الخصائص البيوميكانيكية والتحليل العضلي الكهربي في تشخيص البناء الحركي للارسال الساحق في الكرة الطائرة

م.د/ مروة احمد فضل محمد خليف *

مع التطور السريع الذي شمل كافة الانشطه الرياضية من حيث مكوناتها المهارية أصبح من الضروري علي العاملين في مجال التدريب الرياضي متابعة كل ما يستجد ، وقد أظهرت المنافسة أهمية دراسة المكونات المهارية بأسلوب أكثر تفصيلاً للتعرف علي خصائصها الدقيقة ووضع أساليب التنمية بهدف الوصول إلي الأداء الأمثل، فمع استمرارية التنافس بين المستويات الرياضية العالية ظهرت العديد من المشكلات الحركية المرتبطة بطبيعة ومستوى الأداء المهاري ، حيث يعتبر مؤشراً صادقاً عن إمكانية التحكم الإرادي للفرد في تكوينه "المرفولوجي (الجسمي) ، الفسيولوجي (الوظيفي) ، الميكانيكي (الحركي) ، النفسي(العقلي)" وتطويعه لتحقيق أهداف ومتطلبات المهارة الحركية وفقاً لتصميمها الفني بمراحله المختلفة.(٨ : ٤٠٥) .

ودخلت الأجهزة العلمية الحديثة وبشكل خاص جهاز (EMG) وبرامجه في قياس وتحليل النشاط الكهربائي للعضلة، اذ يقوم الجهاز بتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات الهيكلية وتحليله ويعد مهماً للعديد من الالعاب الرياضية لحاجتها الى جهاز عضلي عصبي لتقيم سلامة انتقال الايعازات العصبية من العضلات وسرعتها فضلاً عن معرفة وتخمين الوحدات الحركية العاملة في العضلات الهيكلية وهو الذي يدرس ويصور ويسجل التردد والمدى خلال الانقباض العضلي.(١٤ : ٢١٢)

ويعتبر الإلمام الوافي بالمعلومات المرتبطة بحركة الجسم البشري من حيث علوم التشريح والفسيولوجي (علم وظائف الأعضاء) والميكانيكا ، من المقومات الأساسية لنجاح أساليب تنمية وتطوير الأداء الحركي الرياضي الممثل في الناتج الحركي النهائي ، ولقد أصبح من الواجبات الأساسية للميكانيكا الحيوية سرعة وفورية الحصول علي المعلومات الفنية المتنوعة للأداء الحركي مع توافر عنصر الدقة ، ويستلزم تحقيق هذا الغرض أن تشمل طرق البحث الخاصة بالميكانيكا الحيوية أحدث الوسائل الفنية المعينة عالية التقنية ، حيث تتشكل المعلومات الأساسية في البحوث العملية لها في المجال الرياضي من خلال قياس حقائق موضوعية دقيقة من واقع الأداء الحركي ليظهر في شكل منحنيات خصائصية ومقادير كمية تمثل معالم مراحل الحركة ومميزاتها الحركية المرتبطة بحركة الإنسان ويستعان في ذلك بالقياس الزمني كأساس للتغير المرتبط بالتغير في المسافة أو السرعة، ويعد علم الميكانيكا الحيوية من أهم هذه العلوم التى تسعى لدراسة منحنى الخصائص الميكانيكية للمسار الحركى للمهارة الرياضية سعيا وراء تحسين التكتيك الرياضى بهدف تصحيحه وتطويره وفقا للأحدث النظريات العلمية للتدريب الرياضى . (٣ : ٩) (٤ : ٤) (٧ : ٥)

* مدرس بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة ـ كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية

يعتبر الإرسال من المهارات الهجوميه التى تطورت بدرجه كبيره ؛ حيث ظهرت منه أنواع أخرى مختلفه، وقد ظهر الإرسال الساحق على يد " توك فوجيلسج" Took Vogelsange أواخر الخمسينات فى بطوله الشواطئ فى " سانت مونيكا " (Saint Monica) بالولايات المتحده الإمريكيه ؛ وقد أستمر هذا الإرسال فتره الستينات والسبعينات يؤدى خلال بطولات الشواطئ فقط ؛ إلى أن ظهر فى بطوله العالم للكره الطائره بالأرجنتين عام 1982 وتميز بالسرعه والقوه كما أستخدمه الفريق البرازيلى الحاصل على الميداليه البرونزيه فى دوره لوس أنجلوس للألعاب الأوليمبيه عام 1984 ، وكذلك أستخدمه الفريق الامريكى الحاصل على الميداليه الذهبيه عام ١٩٨٨. (١٧ :٤٦)

كما تشير " مارلين ج ادريان "(1995) من أهم العوامل التي تساعد علي أداء مهارة الإرسال الساحق بطريقه جيده و ناجحة هو الترابط بين حركه الكره و أداء اللاعبه لتلك المهارة ،حيث نجد بتحليل الأداء المهاري للإرسال الساحق إنه يتكون من خطوه تقوم بها اللاعبه بإحدى القدمين علي شكل وثبه كبيره للأمام ،ثم خطوه سريعه و قصيرة بالقدم الأخرى لتقوم بعدها بالارتقاء لاعلي بالقدمين معا" و أداء الإرسال بقوة مناسبة تمكنها من توجيه الكره إلى الأماكن الضعيفة و المؤثرة في الملعب المضاد أملا" في إحراز نقطه سريعه و مباشرة . (11: 58-59)

اهداف البحث:

تشخيص البناء الحركي للارسال الساحق في الكرة الطائرة من خلال:

١. تحديد بعض المتغيرات البيوميكانيكيه الخاصة بمراحل الاداء الفنية لمهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة .
٢. تحديد النشاط الكهربي للعضلات المشاركة في مراحل الاداء لمهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة .
٣. تحديد البناء الحركي للاسلوب قيد البحث في ضوء التزامن بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية والتحليل العضلي الكهربي.

تساؤلات البحث:

١. ماهي المتغيرات البيوميكانيكيه الخاصة بمراحل الاداء الفنية لمهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة .
٢. ما هو النشاط العضلي الكهربي للعضلات المشاركة في مراحل الاداء لمهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة .
٣. هل يمكن تحديد البناء الحركي للاسلوب قيد البحث في ضوء التزامن بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية والنشاط العضلي الكهربي .

اجراءات البحث:

اولا منهج البحث :

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي القائم علي التحليل البيوميكانيكي والتحليل الالكتروموجرافي باستخدام الحاسب الالي.

ثانيا عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لاحدي لاعبات المنتخب المصري للكرة الطائرة ، وقد تم تقييم اداء اللاعبة عن طريق لجنة من المحكمين العتمدين بالاتحاد المصري للكرة الطائرة.

وفيما يلي توصيف العينة:

جدول (١) توصيف عينة البحث

السن	٢٢ سنه
الطول	١٧٥ سم
الوزن	73 كجم

ثالثا : مجالات البحث

المجال الزمني

تم اجراء الدراسة الاستطلاعية يوم الاثنين الموافق ٢٠١٤/٦/٢٣.

تم اجراء الدراسة الاساسية يوم الجمعة الموافق ٢٠١٤/٦/٢٧.

المجال المكاني:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية وتطبيق الدراسة الاساسية ملعب الكليه ومعمل الميكانيكا الحيوية بكليه التربيه الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية.

رابعا : وسائل جمع البيانات :

تم استخدام الاجهزة والادوات الاتية للحصول علي البيانات للبحث :

أجهزة وادوات القياسات الجسمية :

جهاز رستاميتر لقياس الطول (بالسم).

ميزان طبي لقياس الوزن (بالكجم).

الاجهزة والادوات المستخدمة في التصوير:

آله تصوير فيديو خاصة بجهاز رسام العضلات (EMG) طراز canon legria HV 40EKIT 3.1 Mega pixels وقد استخدمت لكلا من التحليل العضلي والتحليل الحركي لتحقيق التزامن بين كلا منهما .

عدد ١ شريط فيديو ماركه Panasonic.

حامل ثلاثي لآله التصوير.

عدد ٤٨ الكترود لتحليل العضلي.

خامسا الدراسة الاستطلاعية:

الهدف منها :

التأكد من صلاحية وملائمة مكان التصوير لاداء التحليل الحركي والعضلي للاعبة عينة الدراسة الاساسيه.

التعرف علي حركات مفاصل الجسم والعضلات العامله الاساسيه المسهمة في الاداء قيد البحث

التأكد من تحديد اماكن وضع الالكترودات علي العضلات العامله الاساسية.
الكشف عن المشكلات التي قد تظهر اثناء اجراء التحليل خلال الدراسة الاساسية.
التعرف علي بعض المتغيرات التي يمكن الحصول عليها من برنامج التحليل الحركي وبرنامج رسام العضلات الكهربي.

وقد اسفرت نتائج الدراسه عن :

التأكد من صلاحية الاجهزة المستخدمة في الدراسة الاساسية.
ملائمة مكان التصوير لتنفيذ الدراسة الاساسية من حيث تجهيزات التصوير وامكانيه الاداء المهاري للاسلوب قيد الدراسة بصورة صحيحة.
تحديد اماكن وضع الالكترودات علي العضلات الاساسية المشاركة.
تحديد مسار الاداء الحركي للاداء قيد الدراسة اثناء التصوير من حيث مراعاة مستوي الحركة وابعادها داخل مجال التصوير.
التعرف علي المتغيرات التي يمكن الحصول عليها من برنامج التحليل الحركي وجهاز رسام العضلات الكهربي .

