جامعة قناة السويس

التغير الكمى لبعض المقادير البيوميكانيكية لمهارة تطويق الذراع والرقبة والرمى من فوق المقعدة فى رياضة المصارعة

* أ.م.د./ إبراهيم أحمد السعيد جزر

** د. محمد سليمان عبد اللطيف

١/٠ المقدمة : Introduction

١/١ تقديم ومشكلة البحث :

تعد دراسة حركة جسم الإنسان تحت ظروف ممارسة النشاط الرياضى عملية بالغة الصعوبة، ولذلك عندما نقوم بعملية التحليل الحركى لمهارة ما، فإننا نقوم بتقسيمها إلى أقسام صغيرة وتحليل كل قسم منها بشكل دقيق، وهذا التقسيم أو التحليل لمكونات المهارة ليس هو المقصود لذاته وإنما بهدف سهولة القيام بعملية التحليل الحركى. (١٣ : ٥٨)

ولذلك فإن إلمام المدربين والمصارعين بالمعلومات البيوميكانيكية تساهم فى ترشيد طرق الإعداد، وتقليل زمن التعلم، وتكوين أساس فنى سليم لحركات المصارعة مما يؤدى إلى زيادة كفاءة وفعالية الأداء المهارى للمصارعين فى المنافسات ويتم ذلك من خلال إجراء التحليل البيوميكانيكى للمسكات والحركات الحالية والجديدة أو المستعارة من الأنواع الأخرى للمصارعة، للتأكد من مدى مسايرتها لطرق الأداء الفنية الصحيحة، وسلامة الحركة الرياضية.(٧ : ٦١-٦٣)

حيث يشير جمال علاء الدين وناهد الصباغ إلى أن البيوميكانيكا تنظر إلى التكنيك الرياضى باعتباره نظاماً ديناميكياً معقداً، للأفعال الحركية القائمة على الاستخدام الأمثل المرشد للإمكانيات والقدرة الحركية للاعب والموجه لحل واجب محدد بالنسبة لهذا النوع من النشاط الرياضى. (٥ : ١٢)

وتعتبر المؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة فى مستوى الأداء متغيرات ذو دلالة يمكن الاسترشاد بها فى توجيه الأداء. (٤ : ١٠)

وتعد مهارة تطويق الذراع والرقبة والرمى من فوق المقعدة إحدى مهارات الرمى من فوق المقعدة والمشتقة من مهارة الخطو خلفاً إحدى المهارات السبعة الأساسية فى المصارعة حيث

---

* أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس.

** مدرس بقسم علوم الرياضة بكلية التربية الرياضية ببورسعيد جامعة قناة السويس.

يسيطر اللاعب على منطقة من مناطق الصراع الخمس الأولية وهى الرأس ومنطقتين من مناطق الصراع الخمس الثانوية وهما المرفق والكتف فكلما أمكن السيطرة على مناطق الصراع الأولية والثانوية أتيح للاعب الفرصة للهجوم بشكل مأمون. (١٤ : ٦)، (١ : ١٧، ١٨)

ويرى الباحثان أن المهارة قيد البحث من المهارات الفعالة والحاسمة فى نتائج المباريات حيث أن إتقانها يمكن المصارع من الفوز إما بلمسة الكتفين أو تحقيق ثلاث نقاط وفى حال تكرارها تمكن المصارع من إنهاء الجولة لصالحه بفارق ٦ نقاط وهذا ما ينص عليه القانون الدولى للمصارعة فى المادة ٣٦ البند أ حيث تنص على أنه "يفوز اللاعب بالجولة عندما يحصل على حركة فنية عالية تستوجب ٥ نقاط بغض النظر على نتيجة الجولة أو حركتين تستوجب كل منها ٣ نقاط أو بفارق ٦ نقاط.

وحيث أن التقدم فى مستوى الأداء الحركى يستلزم البحث فى المظاهر الكمية للحركة من خلال التقييم الموضوعى لها عن طريق قياس مظاهرها الكمية (السرعة، العجلة، القوة، ...) ثم الاستفادة من دراسة هذه المظاهر الكمية فى صياغة المظاهر الكيفية والتوصيف الحركى الأمثل لسير المهارة الرياضية.

ونظراً للقصور فى المعلومات عن المقادير الكمية البيوميكانيكية اللازمة لنجاح أداء هذه المهارة بطريقة فنية عالية تحقق الهدف من أدائها، فإن هذا دعى الباحثان لدراسة تلك المهارة قيد البحث للمساهمة فى تحديد بعض المعلومات عن المقادير البيوميكانيكية الأمر الذى قد يساعد المدربين والقائمين بتدريس تلك الرياضة على اكتشاف أساليب جديدة لتدريب وتدريس تلك المهارة.

٢/١ هدف البحث : Research Purpose

يهدف البحث إلى تحديد الخصائص البيوميكانيكية لمهارة تطويق الذراع والرقبة والرمى من فوق المقعدة فى رياضة المصارعة، وذلك من خلال القياسات البيوميكانيكية المستخرجة من عملية التحليل الثلاثى الأبعاد للمهارة قيد البحث لإعطاء معلومات كمية عن فنية الأداء المهارى لتلك المهارة.

