاوية للأداء الحركي للمهارة لمركز ثقل الجسم حيث جاءت السرعة الزاوية للقدم والركبة بأعلى قيمة في لحظة ترك الأرض .
4. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الزاوية للأداء الحركي للمهارة لمركز ثقل الجسم حيث جاءت السرعة الزاوية للجذع بأعلى قيمة في لحظة أقصى تخميد .
5. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الزاوية للأداء الحركي للمهارة لمركز ثقل الجسم حيث جاءت السرعة الزاوية للمرفق بأعلى قيمة في لحظة أقصى ارتفاع .
6. المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الزاوية للأداء الحركي للمهارة حيث جاءت السرعة الزاوية للكتف بأعلى قيمة في لحظة الضرب .
7. ظهرت علاقة ارتباط بين النشاط الكهربائي للعضلات والنقل الحركي في مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة في جميع مراحل الأداء الحركي للمهارة (مرحلة الاقتراب / لحظة بداية الخطوة ، لحظة أقصى تخميد) ، (مرحلة الارتقاء / لحظة ترك الأرض ، لحظة أقصى ارتفاع) ، (مرحلة الضرب / لحظة الضرب) .

2-4 التوصيات :

- من خلال ما توصل إليه الباحث من نتائج واستنتاجات يوصي بما يأتي :
1. ضرورة اعتماد المدرسين والمدربين الأسس والقوانين الميكانيكية للأجسام المقذوفة ومنها إرسال الكرة وتطبيقها من حيث سرعتها وزاوية انطلاقها وارتفاع مستوى انطلاقها لتحقيق أفضل مسار طيران يتناسب مع الأداء الفني والموصفات الجسمية لكل فرد من العينة تحقيقا للواجب الحركي المطلوب والتركيز على تطوير زوايا العمل العضلي عند الأداء للحصول على إنجاز أفضل.
 2. التأكيد على النقل الحركي الصحيح عند الأداء وتثبيته ، ويفضل التدريب عليه من مراحل تدريب المبتدئين بعد مرحلة ثبات الأداء وليس قبلها لتجنب بناء خاطئ للمسار الحركي .
 3. الاعتماد على نتائج متغيرات البيوميكانيك ، والاستفادة من مكامن القوة في الأداء ، ومعالجة جوانب الضعف فيها أو تجنبها .
 4. إجراء الدراسات التكميلية في مجال التحليل الحركي والبيوميكانيكي لمهارة الإرسال الساحق في الكرة الطائرة من أجل التوصل إلى معرفة أفضل المتغيرات لهذه المهارة .
 5. القيام بالبحوث التطبيقية الميكانيكية ودعمها معنويا وماديا من قبل المختصين والمهتمين بالمجال الرياضي لما تقدمه من معلومات علمية تسهم في تطوير مستوى الإنجاز في الفعالية المعنية .

المراجع :

ت	اسم المؤلف	اسم المصدر
1	احمد فؤاد الشاذلي	أسس التحليل البيوميكانيكي في المجال الرياضي ، الإسكندرية 2002.
2	الين وديع فرج	الكرة الطائرة دليل المعلم والمدرّب واللاعب، منشأة المعارف ، 1990.
3	اميمة إبراهيم العجمي	دراسة حول تحليل بيوميكانيكي لتقييم مستوى الأداء المهاري للضربة الساحقة لدى لاعبات الكرة الطائرة من ذوي



- المستويات المختلفة ، ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة حلوان ، 1989.
- 4 جلال كمال جاسم : كرة اليد الحديثة ، أسس وتطبيقات ، 2002 .
- 5 جمال علاء الدين : الخصائص والمؤشرات البيوميكانيكية لجسم الانسان وحركته ، نظريات وتطبيقات مجلة علمية ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الاسكندرية ، 2000.
- 6 جمال علاء الدين / : علم الحركة ، الطبعة الثامنة ، دار الخولي للطباعة ، 2005. ناهد أنور الصباغ
- 7 صائب العبيدي وآخرون : الميكانيكا الحيوية التطبيقية ، دار الكتب للنشر ، الموصل ، 1991.
- 8 صريح عبد الكريم : مفهوم النقل الحركي من وجهة النظر البيوميكانيكية ومن حركة كتل واجزاء الجسم وسرعتها ، 2012 .
- 9 كامل عبد المجيد قنصوة : التغيرات الكمية للخصائص البيوميكانيكية خلال مرحلة /سمير لطفي الارتقاء لمهاتي الارسال الساحق والضرب الساحق في الكرة الطائرة ، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ، 1993.
- 10 محاسن حسنين علوان : تحليل بيوميكانيكي لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة وعلاقته ببعض متغيرات القدرات البدنية والمقاييس الانثروبومترية لدى لاعبي الفريق القومي للكرة الطائرة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية ، 1992.
- 11 محمد أحمد عبد الفتاح : طبوغرافية وسرعة تنامي القوة في الزمن لأداء حركات إنفجارية لبعض الأنشطة الرياضية ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ، 2012.
- 12 محمد جابر بريقع/ خيرية : ادارة تدريب الجهاز الحركي ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، 2001 إبراهيم السكري
- 13 محمد جابر بريقع/ خيرية : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، 2002. إبراهيم السكري
- 14 محمد صبري عمر : اتجاهات البحث العلمي في المحددات البدنية والبيولوجية للانتقاء في ضوء التطور التكنولوجي والثورة المعلوماتية ، مقال منشور ، المؤتمر العلمي الدولي ، كلية التربية الرياضية للبنين ،



- الاسكندرية ، 2002.
- 15 محمد نصرالدين رضوان : تمرينات للقوة العضلية والمرونة الحركية لجميع الأنشطة الرياضية ، مركز الكتاب للنشر ، 2003 .
/ احمد المتولي منصور
- 16 مروة احمد فضل : توظيف بعض الخصائص البيوميكانيكية لوضع برنامج تدريبي مقترح لتحسين أداء مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الإسكندرية ، 2009 .
- 17 نجاح محمد شلش : دراسة تحليلية لبعض المتغيرات الكينماتيكية في الارسال الساحق في لعبة الكرة الطائرة ، الاكاديمية العراقية للتربية الرياضية ، العراق ، 1999 .
وأخرون
- 18 **Chenfuhuang** : Kinematic analysis of volleyball Back Row Jump spike, 2004.
- 19 **Cheng tuhsien Aandgary d. heise** : Important Kinematic factors for female volleyball players in the performance of spik jump ,2005.
- 20 **Giakas, G stergioued,Champaign** : Power spectrum analysis and filtering inN, In novative analysis of Human Movement,Human kinetics , 2004.