سادسا : الدراسة الاساسية:

في ضوء ما اظهرته نتائج الدراسة الاستطلاعية وتحقيقا لاهداف البحث فقد تم اتباع الخطوات الاتية:

التصوير بالفيديو والتحليل بالحاسب الآلي:

اعداد اللاعبة للتصوير و ذلك بتثبيت الاقطاب السطحية (الالكترودات) الخاصة بجهاز رسام العضلات علي العضلات المختارة ، ثم تسجيل الاداء المهاري للاداء قيد الدراسه لعدد خمس مرات لاختيار افضلهم وتم ذلك التسجيل للجهازين متزامنين وهما التحليل الحركي والعضلي وذلك عن طريق وحدة التزامن بين البرنامجين وقد تم تسجيل النشاط الكهربي لعدد ١٦ عضله في نفس الوقت ،مع اعداد قاعدة بيانات كامله للاعبة قيد الدراسة ،وقد تم اختيار افضلهم لتطبيق التحليل لها.

التعامل مع البيانات بعد التصوير والتحليل:

تم اجراء التحليل العضلي الكهربي للاسلوب قيد الدراسه وذلك باستخراج اقصي نشاط كهربي– ادني نشاط كهربي – متوسط النشاط الكهربي – نسبة مشاركه عمل العضلات، كما تم التحليل الحركي للاسلوب قيد الدراسة تحليلا ثنائي الابعاد باستخدام برنامج التحليل الحركي winanalise بسرعة ٣٠ كادر/ث،وذلك لاستخراج االمتغيرات البيوميكانيكية للاداء قيد الدراسة.

عرض ومناقشة النتائج:

انطلاقا من مفهوم البناء الحركي واستنادا الي تصنيف المهارات الحركية لمهارات وحيدة ومتكررة ومركبة فان الاداء قيد الدراسة يندرج تحت مسمي المهارات الوحيدة حيث انه يتكون من اداء المهارة لمرة واحدة فقط (مرحلة الاقتراب" تمهيدية" – مرحلة الارتقاء – الطيران والضرب " اساسيه"– مرحلة الهبوط "ختامية")، وبذلك فسوف يتم عرض ومناقشة النتائج التي تم التوصل

اليها وفقا لمراحل الاداء الفني للمهارة قيد الدراسة ، ومن خلال تتبعنا لقيم المتغيرات البيوميكانيكيه و الالكتروموجرافية الخاصة بمراحل الاداء سوف يتم عرض ومناقشه النتائج وفقا لما يلي:

تقسيم الاداء الي مراحل اساسية مع تحديد بداية و نهاية كل مرحله من مراحل الجملة الحركية (البناء الحركي).

المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بكل مرحلة من مراحل الاداء وذلك من خلال الخصائص البيوميكانيكية الخاصة بكل مرحلة قيد البحث فيما يلي:

التقسيم الزمني ونسبة زمن كل مرحلة من مراحل الاداء للمهارة قيد الدراسة (الكرونوجرام).

الازاحة الافقية والرأسية لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء قيد البحث.

ج – محصلة السرعة والعجلة ومحصلة الدفع و كمية الحركة و القوة لنقاط مراكز ثقل وصلات الجسم اثناء المهارة ككل.

تحديد النشاط العضلي المتحكم اثناء اداء التكنيك قيد البحث من خلال :

البيانات الاساسية لمشاركة عمل العضلات وتتمثل في الانحراف المعياري ،والمتوسط الحسابي ،والانقباض الارادي الاقصي والاداني للعضلة ، المساحة تحت المنحني ، والمساحة الكلية.

ب– النسب المئوية لمشاركة عمل العضلات اثناء الاداء الكلي .

تقسيم الاداء الي مراحل اساسية مع تحديد بداية و نهاية كل مرحله من مراحل الاداء الحركي (البناء الحركي).

أ– مرحله الإقتراب

يقف اللاعب فى منطقه الإرسال بمسافه تتناسب مع مسافه الإقتراب ممسكا الكره باليدين أوبيد واحده ويقوم برمى الكره فوق وأمام كتف اليد الضاربه وفى إرتفاع مناسب مع التحكم فى التوقيت أثناء الرمى للكره من حيث بعدها من الجسم ؛ ويقوم بتحريك القدم الخلفيه أماما مع مرجحه الذراعين من الخلف للأمام ليصبح على مسافه مناسبه تمكن من الإرتقاء لأعلى ليلاقى الكره كما يجب مراعاة سرعة اخذ خطوات الاقتراب حتي يتمكن اللاعب من تحويل السرعة الافقية للاقتراب الي قوة دفع رأسية لاعلي بعد الارتقاء ،وحيث انه كلما زادت رشاقة اللاعب كلما كانت حركتة اكثر دقة و سرعة وفاعلية في استعادة توازنه ،وتظهر الرشاقة في مرحلة الاقتراب التي تتطلب سرعة في تغيير الاتجاه او الاوضاع للجسم من الافقي الي الرأسي وكذلك في التوافق و سرعة تعديل الاداء الحركي بصورة تتناسب مع متطلبات المواقف المتغيرة للعب،كذلك تتطلب تلك المرحلة سرعة انتقاليةعالية وذلك حتي يتغلب اللاعب القائم بأداء الارسال الساحق علي الفريق المنافس إذ يجب عليه الوصول الى الكرة بسرعة حتى يتم الضرب للارسال الساحق قبل اتخاذ الفريق المنافس الطرق الدفاعية المناسبة ويظهر ذلك الاعداد الخططي للارسال الساحق ،كما تتطلب مرحلة الاقتراب ايضا التوافق بين حركة ذراع اللاعب لرفع الكرة الارتفاع المناسب وبين حركة الذراع الضاربة في نهاية تلك المرحلة . (4 :170)(11 : 54 –55) (1 : 129)(12: 123)(٩٣ : ٣).

ب – مرحله الأرتقاء

وفي هذه المرحله يتم نقل مركز الثقل للجسم من العقب إلى القدمين فمشطى القدمين ويساعد على ذلك سرعه الأقتراب وعند مرور الذراعين بجانبى الفخدين من الخلف للأمام يبدأ اللاعب فى دفع الأرض بالقدمين مع إستمرار الأرجحه لأعلى ليصلا الذراعين متوازيين مع المستوى الافقى وتستمرالأرجحة للذراعين حتى تساعد على أتخاذ الوضع الصحيح للإرسال مع الاخذ في الاعتبار مقدار الزوايا المناسبه للقدم و الركبة و الفخذ حيث يلاحظ ان هناك قبض في عضلات الرجلين والجذع وتبدأ مرحلة الارتقاء بمد جميع المفاصل الي اقصي مدي ممكن بحيث يصبح الظهر مقعرا والرأس للخلف مع فرد تام لأمشاط القدمين، وتتطلب هذه المرحلة الكفاءة العالية في سرعة تغيير الاتجاة (الرشاقة) من الوضع الافقي (الاقتراب) الي الرأسي (الارتقاء) .
كما ان القوة المميزة بالسرعة من المكونات البدنية الضرورية فى هذه المرحلة،ويشترط لتوافر مكونات القدرة العضلية للاعب يجب ان يتميز بدرجة عالية من القوة والسرعة والمهارة الحركية والتوافق فى دمج كلآ من السرعة والقوة العضلية حيث يتطلب الارسال الساحق القوة المميزة بالسرعة للذراعين والقوة المتفجرة للرجلين ،كما ان للتوافق اهمية كبيرة في هذه المرحلة و يظهر ذلك عند ارتقاء اللاعب لملاقاة الكرة فى اعلى وانسب نقطة كذلك التحكم فى أوضاع عضلات الجسم لاخراج القوة المطلوبة لأداء الارسال سواء كان ارسال فى اخر الملعب او ارسال يسقط خلف الشبكة. (4 :170)(11 : 54 –55) (1 : 129)(12: 123)(٣ : ٩٣).

ج – مرحلة الطيران والضرب :-

يصل اللاعب في هذه المرحله الى أعلى أرتفاع له يتخذ الجسم وضع الضرب بأن تكون الذراع الضاربه مثنيه للخلف بحيث يكون المرفق فى محاذاه الجبهه وقريبا من الرأس والجذع مائلا للخلف جهه الذراع الضاربه ؛ وعند إتمام الآرجحه للذراع الضاربه للخلف يبدأ اللاعب فى ثنى الجزء العلوى من الجذع للأمام و ذلك بقبض عضلات البطن و الجذع؛ وتقابل الذراع الضاربه الكره فى أعلى نقطه وتكون الذراع علي كامل امتدادها و يصل زاوية المرفق هنا الي ما يقرب ١٨٠ درجة لحظة الضرب ثم تستمر متابعه الذراع للكره وذلك لحسن توجيه الكره فى المسار المطلوب ، و تتطلب هذه المرحلة صفة الرشاقة حيث ان لها اهمية كبيرة في حركة الطيران والضرب لما تتطلبه تلك المرحلة من سرعة رد فعل و اتزان عالي في نفس الوقت كما انها تتطلب قوة مميزة بالسرعة للذراع الضاربة لحظة الضرب بصورة كبيرة جدا حيث انها تمثل اللحظة الحاسمة في هذه المرحلة ،كما ان للمرونة اهمية كبري في مرحلة الطيران والضرب حيث ان لها اثرا كبير فى القدرة على الوثب لانه كلما زادت مرونة المفصل والعضلات والاربطة المحيطة به قلل هذا من الاصابة حيث يزداد العبء الواقع على المفصل أثناء الارتقاء والهبوط وكذلك اثناء الضرب الساحق للارسال . وكذلك مرونة مفصل الكتفين ورسغ اليد والمرفق تساعد فى عملية توجيه الضرب للارسال الساحق وكلما زاد المدى الحركى للمفاصل المعينة للاعبه الكرة الطائرة يودى ذلك الى استثارة المجموعة العضلية العاملة على هذه المفاصل وبالتالى تقوم هذه العضلات بانتاج القوة المطلوبة.و تعد الدقة من الصفات البدنية الهامة في هذه المرحلة نظرا

لان احراز النقاط في الارسال يعتمد علي دقة التوجية في المناطق المؤثرة في ملعب الخصم ،لذلك فهي من اهم الصفات حيث تتطلب القدرة علي السيطرة علي عضلات الجسم لتوجيهها نجو الهدف المراد تحقيقه، بالاضافة الى انه يجب ان يكون هناك توافق بين العين والذراع الضاربة فى حالة الضرب للارسال الساحق. (4 :170)(11 : 54 -55) (129 : 1)(123 :12)(٩٣ : ٣).