١/٣ تساؤل البحث :

١/٣/١ ما هى الخصائص البيوميكانيكية المميزة لأداء مهارة تطويق الذراع والرقبة والرمى من فوق المقعدة فى رياضة المصارعة؟

٢/٠ القراءات النظرية والدراسات المرتبطة :

٢/١ القراءات النظرية :

٢/١/١ المهارات السبعة الأساسية : Seven Basic Skills

يذكر إبراهيم أحمد جزر (١٩٩٦م) (١)، ومسعد على محمود (١٩٩٧م) (٧) أن مهارات المصارعة قسمت إلى سبعة أنواع رئيسية أصبحت بمثابة القواعد الأساسية لتعليم الأداء الفنى للمصارعة ويتكون التقسيم من المهارات الآتية :

* وضع الجسم : Posture

ويقصد بمهارة وضع الجسم، أن يأخذ المصارع وضع الاستعداد الصحيح فى بداية الصراع وأثناء تنفيذ الحركات المختلفة سواء الهجومية منها أو الدفاعية.

* تحركات المصارع : Motion

يقصد بهذه المهارة أداء التحركات للأمام أو للخلف أو للجانبين أو التحرك فى دائرة بهدف الاقتراب من المنافس أو الابتعاد عنه تمهيداً لأداء الحركات الهجومية أو الدفاعية.

* تغيير مستوى الجسم : Changing Levels

هى قدرة المصارع على رفع وخفض مستوى الجسم طبقاً لظروف الصراع وخصائص المنافس بهدف بدء وتنفيذ الحركات الهجومية أو الدفاعية.

* الاختراق : Penetration

يشير إلى الحركة أو الخطوة الأمامية التى يؤديها المهاجم بهدف اختراق دفاع المنافس من أحد الجانبين.

* الدفع لأعلى : Lifting

يقصد بهذه المهارة رفع المصارع منافسه لأعلى بعيداً عن البساط لكى يفقده اتزانه وقدرته على الدفاع والهجوم المضاد.

* الخطو خلفاً : **Back-Step**

تعنى هذه المهارة استخدام القدم الأمامية كمحور ارتكاز والدوران بأخذ خطوة بالرجل الخلفية ووضعها بجانب الرجل الأمامية، بحيث يصبح الظهر مواجهاً لصدر المنافس بدخول المقعدة تحت المنافس لرميه على البساط.

* التقوس خلفاً : **Back- Arch**

تستخدم هذه المهارة لانهاء بعض الحركات الهجومية أو الدفاعية، وفيها يتم التقوس خلفاً على شكل كوبرى لرمى المنافس مواجهاً البساط بظهره.

٢/١/٢ مناطق الهجوم : Attack areas

كلما اختبرت طرق متنوعة للسيطرة والتحرك ووضع اللاتوازن والرمى أو إطاحة المنافس على البساط، تصبح الحاجة واضحة تماماً أنه من الضرورى السيطرة على مناطق خاصة بجسم المنافس.

١/٢/١/٢ مناطق الهجوم الخمسة الأولية فى المصارعة الرومانية اليونانية :

The Five primary attack areas

أ- المنطقة بين قدمى المنافس وأسفل مركز ثقله مباشرة.

ب، ج- المنطقتين أسفل الكتفين الأيمن والأيسر تقريباً (الإبطين).

د- مركز ثقل المنافس ومنطقة الوسط.

هـ- رأس المنافس.

٢/٢/١/٢ مناطق الهجوم الثانوية فى المصارعة الرومانية اليونانية

Secondary attack areas

و- الحوض.

ز- الرسغ.

ح- المرفق.

ط- الكتف.

ى- الرقبة.

(١ : ٩، ١٧)

٢/٢ الدراسات المرتبطة :

أجرى كولز وميجوفسيك **Kules & Mejovsek** (١٩٩٧م) (٩) بحث يهدف إلى تحديد وتعريف معايير وقيم السرعة ورد الفعل وزوايا العلاقات المتداخلة بين أجزاء جسم اللاعب، واستخدم الباحثان المنهج الوصفى، واشتملت العينة على لاعب واحد بطل العالم فى وزن ٧٠ كجم وأسفرت أهم النتائج عن أن القيم التى تم الحصول عليها بواسطة التحليل الكينماتيكى ساعدت على فهم وتفسير المهارة وتركيبها.

أجرى سفورزا وجرس **Sforza & Grass** (٢٠٠١م) (١٢) بحث بهدف معرفة مدى إمكانية القدرة على تكرار أداء مهارة اللكمة المستقيمة واللكمة المستقيمة الطويلة **Oi zuki** للتعرف على أهم المتغيرات الحركية واستخدم الباحثان المنهج الوصفى باستخدام التحليل بالفيديو واشتملت العينة على ٧ لاعبين درجة أولى وكانت أهم النتائج أنه تم حساب متوسط زمن الأداء لكل نقطة من النقاط المرجعية وكان عددها ١٣ علامة مع الثلاثة محاور للجسم كذلك تم حساب المسار الحركى أثناء أداء مهارتى البحث.