د - مرحله الهبوط و المتابعة:-

كنتيجه لعمليه الأقتراب والأرتقاء يهبط اللاعب فى نقطه أبعد من نتقطه الإرتقاء إلى الأمام ؛ وهذا يتطلب من اللاعب الهبوط على القدمين معا لإمتصاص قوه الإندفاع مع الهبوط وذلك بثنى الركبتين حتى يكون فى وضع أستعداد يسمح له بمشاركه باقى أفراد الفريق فى مواقف اللعب المختلفه ؛ سواء كانت دفاعيه أو هجوميه ، و تتطلب هذة المرحلة درجة عالية من الرشاقة حيث يتطلب أداء اللاعبة تغيير اتجاهات الجسم بقدر كبير من السرعة والدقة والتوافق فإكتساب اللاعبة للرشاقة ضروري لما يتطلبه من سرعة رد فعل اثناء الطيران الثاني بعد الضرب و بعد الهبوط لما تتطلبه الرياضة من سرعة اتخاذ الوضع المناسب بعد الضرب والهبوط . (4 :170)(11 : 54 -55) (129 : 1)(123 :12)(٩٣ : ٣).

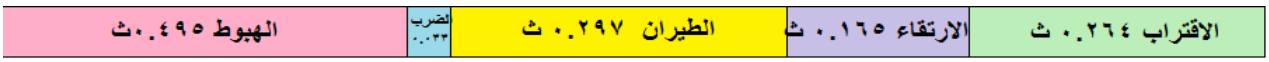
المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بكل مرحلة من مراحل الاداء وذلك من خلال الخصائص البيوميكانيكية الخاصة بكل مرحلة قيد البحث فيما يلي:

التقسيم الزمني ونسبة زمن كل مرحلة من مراحل الاداء للمهارة قيد الدراسة (الكرونوجرام).

من خلال تتبع قيم نسبه المساهمة الزمنية لمراحل الاداء قيد البحث يتضح ذلك بالجدول (٢) والشكل (١) وذلك كما يلي :

جدول (٢) نسبة المساهمة الزمنية لمراحل الاداء قيد البحث

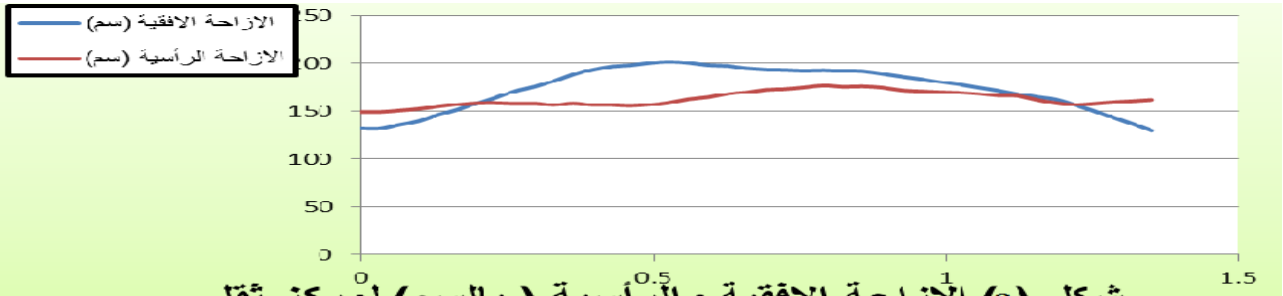
مراحل الاداء	مرحلة الاقتراب	مرحلة الارتقاء	مرحلة الطيران	مرحلة الضرب	مرحلة الهبوط	الزمن الكلي
الزمن (ث)	0.264	0.165	0.297	0.033	0.495	1.254
النسبة(%)	21.05	13.15	23.68	2.63	39.47	100



شكل (١) يوضح الكرنوجرام الزمني للمهارة قيد الدراسة

جدول (٣) الازاحة الافقية والرأسية (بالسم) لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء قيد البحث

المرحلة	الكادر	الزمن	الازاحة الافقية	الازاحة الرأسية	المرحلة	الكادر	الزمن	الازاحة الافقية	الازاحة الرأسية
الاقتراب	1	0	131.86	149.22	الضرب	25	0.792	192.85	176.49
	2	0.033	131.86	149.22		26	0.825	191.96	175.24
	3	0.066	135.75	150.63	الهبوط	27	0.858	191.28	175.72
	4	0.099	139.57	152.31		28	0.891	188.72	174.54
	5	0.132	146.14	154.66		29	0.924	186.03	171.91
	6	0.165	151.31	156.90		30	0.957	183.50	170.93
	7	0.198	158.17	158.50		31	0.99	180.36	170.08
	8	0.231	164.01	158.68		32	1.023	177.84	169.40
	9	0.264	170.87	158.10		33	1.056	174.66	168.13
الارتقاء	10	0.297	175.54	158.21		34	1.089	171.64	166.21
	11	0.33	181.25	156.34		35	1.122	168.04	165.84
	12	0.363	188.02	158.31		36	1.155	164.84	161.94
	13	0.396	193.20	156.34		37	1.188	162.12	158.69
	14	0.429	196.51	156.24		38	1.221	156.48	156.78
الطيران	15	0.462	197.72	155.47		39	1.254	150.24	157.99
	16	0.495	200.12	156.79		40	1.287	143.08	159.56
	17	0.528	201.30	158.97		41	1.32	136.58	160.54
	18	0.561	200.12	162.42		42	1.353	129.64	161.73
	19	0.594	197.81	164.42					
	20	0.627	197.10	168.02					
	21	0.66	194.84	169.72					
	22	0.693	193.49	172.43					
	23	0.726	193.17	173.04					
	24	0.759	192.43	174.76					



شكل (٢) الازاحة الافقية والرأسية (بالسم) لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء قيد البحث

بدراسة الجدول (٣) والشكل(٢) الخاص بالازاحة الافقية والرأسية لمركز الثقل للجسم خلال مراحل الاداء يتضح ما يلي :

مرحلة الاقتراب

بلغت اقصي ازاحة افقية لمركز الثقل اثناء اداء مرحلة الاقتراب (170.87) وذلك عند الكادر(٩) وذلك في نهاية المرحلة حيث تحاول فيها اللاعبة الوصول الي اقرب نقطة ممكنه للارتقاء وتري الباحثة ان هذا متمشيا مع سير الاداء في هذه المرحلة والتي يتم فيها تحرك الجسم للامام لاقصي مدي ممكن حتي تسطيع اللاعبة الارتقاء بمكانها الصحيح ، اما بالنسبه للازاحة الرأسيه فقد بلغت اقصي قيمه لها عند الكادر(٨) وقيمتها (١٥٨,٦٨) ويعد ذلك متفقا مع سير

الاداء حيث يرتفع مركز الثقل عند هذا الكادر ويبدأ بالانخفاض مرة اخري لان طبيعة الاداء تحتاج التوجيه الي اسفل لتجميع القوة للارتقاء مما يثبت انخفاض مركز الثقل مرة اخري .

مرحلة الارتقاء :

وصلت اقصي ازاحة افقية لمركز الثقل اثناء اداء مرحلة الارتقاء (١٩٦,٥١) وذلك عند الكادر (١٤) وذلك يرجع نتيجة تقدم اللاعبة للامام لجعل الارتقاء افضل وبشكل متقن مما يفسير الزياده في الازاحة الافقية كما انه يوجد ايضا زيادة في الازاحة الرأسية عند الكادر (١٣) وهو كادر بداية التخميد وتبدأ بالانحفاض لسحب اليد والجذع للخلف لتجميع القوة حيث بلغت الازاحة الرأسية (١٥٦,٣٤).

مرحلة الطيران :

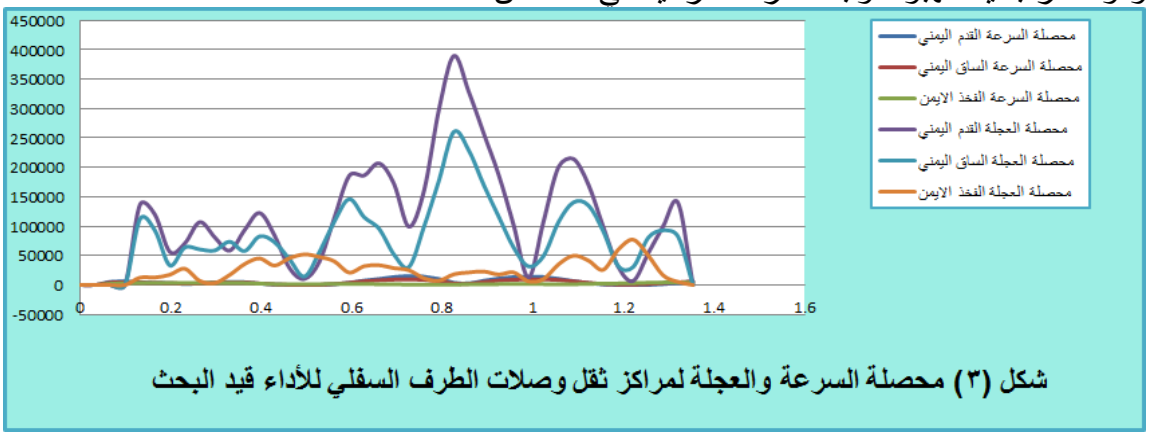
وصلت اقصي ازاحة افقية لمركز الثقل اثناء اداء مرحلة الطيران (201.30) وذلك عند الكادر (١٧) وذلك لكسر اتصال اللاعبة بالارض لاعلي لمحاولة الوصول لاعلي نقطة لملاقاة الكرة يفسير الزياده في الازاحة الافقية كما انه يوجد ايضا زيادة في الازاحة الرأسية عند الكادر (٢٤) وهو كادر نهاية الطيران حيث يفسر وصول اللاعبة لاقصي ارتفاع ممكن لضرب الكرة حيث بلغت الازاحة الرأسية (174.76).

مرحلة الضرب:

حيث وصلت الازاحة الافقية الي (192.85) حيث ان اللاعبة مازلت تتقدم للامام مع رجوع الجذع قليلا للخلف لاخذ القوة اللازمه للضرب كما يلاحظ ان الازاحة الرأسية وصلت لاقصي مدي لها عند لحظة الضرب في الكادر (٢٥) وبلغت (176.49).

مرحلة الهبوط:

وصلت اقصي ازاحة افقية لمركز الثقل اثناء اداء مرحلة الهبوط (191.28) وذلك عند الكادر (٢٧) وذلك نظرا لان اللاعبة تقود بالعودة طبيعيا للخلف قليلا بعد الضرب حتي تحافظ علي الاتزان اثناء الهبوطورد فعل طبيعي للضرب حيث تتحرك الذراع الضاربه للامام والجذع للخلف الي ان تتزن اللاعبة كما انه يوجد ايضا نقص في الازاحة الرأسية بداية من الكادر (٢٧) وهو كادر بداية الهبوط وتبدأ الازاحة الرأسية فى التناقص.



شكل (٣) محصلة السرعة والعجلة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للأداء قيد البحث

جدول (٤) محصلة السرعة والعجلة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر	الزمن (ث)	محصلة السرعة			محصلة العجلة		
			القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن	القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن
الاقتراب	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0.033	0	0	0	0	0	0
	3	0.066	5350.786	4113.144	2272.38	0	0	0
	4	0.099	5964.548	4800.5	3148.015	0	0	0
	5	0.132	4656.94	4086.385	3469.297	136436.5	111909.2	12596.94
	6	0.165	3496.417	3295.991	3628.01	119962.5	92973.38	12778.54
	7	0.198	3082.839	3094.499	3489.12	56357.5	33413.29	17518.79
	8	0.231	1880.518	2212.722	3472.351	70649.55	63809.06	27646.75
	9	0.264	2332.22	2507.325	3544.694	106979.2	60653.95	7054.54
الارتقاء	10	0.297	4460.729	3602.792	3687.98	81395.9	58653.66	3365.813
	11	0.33	5364.789	4183.342	3508.173	58424.21	73672.3	17044.46
	12	0.363	4807.204	4197.883	3201.709	93269.98	57694.96	35496.83
	13	0.396	2538.16	2762.075	2310.418	122607.2	82815.06	45140.32
	14	0.429	697.589	1185.089	1578.74	84575.81	72928.99	33154.38
الطيران	15	0.462	281.337	253.055	1251.995	29001.43	44015.46	45675.88
	16	0.495	187.559	110.576	1067.24	10363.88	14358.42	52134.93
	17	0.528	159.933	301.741	1365.573	39396.39	55790.56	47801.36
	18	0.561	1203.685	1617.368	1871.623	113969.7	107434	40333.91
	19	0.594	3836.413	3929.605	2110.836	185744	146164.2	21179.3
	20	0.627	7555.333	6465.189	1795.857	186195.1	115278.5	32150.25
	21	0.66	10349.4	8125.146	1360.427	206984.5	95617.22	33607.48
	22	0.693	13690.26	9274.206	1163.257	171857.1	51859.25	28702.36
	23	0.726	15202.63	9787.773	870.405	98966.78	30753.23	25155.21
	24	0.759	14184.35	8828.868	964.203	159426.6	98856.31	11476.83

جدول (٤) محصلة السرعة والعجلة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر	الزمن (ث)	محصلة السرعة			محصلة العجلة		
			القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن	القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن
الضرب	25	0.792	10390.48	6681.854	729.282	297580.6	176994.4	7461.683
	26	0.825	3920.012	2589.164	849.046	389548.3	260408.8	18269.18
الهبوط	27	0.858	2736.714	2065.209	1189.533	328671.3	228989.4	21358.7
	28	0.891	7337.791	5267.078	1341.094	257791.1	170272.4	22979.9
	29	0.924	11110.5	7672.56	1598.822	187383.5	116579.5	17953.98
	30	0.957	13503	9116.232	1556.375	101938.4	63771.4	21354.67
	31	0.99	14167.05	9485.877	1613.304	12658.5	31672.42	6159.375
	32	1.023	13627.34	9783.037	1509.037	108015	49349.37	10227.19
	33	1.056	10590.19	8503.253	1349.96	200521	106860	34946.57

	34	1.089	6739.474	6348.004	1400.01	214557.7	140451.6	49932.94
	35	1.122	3274.858	3872.489	1812.39	171021.4	135570.5	41635.64
	36	1.155	960.953	1717.004	2464.208	98743.49	91146.33	25970.73
	37	1.188	193.143	818.994	2658.57	30918.36	32294.3	60146.52
	38	1.221	0.002	714.514	3105.477	7009.872	30726.48	77058.4
	39	1.254	134.32	1580.662	3944.417	53695.41	80112.83	50354.07
	40	1.287	1570.385	3171.844	4301.179	99705.58	92965.41	16606.25
	41	1.32	3614.716	4711.95	4437.651	139603.3	82458.39	5391.028
	42	1.353	6244.899	5989.406	4091.298	0	0	0

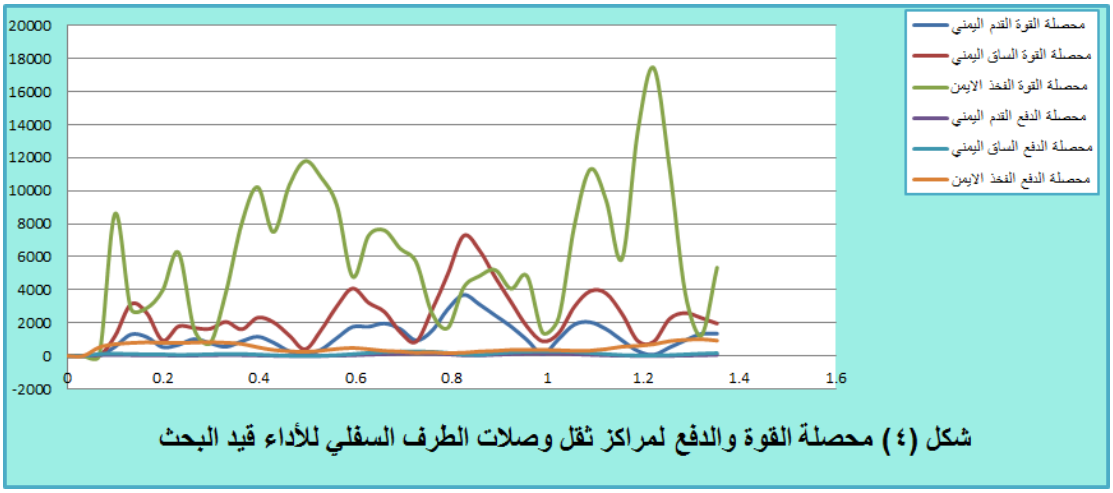
جدول (٥) محصلة القوة والدفع لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر	الزمن (ث)	محصلة القوة			محصلة الدفع		
			القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن	القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0.033	0	0	0	0	0	0
	3	0.066	0	0	0	50.763	114.884	514.262
	4	0.099	554.166	1202.508	8607.396	56.586	134.083	712.427
الاقتراب	5	0.132	1294.373	3125.735	2850.818	44.18	114.137	785.137
	6	0.165	1138.084	2596.838	2891.908	33.171	92.06	821.055
	7	0.198	534.663	933.264	3964.667	29.247	86.432	789.623
	8	0.231	670.252	1782.251	6256.73	17.84	61.804	785.828
	9	0.264	1014.912	1694.124	1596.525	22.126	70.032	802.199

جدول (٥) محصلة القوة والدفع لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر	الزمن (ث)	محصلة القوة			محصلة الدفع		
			القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن	القدم اليمني	الساق اليمني	الفخذ الايمن
	10	0.297	772.203	1638.255	761.698	42.319	100.63	834.626
	11	0.33	554.27	2057.741	3857.323	50.896	116.845	793.935
	12	0.363	884.852	1611.479	8033.27	45.606	117.251	724.579
	13	0.396	1163.174	2313.104	10215.73	24.08	77.147	522.871
الارتقاء	14	0.429	802.37	2036.979	7503.177	6.618	33.101	357.284
	15	0.462	275.137	1229.396	10336.91	2.669	7.068	283.339
	16	0.495	98.322	401.045	11798.64	1.779	3.089	241.527
	17	0.528	373.754	1558.286	10817.91	1.517	8.428	309.043
	18	0.561	1081.23	3000.738	9127.961	11.419	45.175	423.567
	19	0.594	1762.153	4082.51	4793.085	36.396	109.758	477.704
	20	0.627	1766.433	3219.845	7275.94	71.677	180.579	406.421
	21	0.66	1963.661	2670.685	7605.726	98.185	226.943	307.878
	22	0.693	1630.409	1448.482	6495.654	129.879	259.038	263.256
	23	0.726	938.898	858.967	5692.871	144.227	273.382	196.982
	24	0.759	1512.48	2761.157	2597.314	134.567	246.599	218.209
الضرب	25	0.792	2823.146	4943.628	1688.669	98.574	186.631	165.044
	26	0.825	3695.645	7273.478	4134.504	37.189	72.318	192.147
الهبوط	27	0.858	3118.105	6395.903	4833.687	25.963	57.683	269.203
	28	0.891	2445.664	4755.877	5200.576	69.614	147.115	303.503