دراسة إبراهيم أحمد جزر (٢٠٠١م) (١) بعنوان "التحليل البيوميكانيكى لأداء مهارة الرمية الخلفية بالمواجهة (السنتير الأمامى)"، بهدف التعرف على الخصائص البيوميكانيكية لأداء المهارة قيد البحث، حيث استخدم الباحث المنهج الوصفى وطبق بحثه على بطل العالم للناشئين مستخدما نظام التحليل الحركى باستخدام كاميرات الفيديو ومكعب المعايرة (**Calirbation**) ومن أهم النتائج المستخلصة أن زمن المرحلة التمهيدية مثل ٢٨,٥٧% وزمن المرحلة الرئيسية مثل ٤٨,٠٥% وزمن المرحلة النهائية مثل ٢٣,٣٨% من إجمالى الزمن الكلى لأداء المهارة، مع توصية بضرورة تأهيل المدربين بدراسة الميكانيكا الحيوية ووسائلها المختلفة لإمكانية تطوير الأداء الحركى.

قام سعيد عبد الرشيد (٢٠٠١م) (٦) بدراسة تهدف إلى التعرف على أهم الخصائص البيوميكانيكية كمحددات لتشخيص البناء الحركى لمهارة الشقلبة الخلفية على جهاز الحركات الأرضية، واستخدم الباحث المنهج الوصفى عن طريق التحليل الحركى ثنائى الأبعاد وعينة بشرية لاعب درجة أولى متميز فى الحركات الأرضية ولاعب أخر غير مميز وكانت أهم النتائج تحسن فى

المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء للاعب المميز عن غير المميز نتيجة استخدام تدريبات الدفوع.

٣/٠ إجراءات البحث : Research Procedure

٣/١- منهج البحث : Research Methodology

استخدم الباحثان المنهج الوصفى لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة.

٣/٢- عينة البحث : Research Sample

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، حيث شملت ثلاثة لاعبين من المنتخب القومى المصرى للمصارعة، جدول (١). قام كل منهم بأداء ثلاثة محاولات تم اختيار أفضلها طبقاً لتقييم الحكام.

جدول (١)

خصائص عينة البحث

ن = ٣

	الطول (م)	الوزن (كجم)	السن (سنة)	الدرجة
اللاعب الأول	١٨٨	٩٠	٢٢	دولى
اللاعب الثانى	١٧٣	٧٠	٢٣	أولى
اللاعب الثالث	١٧٢	٧٠	٢٠	دولى

يوضح جدول (١) خصائص عينة البحث من حيث الطول، الوزن والسن ودرجة مستوى اللاعب.

٣/٣- وسائل جمع البيانات : Data Collection Methods

استخدم الباحثان نظام التصوير بالفيديو والتحليل باستخدام الحاسب الآلى بهدف الحصول على القياسات البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث. وذلك من خلال إجراء عمليتين الأولى وهى التصوير باستخدام كاميرا الفيديو والعملية الثانية تحليل فيلم الفيديو المصور باستخدام نظام التحليل الحركى (Apas) بجامعة Semnd Weis بدولة المجر.

١/٣/٣ عملية التصوير بالفيديو : Video Recording

١/١/٣/٣ الأجهزة والمعدات : Apparatuses and Equipment

١- تم استخدام عدد (٢) كاميرا فيديو تعمل بمصدر كهربائى ذات تردد (٥٠ مجال/ث) ماركة Panasonic نظام بال (PAL) تم وضعهم على بعد ٥ أمتار وبزاوية ميل 45° على مجال التصوير.

٢- حامل لكل كاميرا فيديو خاص بها والحامل مزود بميزان مائى.

٣- أفلام فيديو خام مقاس VHS.

٤- صندوق المعايرة Calibration box مقاس (٢م × ٢م × ٢م).

٥- علامات لاصقة لتحديد النقاط التشريحية لمفاصل الجسم.

٢/١/٣/٣ إعداد مكان التصوير :

١- تم تحديد المجال الذى يتم فيه التصوير من خلال وضع صندوق المعايرة لتحديد مجال التصوير ومجال أداء المهارة قيد البحث.

٢- التأكد من أن الخلفية مناسبة لاظهار اللاعب.

٣/١/٣/٣ إعداد وضع كاميرتى التصوير :

١- التأكد من عمل الكاميراتان فى تزامن واحد.

٢- التأكد من ضبط كل من الكاميراتان على سرعة واحدة.

٣- التأكد من مناسبة ارتفاع الكاميراتان لطبيعة الحركة.

٤/١/٣/٣ تجهيز اللاعبون :

١- روعى ارتداء المصارعين شورت قصير ملتصق تماماً بالجسم.

٢- تم وضع علامات على النقاط التشريحية لمفاصل جسم المصارع كذلك وضعت علامة لاصقة فى منتصف جبهة المصارع وأخرى فى منتصف الذقن.

٥/١/٣/٣ إجراءات التصوير :

تم قياس وزن المصارعين باستخدام ميزان إلكترونى لقياس الوزن لأقرب جرام، كذلك تم قياس الطول الكلى للجسم باستخدام الرستاميتر لأقرب سم، كما تم تصوير كل مصارع ثلاثة محاولات متتالية لأداء المهارة قيد البحث حيث تم اختيار أفضل أداء لكل مصارع.