361.829	214.302	105.405	4063.153	3256.181	1777.707	0.924	29
352.223	254.625	128.103	4832.772	1781.199	967.09	0.957	30
365.107	264.95	134.403	1393.924	884.641	120.092	0.99	31
341.51	273.25	129.283	2314.52	1378.378	1024.739	1.023	32
305.509	237.504	100.469	7908.751	2984.706	1902.344	1.056	33
316.836	177.306	63.937	11300.31	3922.954	2035.509	1.089	34
410.162	108.162	31.069	9422.569	3786.62	1622.48	1.122	35
557.675	47.958	9.117	5877.432	2545.807	936.779	1.155	36
601.661	22.875	1.832	13611.75	902.011	293.322	1.188	37
702.8	19.957	0	17439.08	858.222	66.502	1.221	38
892.661	44.15	1.274	11395.64	2237.632	509.409	1.254	39
973.4	88.593	14.898	3758.161	2596.617	945.907	1.287	40
1004.285	131.609	34.293	1220.039	2303.146	1324.417	1.32	41
925.902	167.29	59.245	5345.54	1956.27	1346.412	1.353	42



شكل (٤) محصلة القوة والدفع لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للأداء قيد البحث

بدراسة الجداول (٤)،(٥)،(٦)،(٧) و الاشكال(٣)،(٤)،(٥)،(٦)،(٧)،(٨) الخاص بالسرعة والعجلة والقوة والدفع لمراكز ثقل وصلات الجسم خلال مراحل الاداء يتضح ما يلي:

مرحلة الاقتراب:

بلغت اقصي سرعه لوصلة الساق اليمني اثناء اداء مرحلة الاقتراب (4086.385) وذلك عند الكادر (5) وذلك في منتصف المرحلة حيث تحاول فيها اللاعبة زيادة السرعه لوصلات الجسم استعدادا للارتقاء وكذلك بلغت سرعة الفخذ الايمن (3544.694) عند الكادر (9) كما حدث تزايد في عجلة الوصلات للطرف السفلي في مرحلة الاقتراب تمهيدا لتجمع القوة للارتقاء والدفع حيث بلغت العجلة للساق اليمني (92973.38) وهي اقصي قيمة لها عند الكادر (6) وكذلك بلغت العجلة للفخذ الايمن (27646.75) عند الكادر (8) وبلغت القوة للساق اليمني (933.264) عند الكادر (7) والفخذ اليمني (1596.525) عند الكادر (9) كما بلغ الدفع للساق والفخذ اليمني علي التوالي (70.032)، (802.19) عند الكادر (9) كما بلغت سرعة وصلة اليد اليمني (5571.954)وسرعة وصلة الساعد الايمن (5013.092) ووصلة العضد الايمن (4576.298) ووصلت معدل العجلة للوصلات الثلاثه علي التوالي في الكادر (٩)

(156402.8)(128332.4) (80241.38) كما وصلت القوة للوصلات الثلاث علي التوالي عند الكادر (٩) (696.305) (1550.769) (1428.939) و ذلك يتفق مع ما ذكره طلحة حسام الدين في ان السرعة الافقية تتحول الي قوة دفع عند الارتقاء الي مسافة رأسية مما يؤثر علي ارتفاع اللاعب وهو ما يوضحه قانون السرعة والذي ينص علي ان السرعة تساوي التغير في المسافة بالنسبة للزمن V= S/ t (٩ : ١٢٥) وكذلك يوضح كامل قنصوة وسمير لطفي الي ان مسافة الاقتراب في الارسال الساحق كبيرة نوعا ما اذا ما قورنت بالضرب الساحق لذا تسمح للجسم ان يأخذ قدر كبير من السرعة الافقية التي تتحول عند الارتقاء الي قوة دفع لاعلي(١٣: ١١٤) وذلك ايضا ما يتفق عليه تري كابوني وماكلوين ان الزيادة في السرعة الافقية يجب ان يكون بسرعة و ذلك لان هذة السرعة تتحول عند اللمس في الارتقاء الي قوة عمودية لاعلي، كما يذكر شيناتي هيس وجاري هيسي انه من اهم المتغيرات المؤثرة علي ارتفاع اللاعب بعد الارتقاء هي السرعة الافقية للاقتراب وذلك وفقا لما اظهرته نتائج دراسته (١٨ :٢) (١٠٢ :١) .

مرحلة الارتقاء :

وصلت اقصي سرعة لوصلة القدم اثناء اداء مرحلة الارتقاء (697.589) وذلك عند الكادر(14) وذلك يرجع نتيجة تناقص سرعة القدم اثناء الارتقاء وكذلك تناقص العجلة حيث بلغت العجله لوصلة القدم اليمني (122607.2) عند نهاية الارتقاء كما بلغت عجلة وصلة الساق اليمني (82815.06) عند الكادر (13) وبلغت عجلة الفخذ الايمن (45140.32) عند الكادر (13) كما بلغت القوة لوصلات الطرف السفلي علي التوالي وصلة القدم والساق والفخذ (1163.174)(2313.104)(10215.7) عند الكادر (13) ووصل مقدار الدفع لوصلات القدم والساق والفخذ (50.896)(117.251)(793.935) عند الكادر(11)،(12)، كما بلغت سرعة وصلة اليد اليمني (7853.19)

وسرعة وصلة الساعد الايمن (7743.94) ووصلة العضد الايمن (4836.989) ووصلت معدل العجلة للوصلات الثلاثه علي التوالي في الكادر (١٢) (90927.91) (84485.26) (82729.79) كما وصلت القوة للوصلات الثلاث علي التوالي عند الكادر (١٤) (1516.19) (4257.998) (3681.522) و يتفق ذلك مع ما ذكره كامل عبد المجيد قنصوة وسمير لطفي الي انه في بداية مرحلة الارتقاء تقوم اللاعبة بعمل ارتكاز لتحويل السرعة الافقية المكتسبة من الاقتراب الي سرعة رأسية تساعدها في انجاز الواجب الحركي عن طريق دفع الايقاف (الفرملة) وهذا يوضحه التزايد في السرعة الرأسية خلال الارتقاء القوة والسرعة التي يكتسبها الطرف العلوي للجسم اثناء الارتقاء تولد طاقة وضع داخلية تساعد علي تحويل هذه القوة من الافقية للرأسية لاكتساب اقصي مسافه رأسية بعد الارتقاء (١٣ :١٠٦) كما ان متغيرات الطرف السفلي لها اهمية كبري في هذه المرحلة نظرا لما تكتسبة من قوة رد فعل من الارض للارتفاع لاقصي مسافة ممكنه في المرحلة التالية وذلك يتفق مع ما ذكره جمال علاء الدين حيث انه يوضح ان كتلة الجسم هي مقياس القصور الذاتي للجسم في الحركة الانتقالية و تقاس

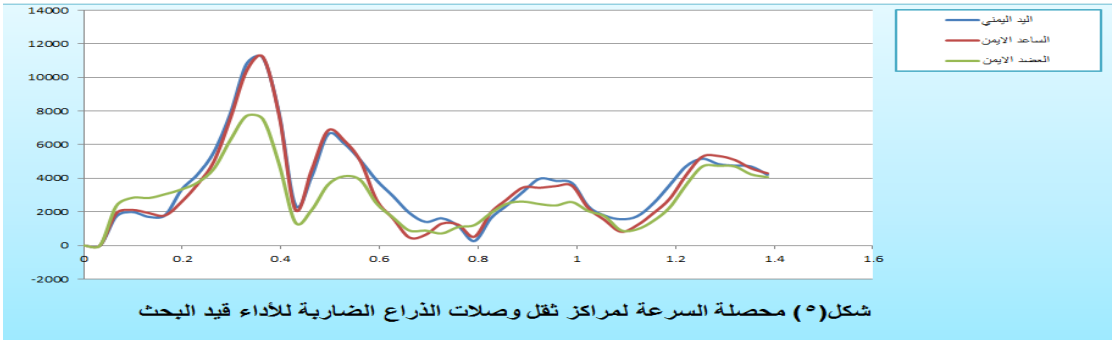
بالنسبة بين مقدار القوة المطبقة و بين ما تستدعيه هذه القوة من عجلة حيث ان العجلة هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن v/t = a (٥ :٣٢)

مرحلة الطيران :

بلغت سرعة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي علي التوالي القدم والساق والفخذ اثناء اداء مرحلة الطيران (14184.35)(8828.868)(964.203) وذلك عند الكادر (24) كما بلغت العجلة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للقدم والساق والفخذ علي التوالي (98966.78)(98856.3)(25155.21) وذلك عند الكادرات (23)(24)(23).كما بلغت القوة لوصلات الطرف السفلي للقدم والساق والفخذ (1963.661)(4082.51)(11798.64) عند (21) (19)(16) كما بلغ الدفع لوصلات الطرف السفلي للقدم والساق (134.567)(273.382) عند الكادرات (23)(24). كما بلغت سرعة وصلة اليد اليمني (1165.349) وسرعة وصلة الساعد الايمن (1237.213) وذلك عند الكادر (٢٤)ووصلت معدل العجلة للوصلات الثلاثه علي التوالي في الكادر (٢٤) (48810.19) (49563.23) (18750.42) كما وصلت القوة للوصلات الثلاث علي التوالي عند الكادر (٢٤) (217.303) (598.921) (333.909) حيث يوضح عادل عبد البصير ان وضع الجسم لحظة كسر الاتصال هو انسب الاوضاع لتجميع مقادير الدفع والتي تؤدي الي انجاز الواجب الحركي (١٠ : ٢٢٥)

مرحلة الضرب:

بلغت سرعة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي علي التوالي القدم والساق والفخذ اثناء اداء مرحلة الضرب (3920.012)(2589.16)(849.046) وذلك عند الكادر (26) كما بلغت العجلة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للقدم والساق والفخذ علي التوالي (389548.3)(260408.8)(18269.18) وذلك عند الكادر (26) ايضا.كما بلغت القوة لوصلات الطرف السفلي للقدم والساق والفخذ (3695.645)(7273.478)(4134.504) عند الكادر (26) كما بلغ الدفع لوصلات الطرف السفلي للقدم والساق (37.189)(72.318) عند نفس الكادر. كما بلغت سرعة وصلة اليد اليمني (1608.607) وذلك عند الكادر (٢٦)ووصلت معدل العجلة لوصلة اليد اليمني في الكادر (٢٦) (51536.23) كما وصلت القوة عند نفس الكادر لليد اليمني (229.439) حيث يوضح ويؤكد ذلك ما ذكره عادل عبد البصير علي ان ارتفاع الطيران "الازاحة الرأسية التي يصل اليها مركز ثقل الجسم " تعتبر محكا موضوعيا لمستوي اداء المهارات التي تتطلب مرحلة او مرحلتين من الطيران ،كذلك يعتبر ارتفاع الطيران داله في الزمن بمعني اخر يتوقف ارتفاع الطيران علي زمن الوصول الي اعلي نقطة ،وكلما زاد الزمن زادت الفرصة المتوفرة لدي اللاعب لحل الواجب الحركي المطلوب في هذه المرحلة .(١٠ :٢٢٤)