٢/٣/٣ تحليل فيلم الفيديو المصور باستخدام نظام التحليل الحركى (APAS) :

تم تحليل فيلم الفيديو المصور باستخدام نظام التحليل الحركى (APAS) وفقاً للمراحل التالية :

١- تم نقل الصورة من الفيلم المصور إلى جهاز الحاسب الآلى وتسمى مرحلة (Graphing) مستخدماً الوسائط المتعددة Multimedia حيث تم تحديد بداية الحركة ونهايتها لكل لاعب.

٢- تحديد النقاط التشريحية وتسمى مرحلة (Digites) حيث تم تحديد ١٨ نقطة تشريحية ويتم فى تلك المرحلة تسجيل وزن وطول اللاعب وتحديد الوصلات التشريحية المطلوب تحليلها كذلك الأبعاد الخاصة بمكعب المعايرة.

٣- مرحلة تزامن الحركة وتسمى (Transfer) حيث يتم التحقق من تزامن التحليل لكلا الكاميرتان.

٤- مرحلة النموذج (model) وتلك المرحلة يمكن مشاهدة المهارة من تداخل الكاميرتان واكتشاف أى خطأ فى أداء المهارة نتيجة لخطأ تجريبى حتى يمكن تصحيحه.

٥- مرحلة تهذيب المنحنيات (Smoothing).

٦- مرحلة استخراج البيانات (Data) :

وقد قام الباحثان بتقسيم المهارة وتحليلها وفقاً للمراحل الفنية التالية : شكل (١)

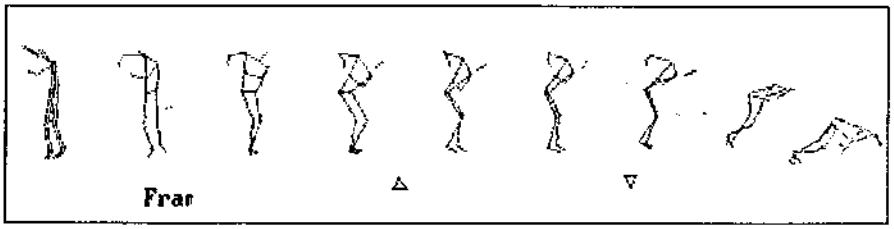
١- وقفة الاستعداد وحتى بداية الدوران (المرحلة التمهيدية).

٢- نهاية الدوران.

٣- الدفع ومد الجسم. ← (المرحلة الرئيسية)

٤- لمس البساط.

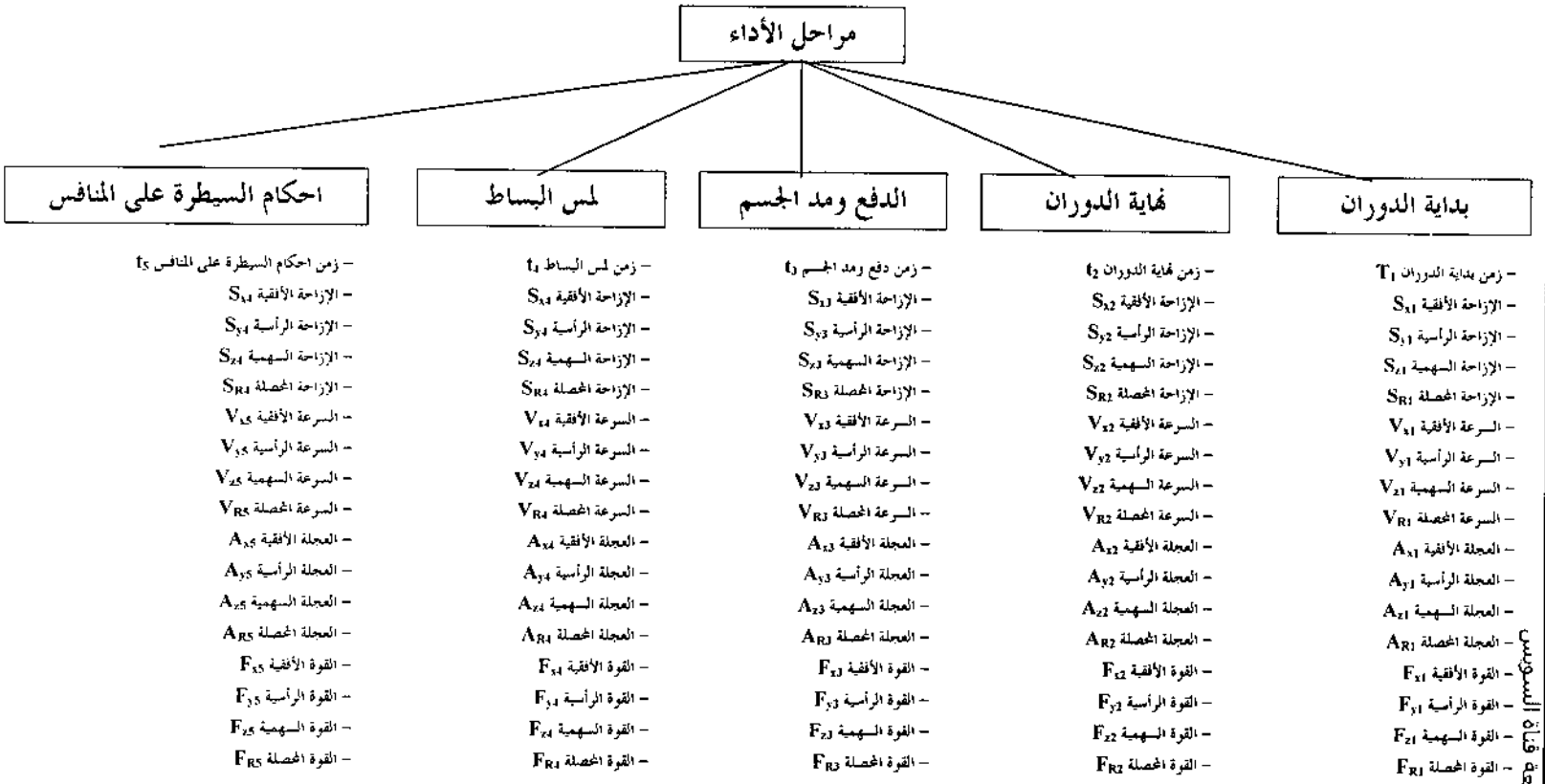
٥- احكام السيطرة على المنافس (المرحلة الختامية).



شكل (١)

المراحل الفنية لأداء مهارة الرمى من فوق المقعدة بتطويق الذراع والرقبة

كما قام الباحثان بتحديد النموذج التخطيطى للعوامل الميكانيكية المؤثرة على المهارة قيد البحث والمستخرجة من عملية التحليل الحركى شكل (٢).



شكل (٢)

نموذج تخطيطي للعوامل الميكانيكية المؤثرة على المهارة قيد البحث

٤/٠ النتائج ومناقشتها : Results and Discussion

٤/١ عرض النتائج : Results Show

يعرض الباحثان الصور المتتابعة والمقادير الميكانيكية المستخرجة من عملية التحليل الحركى لأجزاء الجسم لكل من المصارعين الثلاثة عينة البحث كما يلى :

٤/١/٢ أشكال الصور المتتابعة للمهارة قيد البحث للمصارعين عينة البحث فى الأبعاد الثلاثة.

٤/١/٢ إزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة للمصارعين عينة البحث.

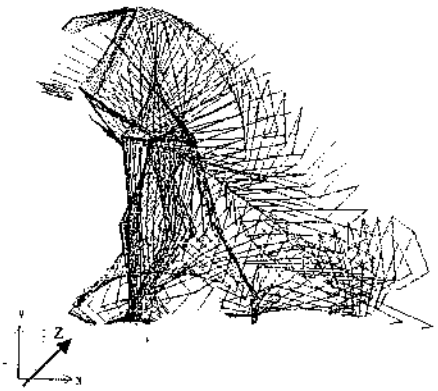
٤/١/٣ سرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة للمصارعين عينة البحث.

٤/١/٤ عجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة للمصارعين عينة البحث.

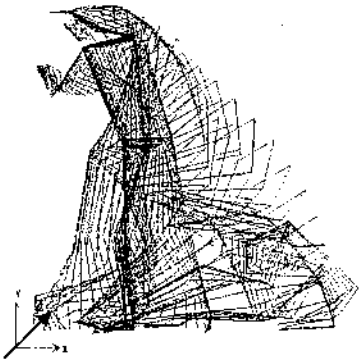
٤/١/٥ القوة المؤثرة على مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والقوة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة للمصارعين عينة البحث.

٤/١/٦ متوسط محصلة المقادير الميكانيكية المستخرجة من عملية التحليل الحركى لمركز ثقل كتلة جسم المصارعين (عينة البحث).

ويعرض شكل (٣) الصور المتتابعة للمهارة قيد البحث للمصارع الأول



ويعرض شكل (٤) الصور المتتابعة للمهارة قيد البحث للمصارع الثانى.



ويعرض شكل (٥) الصور المتتابعة للمهارة قيد البحث للمصارع الثالث.

جدول (٢)

المقادير الميكانيكية لإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الأول