شكل(٥) محصلة السرعة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

مرحلة الهبوط:

وصلت سرعة وصلة القدم في مرحلة الهبوط الي (134.32) عند الكادر (٣٩) في نهاية المرحلة بعد ان تناقصت في منتصف المرحلة وذلك استعدادا لملامسة الارض كما بلغت سرعة وصلتي الساق والفخذ علي التوالي (1580.662) و(1812.39) عند الكادري (٣٩)و(٣٥)،كما بلغت العجلة لمراكز ثقل وصلات الطرف السفلي للقدم والساق والفخذ علي التوالي (7009.872)(32294.3)(5391.029) وذلك عند الكادرات (37)،(36)(41)علي التوالي ايضا.كما بلغ الدفع لوصلات الطرف السفلي للقدم والساق والفخذ (1.832)(19.957)(601.661) عند الكادرات(37) (38)(37) كما بلغت القوة لوصلات الطرف السفلي القدم و الساق (66.502)(858.222) عند الكادر(38). كما بلغت سرعة وصلة اليد اليمني (2391.33) وسرعة وصلة الساعد الايمن (2745.062) ووصلة العضد الايمن (2487.195) عند الكادر (٢٧) ووصلت معدل العجلة للوصلات الثلاثه علي التوالي في الكادر (٢٩) (16450.64) (26818.43) (36409.47) كما وصلت القوة للوصلات الثلاث علي التوالي عند الكادر (٢٩) (73.238) (324.072) (648.382) يشير كامل قنصوة وسمير لطفي الي ان اللاعب بعد الاداء مطالب بالدخول الي الملعب و اتخاذ مركزه في الملعب بسرعة و هذا ما يوصله الية الدفع للامام حيث يقوم اللاعب بقذف الكرة لنفسه للامام ولاعلي وليس امامه أي عائق تؤخر عملية الارتقاء .(١٣: ١١٤)

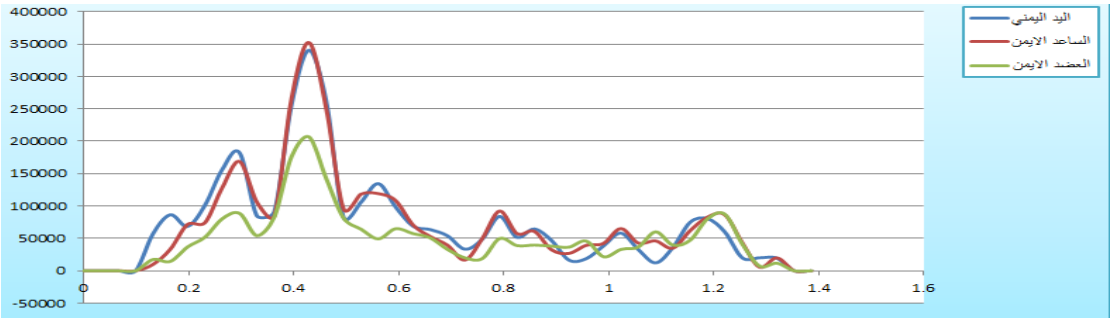
جدول (٦) محصلة السرعة والعجلة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر		السرعة			العجلة		
		الزمن (ث)	اليد اليمني	الساعد الايمن	العضد الايمن	اليد اليمني	الساعد الايمن	العضد الايمن
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0.033	0	0	0	0	0	0
	3	0.066	1732.492	1920.276	2353.205	0	0	0
	4	0.099	1985.786	2114.363	2839.845	0	0	0
الاقتراب	5	0.132	1703.065	1927.119	2825.212	56967.65	9733.358	17423.85
	6	0.165	1802.314	1790.636	3049.781	86443.09	33194.18	14385.54
	7	0.198	3309.058	2591.429	3334.547	68463.16	71722.43	36746.14
	8	0.231	4239.062	3652.237	3750.814	101223.5	74179.47	51802.15
	9	0.264	5571.954	5013.092	4576.298	156402.8	128332.4	80241.38
الارتقاء	10	0.297	7826.797	7543.882	6265.974	182135.8	168646.8	88602.58

54092.87	105750.1	84519.81	7712.968	10393.94	10797.01	0.33	11	
82729.79	84485.26	90927.91	7525.575	11221.4	11194.32	0.363	12	
176642.7	267002.6	256788.3	4836.989	7743.94	7853.19	0.396	13	
206734.2	352366.6	340563.8	1372.295	2129.022	2404.262	0.429	14	
142235.5	249850.7	261928.4	2114.248	4494.332	4111.658	0.462	15	الطيران
81276.6	95310.63	82185.91	3606.625	6833.149	6605.143	0.495	16	
64306.03	118293.8	105748.5	4122.666	6238.266	6069.725	0.528	17	
49272.89	119084	134583	3883.742	5012.941	5064.529	0.561	18	
64901.27	108441	98464.73	2488.071	2687.797	3868.076	0.594	19	
57438.05	70889.98	68966.19	1665.659	1608.472	2934.579	0.627	20	
50761.88	52821.68	63651.43	889.863	475.804	1942.231	0.66	21	
32785.72	39350.55	53896.01	884.958	635.575	1402.101	0.693	22	
19955.47	16488.07	33214.86	718.383	1298.898	1615.366	0.726	23	
18750.42	49563.23	48810.19	1095.923	1237.213	1165.349	0.759	24	
49735.68	92202.38	83886.25	1212.037	520.526	265.534	0.792	25	الضرب
38848	57377.55	51536.23	1921.425	1942.915	1608.607	0.825	26	

جدول (٦) محصلة السرعة والعجلة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

العجلة			السرعة					المرحلة
العضد الايمن	الساعد الايمن	اليد اليمني	العضد الايمن	الساعد الايمن	اليد اليمني	الزمن (ث)	الكادر	
39657.32	60923.76	64510.88	2487.195	2745.062	2391.33	0.858	27	الهبوط
38032.02	32219.82	46656.73	2610.007	3454.379	3206.816	0.891	28	
36409.47	26818.43	16450.64	2464.703	3434.44	3969.428	0.924	29	
45875.63	39200.79	18693.48	2379.998	3532.826	3844.467	0.957	30	
21527.03	42200.56	38437.09	2580.859	3552.641	3709.238	0.99	31	
32911.88	65260.45	58155.33	2045.776	2218.571	2321.412	1.023	32	
36580.03	42706.12	32892.26	1738.913	1516.759	1779.448	1.056	33	
60126.97	46053.79	12207.64	904.616	818.166	1560.921	1.089	34	
39605.84	34871.97	35985.06	963.929	1206.547	1738.354	1.122	35	
47276.4	62103.96	74951.88	1466.795	1923.105	2509.386	1.155	36	
80188.71	82932.36	80542.69	2265.655	2786.938	3593.569	1.188	37	
87184.59	86278.98	59792.01	3590.314	4172.042	4704.284	1.221	38	
41465.33	43396.95	19931.08	4697.433	5281.349	5162.501	1.254	39	
7190.817	5481.586	20101.36	4737.338	5324.915	4841.29	1.287	40	
11660.21	19977.35	19491.34	4701.452	5089.312	4751.246	1.32	41	
0	0	0	4232.208	4589.677	4699.867	1.353	42	



شكل (٦) محصلة العجلة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

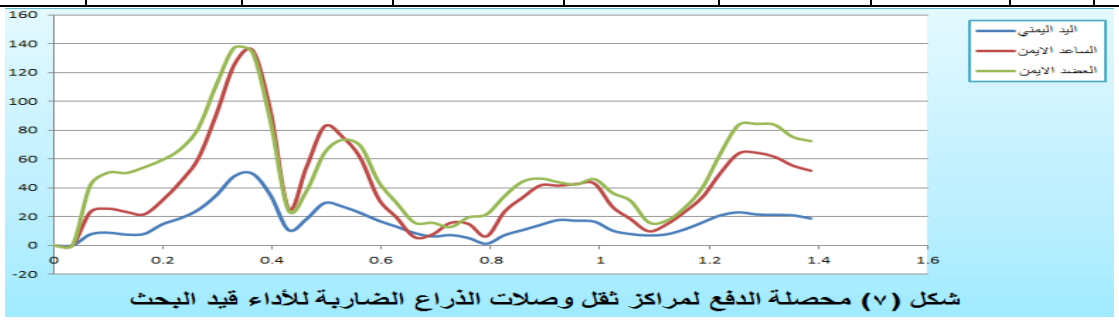
جدول (٧) محصلة الدفع والقوة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر		الدفع			القوة		
		الزمن (ث)	اليد اليمني	الساعد الايمن	العضد الايمن	اليد اليمني	الساعد الايمن	العضد الايمن
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0.033	0	0	0	0	0	0
	3	0.066	7.713	23.205	41.906	0	0	0
	4	0.099	8.841	25.55	50.572	11.441	188.398	371.006
الاقتراب	5	0.132	7.582	23.287	50.311	253.62	117.618	310.283
	6	0.165	8.024	21.638	54.31	384.845	401.118	256.177
	7	0.198	14.732	31.315	59.382	304.798	866.693	654.374
	8	0.231	18.872	44.134	66.794	450.647	896.385	922.492
	9	0.264	24.806	60.578	81.495	696.305	1550.769	1428.939

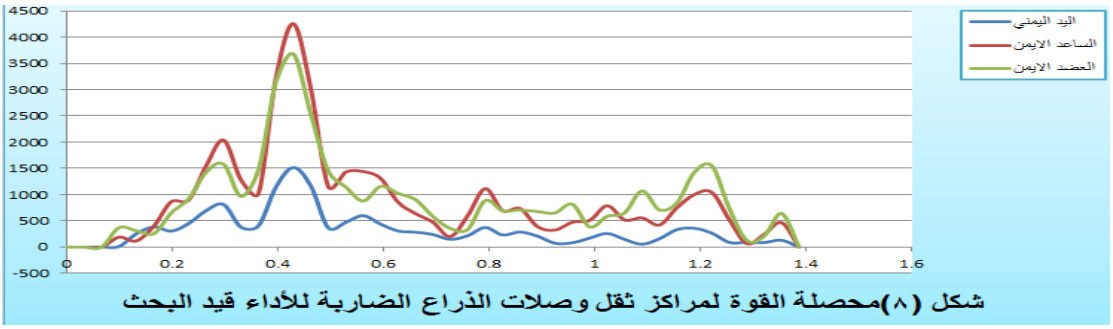
جدول (٧) محصلة الدفع والقوة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

المرحلة	الكادر		الدفع			القوة		
		الزمن (ث)	اليد اليمني	الساعد الايمن	العضد الايمن	اليد اليمني	الساعد الايمن	العضد الايمن
الارتقاء	10	0.297	34.845	91.16	111.584	810.869	2037.928	1577.835
	11	0.33	48.068	125.6	137.353	376.282	1277.883	963.283
	12	0.363	49.837	135.599	134.015	404.811	1020.92	1473.252
	13	0.396	34.962	93.578	86.137	1143.222	3226.459	3145.653
	14	0.429	10.704	25.727	24.438	1516.19	4257.998	3681.522
الطيران	15	0.462	18.305	54.309	37.651	1166.105	3019.196	2532.93
	16	0.495	29.406	82.572	64.227	365.892	1151.733	1447.372
	17	0.528	27.022	75.383	73.416	470.792	1429.462	1145.161
	18	0.561	22.547	60.576	69.162	599.164	1439.012	877.451
	19	0.594	17.221	32.479	44.308	438.365	1310.4	1155.761
	20	0.627	13.065	19.437	29.662	307.037	856.635	1022.857
	21	0.66	8.647	5.75	15.847	283.376	638.297	903.968
	22	0.693	6.242	7.68	15.759	239.945	475.512	583.849
	23	0.726	7.192	15.696	12.793	147.872	199.243	355.364
	24	0.759	5.188	14.951	19.516	217.303	598.921	333.909
الضرب	25	0.792	1.182	6.29	21.584	373.461	1114.173	885.693
	26	0.825	7.162	23.478	34.217	229.439	693.351	691.804
الهبوط	27	0.858	10.646	33.171	44.292	287.202	736.204	706.216

677.276	389.345	207.716	46.479	41.743	14.277	0.891	28
648.382	324.072	73.238	43.891	41.502	17.672	0.924	29
816.951	473.703	83.223	42.383	42.691	17.116	0.957	30
383.353	509.952	171.122	45.96	42.93	16.514	0.99	31
586.096	788.608	258.907	36.431	26.809	10.335	1.023	32
651.417	516.061	146.436	30.967	18.329	7.922	1.056	33
1070.74	556.513	54.348	16.109	9.887	6.949	1.089	34
705.302	421.393	160.205	17.166	14.58	7.739	1.122	35
841.897	750.464	333.686	26.121	23.239	11.172	1.155	36
1427.999	1002.154	358.576	40.347	33.677	15.999	1.188	37
1552.584	1042.594	266.194	63.936	50.415	20.943	1.221	38
738.415	524.409	88.733	83.652	63.82	22.983	1.254	39
128.056	66.239	89.491	84.363	64.346	21.553	1.287	40
207.646	241.407	86.776	83.723	61.499	21.153	1.32	41
640.68	465.942	130.129	75.367	55.462	20.924	1.353	42



شكل (٧) محصلة الدفع لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث



شكل (٨)محصلة القوة لمراكز ثقل وصلات الذراع الضاربة للأداء قيد البحث

تحديد النشاط العضلي المتحكم اثناء اداء التكنيك قيد البحث من خلال :

أ- البيانات الاساسية لمشاركة عمل العضلات وتتمثل في الانحراف المعياري ،والمتوسط الحسابي ،والانقباض الارادي الاقصي والادانى للعضلة ، المساحة تحت المنحنى ، والمساحة الكلية

ب-النسب المئوية لمشاركة عمل العضلات اثناء الاداء الكلي .

جدول (٨) نسب مساهمة العضلات اثناء الاداء قيد البحث

القناة	اسم العضلة	نسبة المساهمة
1	العضلة ذات الرأسين العضدية اليمني	13%
2	العضلة تحت الشوكة اليمني	4%
3	العضلة المفلطحة متعددة الاجزاء اليمني	4%
4	العضلة المستقيمة البطنية اليمني	2%

5	عضلة الساق اليمني	8%
6	العضلة الفخذية ذات الرأسين اليمني	8%
7	العضلة المستقيمة الفخذية اليمني	4%
8	عضلة الالية الكبري اليمني	3%
9	العضلة ذات الرأسين العضدية اليسري	9%
10	العضلة تحت الشوكة اليسري	4%
11	العضلة المفلطحة متعددة الاجزاء اليسري	3%
12	العضلة المستقيمة البطنية اليسري	3%
13	عضلة الالية الكبري اليسري	5%
14	العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسري	10%
15	العضلة المستقيمة الفخذية اليسري	11%
16	عضلة الساق اليسري	9%

جدول (٩) البيانات الاساسية لمشاركة عمل العضلات اثناء الاداء قيد البحث

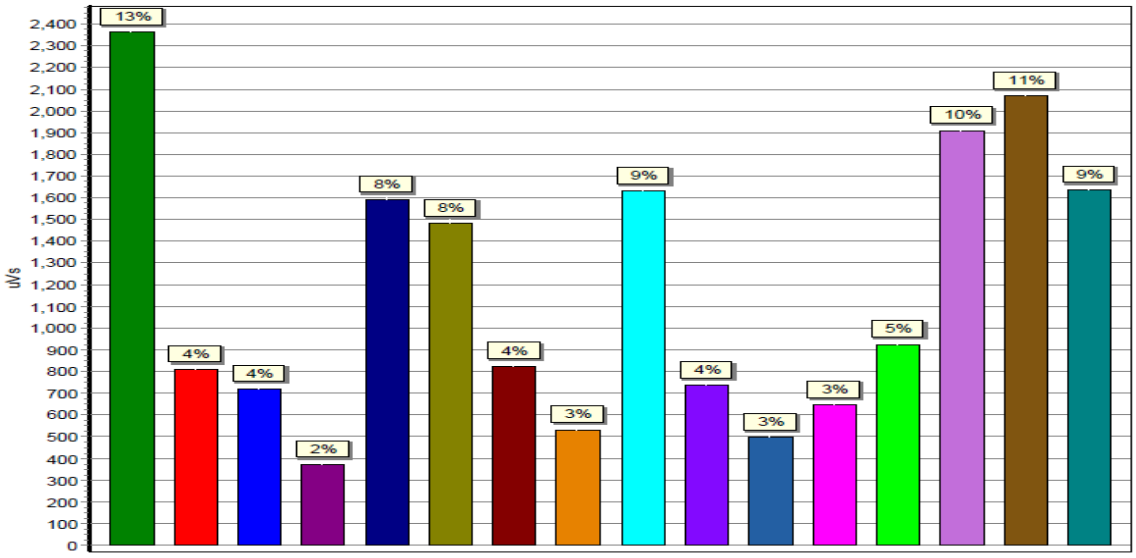
القنوات / المتغيرات	1	2	3	4	5	6	7	8
المستوي المؤكد (UV)	1444	503	429	223	963	884	497	316
الانحراف المعياري	873	302	375	118	711	724	317	195
أدني انقباض ارادي للعضلة (UV)	557	85	89	70	180	178	166	70
اقصي انقباض ارادي للعضلة (UV)	3692	1238	1441	483	2609	2327	1189	901
مساحة نشاط العضلة (UVs)	2361	812	721	373	1591	1483	826	530
المساحة الكليه لنشاط العضلات(UVs)	18746							
متوسط النشاط الكهربي للعضلة (UV)	1122	436	295	153	610	651	331	269

القنوات / المتغيرات	9	10	11	12	13	14	15	16
المستوي المؤكد (UV)	990	445	297	394	576	1169	1274	1018
الانحراف المعياري	770	249	199	252	271	513	637	559
أدني انقباض ارادي للعضلة (UV)	198	135	76	136	229	490	324	301
اقصي انقباض ارادي للعضلة (UV)	2709	1156	915	978	1247	2193	2671	2754
مساحة نشاط العضلة (UVs)	1632	735	498	649	922	1907	2068	1638
المساحة الكليه لنشاط العضلات(UVs)	18746							
متوسط النشاط الكهربي للعضلة (UV)	648	390	238	238	564	902	1170	923