المرحلة النهائية			المرحلة الرئيسية									المرحلة التمهيدية			الإزاحة (cm)
180			131			101			67			الكادر 43			
SZ_6	SY_6	SX_6	SZ_4	SY_4	SX_4	SZ_3	SY_3	SX_3	SZ_2	SY_2	SX_2	SZ_1	SY_1	SX_1	
57.4	3.3	21.8	58.9	4.3	26.3	-36.8	9.6	-41.4	-41.7	8.9	-42.9	-20.8	5.3	-1.4	القدم اليمنى R. Ankle
23.5	8.9	103.1	3.7	12.5	94.9	5.5	117.3	18.5	16.1	135.3	2.1	54.3	152.3	29.0	الركبة اليمنى R. Knee
36.8	11.5	42.7	28.4	10.1	33.0	2.4	34.9	-15.3	1.0	39.6	-26.0	-15.6	45.7	-5.1	الفخذ الأيمن R. Hip
29.5	29.5	65.5	19.1	34.1	60.0	7.1	80.7	19.0	11.8	105.5	8.3	-2.0	125.1	-41.2	الكتف الأيمن R. Shoulder
54.8	7.3	81.7	39.5	8.1	71.7	-5.6	78.8	-11.1	-6.5	84.4	-18.2	-5.7	86.0	7.9	المرفق الأيمن R. Elbow
32.3	40.8	67.1	24.6	44.9	60.4	-2.2	59.9	21.8	11.7	84.1	21.2	19.3	113.5	-29.2	الرسغ الأيمن R. Wrist
4.3	37.5	97.7	-10.0	55.8	94.4	-18.1	102.7	43.2	-20.2	125.4	27.8	-16.0	142.4	2.9	الرسغ الأيسر L. Wrist
12.8	51.8	77.8	4.2	54.6	77.6	-16.5	70.7	39.3	-7.1	96.7	35.5	17.8	138.7	-13.8	المرفق الأيسر L. Elbow
16.3	22.3	111.9	-5.9	21.8	106.4	-27.1	128.1	33.3	-38.1	142.3	13.0	-44.1	144.4	-13.1	الكتف الأيسر L. Shoulder
62.2	22.6	71.3	49.5	25.3	65.6	-29.6	69.9	-3.3	-20.9	74.9	-3.8	14.9	87.5	6.2	الفخذ الأيسر L. Hip
32.8	33.0	37.7	21.5	29.7	32.9	-25.1	31.1	12.6	-17.4	35.1	14.1	16.4	45.4	-5.1	الركبة اليسرى L. Knee
51.2	14.6	5.6	16.5	-5.9	-5.3	-35.9	6.1	-22.8	-37.0	10.3	-17.9	19.8	2.1	3.6	القدم اليسرى L. Ankle
33.5	29.1	79.5	22.1	67.1	17.1	27.6	70.0	22.3	17.8	82.5	46.0	40.5	98.2	42.5	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (٢) والخاص بإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الأول أن إزاحة القدم اليمنى تراوحت بين (- 26.3, 42.9سم) للمركبة الأفقية Sx، (3.3, 9.6سم) للمركبة الرأسية Sy، (-41.7, 58.9سم) للمركبة السهمية Sz)، وإزاحة الركبة اليمنى انحصرت ما بين (2.1, 103.1سم) للمركبة الأفقية Sx، (152.3, 8.9سم) للمركبة الرأسية Sy، (54.3, 3.7سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الفخذ الأيمن كانت ما بين (-26.0, 42.7سم) للمركبة الأفقية Sx، (10.1, 45.7سم) للمركبة الرأسية Sy، (-15.6, 36.8سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الكتف الأيمن (-41.2, 65.5سم) للمركبة الأفقية Sx، (125.1, 29.5سم) للمركبة الرأسية Sy، (-2.0, 29.5سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة المرفق الأيمن بين (-18.2, 81.7سم) للمركبة الأفقية Sx، (86.0, 7.3سم) للمركبة الرأسية Sy، (-6.5, 54.8سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الرسغ الأيمن (-29.2, 67.1سم) للمركبة الأفقية Sx، (40.8, 113.5سم) للمركبة الرأسية Sy، (-2.2, 32.3سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الرسغ الأيسر (2.9, 97.7سم) للمركبة الأفقية Sx، (142.4, 37.5سم) للمركبة الرأسية Sy، (-18.1, 4.3سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة المرفق الأيسر (-13.8, 77.8سم) للمركبة الأفقية Sx، (138.7, 51.8سم) للمركبة الرأسية Sy، (17.8, 16.5-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الكتف الأيسر (-13.1, 111.9سم) للمركبة الأفقية Sx، (144.4, 21.8سم) للمركبة الرأسية Sy، (-44.1, 16.3سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الفخذ الأيسر (-3.8, 71.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (87.5, 22.6سم) للمركبة الرأسية Sy، (- 62.2, 29.6سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الركبة اليسرى (-5.1, 37.7سم) للمركبة الأفقية Sx، (45.5, 35.1سم) للمركبة الرأسية Sy، (-25.1, 32.8سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة القدم اليسرى (-22.8, 5.6سم) للمركبة الأفقية Sx، (-5.9, 14.6سم) للمركبة الرأسية Sy، (-37.0, 51.2سم) للمركبة السهمية Sz، وبلغت إزاحة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (79.5, 17.1سم) للمركبة الأفقية Sx، (98.2, 29.1سم) للمركبة الرأسية Sy، (40.5, 17.8سم) للمركبة السهمية Sz.

جدول (٣)

المقادير الميكانيكية لإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثانى

186			137			104			68			الكادر 47			الإزاحة
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	(cm)
39.9	8.6	24.5	70.2	9.9	78.8	-10.4	18.6	-33.9	-35.4	12.5	-30.8	-15.2	9.4	3.9	القدم اليمنى R. Ankle
18.6	5.4	90.1	1.7	22.1	80.6	13.3	128.0	25.9	11.1	160.4	10.3	67.2	1405	50.4	الركبة اليمنى R. Knee
33.3	14.6	50.7	38.5	14.2	41.7	8.6	41.2	-26.8	3.4	97.8	-21.2	-3.7	61.8	-1.6	الفخذ الأيمن R. Hip
34.8	37.2	70.6	21.3	44.2	66.7	12.3	71.9	15.4	7.6	100.8	7.1	-8.3	130.3	-34.2	الكتف الأيمن R. Shoulder
60.2	5.2	90.6	34.2	65.6	-4.2	70.4	60.3	30.4	22.8	90.7	23.8	14.5	121.3	15.7	المرفق الأيمن R. Elbow
25.3	35.1	51.3	45.8	6.7	84.2	-10.2	90.3	45.6	-4.2	88.3	39.4	12.2	121	-14.3	الرسغ الأيمن R. Wrist
1.8	31.1	103.2	-13.5	41.2	80.5	-90.8	110.3	37.1	-29.6	132.9	33.6	-10.3	131.2	9.6	الرسغ الأيسر L. Wrist
19.6	18.3	81.9	7.4	43.3	78.5	-18.4	73.2	44.6	-12.9	85.4	41.8	9.3	150.2	-24.5	المرفق الأيسر L. Elbow
12.8	30.1	122.5	-8.7	32.7	118.4	-37.2	130.3	45.2	-31.2	131.1	18.9	-53.1	159	-18.8	الكتف الأيسر L. Shoulder
64.1	24.1	80.2	50.4	33.1	78.0	-31.2	80.5	-9.2	-16.1	69.3	-8.6	21.3	75.1	4.6	الفخذ الأيسر L. Hip
38.1	25.1	28.8	18.3	21.1	31.6	-38.2	39.9	17.7	-10.2	31.9	9.3	17.1	51.8	-3.2	الركبة اليسرى L. Knee
58.9	20.8	11.4	12.3	-7.7	-8.4	-40.6	8.7	-24.1	-40.9	19.8	-13.2	30.4	9.3	4.8	القدم اليسرى L. Ankle
38.3	64.2	65.8	8.3	40.3	48.8	19.1	65.0	15.2	15.6	99.8	0.5	1.9	100.5	3.4	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (٣) والخاص بإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الثاني أن إزاحة القدم اليمنى تراوحت بين (-33.9 ,24.5سم) للمركبة الأفقية Sx، (18.6, 8.6سم) للمركبة الرأسية Sy، (72.2,40.4سم) للمركبة السهمية Sz)، وإزاحة الركبة اليمنى انحصرت ما بين (90.1, 10.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (160.4, 5.4سم) للمركبة الرأسية Sy، (67.2, 1.7سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الفخذ الأيمن كانت ما بين (26.8- ,50.7سم) للمركبة الأفقية Sx، (61.8, 14.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (3.7, 38.5-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الكتف الأيمن (34.2- ,70.6سم) للمركبة الأفقية Sx، (130.3, 37.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (8.3- ,34.8سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة المرفق الأيمن بين (14.3- ,84.2سم) للمركبة الأفقية Sx، (6.7 ,121سم) للمركبة الرأسية Sy، (10.2- ,45.8سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الرسغ الأيمن (4.2- ,90.8سم) للمركبة الأفقية Sx، (121.3, 5.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (14.5 ,70.4سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الرسغ الأيسر (9.6 ,103.2سم) للمركبة الأفقية Sx، (41.2 ,132.9سم) للمركبة الرأسية Sy، (1.8 ,90.8-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة المرفق الأيسر (24.5- ,81.9سم) للمركبة الأفقية Sx، (150.2 ,18.3سم) للمركبة الرأسية Sy، (19.6 ,18.4-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الكتف الأيسر (18.3- ,122.5سم) للمركبة الأفقية Sx، (159, 30.1سم) للمركبة الرأسية Sy، (53.1- ,12.8سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الفخذ الأيسر (9.2- ,80.2سم) للمركبة الأفقية Sx، (80.5 ,24.1سم) للمركبة الرأسية Sy، (31.2- ,64.1سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الركبة اليسرى (3.2- ,31.6سم) للمركبة الأفقية Sx، (51.8 ,21.1سم) للمركبة الرأسية Sy، (38.1 ,38.2-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة القدم اليسرى (24.1- ,11.4سم) للمركبة الأفقية Sx، (7.7- ,20.8سم) للمركبة الرأسية Sy، (40.9- ,58.9سم) للمركبة السهمية Sz، وبلغت إزاحة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (65.8 ,5.-سم) للمركبة الأفقية Sx، (100.5 ,40.3سم) للمركبة الرأسية Sy، (38.3 ,19.1-سم) للمركبة السهمية Sz.

جدول (٤)