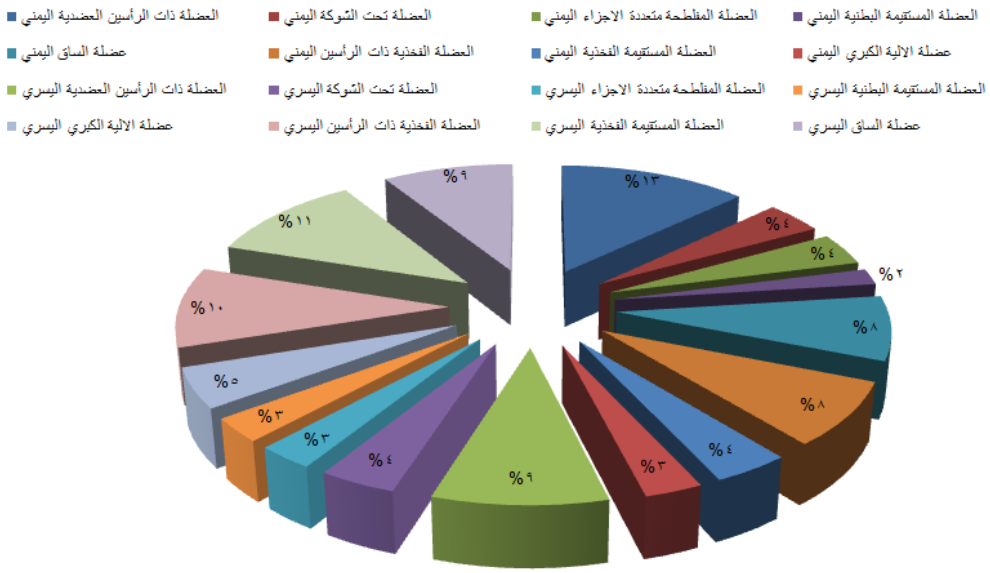
***علما بان (UV) وحدة قياس جهاز (EMG) وهي ميكروفولت،(UVs) ميكروفولت /ث**

يتضح من جدول (٩) ان القيمه الكهربية لنشاط العضلات المشاركة للحظات الزمنية الهامة والتي يحدث بها تغيرات جوهرية خلال مراحل الاداء الحركي تتراوح ما بين (٢٣٨) للعضلات المفلطحة متعددة الاجزاء اليسري والمستقيمة البطنية اليسري وتصل الي (١١٧٠) للعضلة المستقيمة الفخذية اليسري و ان المستوي التأكيدي لانقباض العضلات تتراوح بين (٢٩٧) المفلطحة متعددة الاجزاء اليسري الي (١٢٧٤) لعضلة المستقيمة الفخذية اليسري ، و الانحراف المعياري تراوح بين (118) للعضلة المستقيمة البطنية اليمني الي (873) للعضلة ذات الرأسين

العضدية اليمني كما بلغ اقل انقباض ارادي للعضلات ما بين (٧٠) لعضلة المستقيمة البطنية اليمني وعضلة الالية الكبري اليمني الي (557) للعضلة ذات الرأسين العضدية اليمني ،بينما كان اقصي انقباض ارادي للعضلات تراوح ما بين (483) للعضلة المستقيمة البطنية اليمني الي (3692) للعضلة ذات الرأسين العضدية اليمني كما بلغت قيمة المساحة الكليه لنشاط العضلات خلال اداء المهارة قيد الدراسه (18746s).



شكل (٩) نسبه مشاركة عمل العضلات في الاداء الحركي قيد البحث



شكل (١٠) نسب مساهمة العضلات العاملة اثناء الاداء الحركي قيد البحث

توضح الاشكال (٩)(١٠) والجدول(٨) نسب مشاركة العضلات اثناء الاداء الحركي قيد البحث . حيث يتضح اختلاف نسب المساهمه للعضلات المشاركة فكانت العضلة ذات الرأسين العضدية اليمني ذات النسبه المئويه الاكبر وبلغت ١٣%وتليها في نسبة المساهمة العضلة المستقيمة الفخذية اليسري بنسبة ١١% ثم العضلة الفخذية ذات الرأسين اليسري بنسبة ١٠% ثم عضلة ذات الرأسين العضدية اليسري وعضلة الساق اليسري بنسبة ٩% ثم عضلتي الساق اليمني والفخذية ذات الرأسين اليمني بنسبة ٨% ثم عضلة الالية الكبري اليسري بنسبة ٥% ثم العضلة تحت الشوكة اليمني والعضلة المفلطحة متعددة الاجزاء اليمني والعضلة المستقيمة الفخذية اليمني والعضلة تحت الشوكة اليسري بنسبة ٤% ثم عضلة الالية الكبري اليمني والعضلة المفلطحة متعددة الاجزاء اليسري والعضلة المستقيمة البطنية اليسري بنسبة ٣% .

الاستنتاجات :

في ضوء النتائج التي تم التوصل اليها يمكن استنتاج ما يلي :

- استغرق الزمن الكلي الاداء الحركي قيد البحث **1.254** ث حيث استغرقت مرحلة الاقتراب **0.264** ث **بنسبه** **21.05** % ومرحلة الارتقاء **0.165** ث بنسبة **13.15** و مرحلة الطيران **0.297** ث بنسبة **23.68** % ومرحلة الضرب **0.033** ث بنسبة **2.63** % و مرحلة الهبوط **0.495** ث بنسبة **39.47** %.
- بلغت اقصي ازاحة رأسية لمراكز ثقل الوصلات اثناء مرحلة الطيران حيث بلغت الازاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم (174.76) .
- بلغت القوة اقصي قيمة لها ليد الذراع الضاربة اثناء مرحلة الطيران وهي (1166.105) وهي مرحلة تجميع القوة للضرب .
- تتراوح القيمة الكهربية لنشاط العضلات المشاركة اثناء مراحل الاداء الحركي ما بين (238) للعضلات المفلطحة متعددة الاجزاء اليسري والمستقيمة البطنية اليسري ووصلت الي (١١٧٠) للعضلة المستقيمة الفخذية اليسري.
- وصلت العضلة ذات الرأسين العضدية اليمني الي اعلي نسبة مساهمة بين العضلات العاملة حيث بلغت ١٣% بينما اقل عضلات عاملة حققت ٣% وهي عضلة الالية الكبري اليمني والعضلة المفلطحة متعددة الاجزاء اليسري والعضلة المستقيمة البطنية اليسري.

التوصيات :

١. الاستفادة بنتائج هذا البحث كمؤشر لوضع برامج التدريب النوعية لتدريب مهارة الارسال الساحق في الكرة الطائرة وربطها باداء المهارات الاخري في الكرة الطائرة.
٢. استخدام اسلوب التحليل الحركي والعضلي بواسطة التصوير بالفيديو والتحليل باستخدام الحاسب الالي لاستخراج المتغيرات البيوميكانيكيه والعضلية عند اجراء دراسات مشابهه في مهارات اخري.
٣. استخدام اسلوب التحليل الحركي العضلي واستخدام التزامن بينهم كمؤشر صحيح ودقيق لتقييم الاداء المهاري وبناء البرامج التدريبية المختلفة لرفع مستوي الاداءات المهارية.

٤. احمد صبحى سالم(٢٠٠٠)العلاقة بين بعض القياسات الجسمية وبعض القدرات الحس –

٥. احمد عبد الدايم الوزير وعلى مصطفى طه(١٩٩٤)دليل المدرب فى الكرة الطائرة أختبارات – تخطيط – سجلات ، الطبعة الأولى ،دار الفكر العربى ، القاهرة .

٦. اميره محمد البارودي(١٩٩٣) . برنامج مقترح لتنميه بعض عناصراللياقه البدنيه وتأثيرها علي مستوي المهارات الهجوميه في الكره الطائره ،رساله ماجستير غير منشوره ، كليه تربيه رياضيه للبنات ، جامعه حلوان

٧. بسطويسي احمد(١٩٩٩). اسس و نظريات التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهره.

٨. جمال علاء الدين(١٩٩٣)الخصائص والمؤشرات البيوميكانيكية لجسم الانسان وحركاتة مجلة نظريات وتطبيقات، العدد السابع و الثلاثون ، كلية التربية الرياضية بنين جامعه الاسكندرية .

٩. حسين محمد عيد(٢٠٠٤)المستحدثات فى البيوميكانيك وتوظيفها فى التدريب الرياضى ،المجلس الأعلى للجامعات ،القاهرة.

١٠. حمدي عبد المنعم(١٩٩٠)الكره الطائره (مهارات – خطط – قانون)،مؤسسه كليوبترا، القاهره .

١١. زكى محمد حسن(2002)طرق تدريس الكره الطائره(تعليم ، تدريب ،تطبيق ،تقويم) دار الاشعاع،الاسكندريه.

١٢. طلحة حسام الدين(١٩٩٤) مبادئ التشخيص العلمي للحركه ، دارالفكر العربي.

١٣. عادل عبد البصير(٢٠٠٤)التحليل الكيفى لحركة جسم الأنسان ، المكتبة المصرية ، الأسكندرية .

١٤. علي جواد عبد وآخرون:

١٥. (٢٠٠٥)التحليل الكينماتيكي لمهارة الارسال الساحق بالكرة الطائرة بين لاعبي بطولتي سدني و اثينا، مجلة علوم التربية الرياضية – العدد الرابع، جامعة بابل.

١٦. علي محمد عبد الرحمن طلحه حسام الدين(١٩٩٠) كينسيولوجيا الرياضه و اسس التحليل الحركي ، دار الفكر العربي.

١٧. كامل عبد المجيد قنصوه ، سمير لطفى السيد(١٩٩٣) . التغيرات الكمية للخصائص البيوميكانيكية خلال مرحلة الارتقاءلمهارتى الارسال الساحق والضرب الساحق فى الكرة الطائرة ، مجلة علوم وفنون التربية الرياضية، العدد الثالث ،جامعة اسيوط.

١٨. محمد جابر بريقع ، وخيرية ابراهيم السكرى(٢٠٠٢) . المبادئ الاساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ، منشأة المعارف، الاسكندرية .

١٩. محمد جابر بريقع وخيريه ابراهيم السكري. (2001)اداره تدريب الجهاز الحركي،منشأه المعارف, الاسكندريه.

حركية للاعبى تنس الطاولة ،رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين، الإسكندرية.

٢٠. محمد جابر بريقع وخيريه ابراهيم السكري(٢٠٠٤) . التحليل البيوميكانيكي الكيفي لتحسين عمليه التدريب ،المؤتمر العلمي الدولي الثامن لعلوم التربيه البدنيه و الرياضه ،كليه تربيه رياضيه للبنين ، جامعه الاسكندريه

21. chengtu hsieh aand gary d.heise Z ju(2005)important kinematic factors for female volleyball players in the performance of a spik jump , university of northern colorado . Greeley , co,usa

22. Crielaard, J.M. and Cloes, M (2005)analysis of the volleyball spike journal of sport sciences, London , aug