المقادير الميكانيكية لإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث

192			142			108			73			51			السرعة (cm/sec)
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
63.6	7.4	28.5	50.4	6.8	28.4	-33.6	12.7	-37.3	-41.2	6.4	-40	-23.3	2.2	-2.5	القدم اليمنى R. Ankle الركبة اليمنى
29.4	7.1	110.2	9.7	13.7	80.3	8.2	112.7	19.2	15.9	139.2	4.5	50.1	143.2	24.3	R. Knee الفخذ الأيمن
31.1	13.3	44.9	33.1	7.3	39.7	3.3	30.9	-17.3	4.3	33.7	-30.8	-11.2	48.3	-1.7	R. Hip الكتف الأيمن
21.9	34.6	70.3	16.4	37.3	71.5	7.2	87.3	21.7	12.3	102	11.2	-1.3	127.4	-40.8	R. Shoulder المرفق الأيمن
59.2	10.3	84.3	43.2	8.8	79.7	-7.7	73.7	-14.4	-3.2	87.7	-16.5	-7.4	89.5	11.2	R. Elbow الرسغ الأيمن
40.6	49	66.6	29.43	35.3	64.6	-4.9	52.4	25	12.8	80.2	21.3	22.9	115	-34.3	R. Wrist الرسغ الأيسر
9.9	38.6	104.3	-9.1	40.1	103	-16.3	99.1	36.8	-22.9	121	29.4	-18	139.2	4.4	L. Wrist المرفق الأيسر
13.8	59.6	71.3	4.8	55.9	90.3	-19.2	73.8	42.4	-8.4	102.2	38.9	20.4	150	-16.02	L. Elbow الكتف الأيسر
17.9	29.7	120.3	-7.3	24.2	95.4	-25.9	131.6	36.1	-40.4	135.3	11.9	45.2	157	-13.07	L. Shoulder الفخذ الأيسر
64.7	26.5	78.3	40.3	21.9	53.8	-33.9	73.2	-6.3	-23.2	79	-4.4	16.7	70.6	7.4	L. Hip الركبة اليسرى
28.7	40.9	33.2	16.4	25.7	30.2	-27.8	24.7	15.7	-18.3	33.2	15.7	19.8	49.7	-6.4	L. Knee القدم اليسرى
55.7	17.2	8.3	20.5	-3.7	-7.4	-38.1	3.3	-19.7	-35.9	8.7	-203	19.8	3.9	6.3	L. Ankle محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)
14.9	31.8	111.3	32.4	42.3	81.8	50.2	76.4	55.4	41.4	80.9	97.3	30.3	101.3	15.07	

يتضح من جدول (٤) والخاص بإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث أن إزاحة القدم اليمنى تراوحت بين (40,- 28.5سم) للمركبة الأفقية Sx، (12.7 ,2.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (41.2 ,63.6-سم) للمركبة السهمية Sz)، وإزاحة الركبة اليمنى انحصرت ما بين (4.5 ,110.2سم) للمركبة الأفقية Sx، (7.1 ,143.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (50.1 ,9.7سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الفخذ الأيمن كانت ما بين (30.8- ,39.7سم) للمركبة الأفقية Sx، (7.4, 48.3سم) للمركبة الرأسية Sy، (11.2- ,33.1سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الكتف الأيمن (40.8- ,71.5سم) للمركبة الأفقية Sx، (127.4 ,34.6سم) للمركبة الرأسية Sy، (103- ,21.9سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة المرفق الأيمن بين (16.5- ,84.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (89.5 ,8.8سم) للمركبة الرأسية Sy، (7.7- ,59.2سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الرسغ الأيمن (34.3- ,66.6سم) للمركبة الأفقية Sx، (35.3, 115سم) للمركبة الرأسية Sy، (34.3- ,40.6سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الرسغ الأيسر (4.4 ,104.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (139.2 ,38.6سم) للمركبة الرأسية Sy، (22.9- ,9.9سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة المرفق الأيسر (16.2- ,71.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (150 ,55.9سم) للمركبة الرأسية Sy، (20.4 ,19.2-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الكتف الأيسر (13.7- ,120.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (24.2, 157سم) للمركبة الرأسية Sy، (17.9 ,45.7-سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الفخذ الأيسر (6.3- ,76.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (79 ,21.9سم) للمركبة الرأسية Sy، (33.9- ,64.7سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة الركبة اليسرى (6.4- ,33.2سم) للمركبة الأفقية Sx، (49.7 ,24.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (27.8- ,28.7سم) للمركبة السهمية Sz، وإزاحة القدم اليسرى (20.3- ,6.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (3.7- ,17.2سم) للمركبة الرأسية Sy، (19.8 ,38.1-سم) للمركبة السهمية Sz، وبلغت إزاحة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (15.7 ,111.3سم) للمركبة الأفقية Sx، (101.3 ,31.8سم) للمركبة الرأسية Sy، (50.2 ,14.9سم) للمركبة السهمية Sz.

جدول (٥)

المقادير الميكانيكية لسرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الأول

180			131			101			67			43			السرعة (cm/sec)
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
63.8	-4.3	81.3	-88.4	-15.4	-3.8	97.2	14.5	81.3	-14.6	-18.3	-51.1	34.6	7.3	-15.3	القدم اليمنى
370.2	85.7	74.4	153.6	3.9	91.3	66.2	174.4	197.6	142.7	121.1	122.6	21.2	2.4	30.7	R. Ankle الركبة اليمنى
96.5	7.6	104.3	105.1	41.2	84.2	-19.3	-38.2	154.2	-18.9	-28.4	40.1	-14.5	-8.1	58.2	R. Knee الفخذ الأيمن
80.1	-52.2	64.9	115.8	-19.6	28.4	-73.4	-210	81.9	3.1	-182.6	103.2	-13.2	-1.5	24.5	R. Hip الكتف الأيمن
146.2	-45.8	126.6	91.5	13.7	92.3	35.6	-71.8	83.6	-71.9	-19.8	20.3	-57.6	-3.8	11.9	R. Shoulder المرفق الأيمن
65.7	1.8	95.7	103.2	52.9	61.6	-148.2	-135.1	-24.6	41.2	-211.6	40.4	19.8	-17.9	7.3	R. Elbow الرسغ الأيمن
185.2	-44.3	46.4	74.5	-7.1	29.6	-195.2	-212.3	148.7	-61.1	-153.2	122.7	-8.4	14.1	62.8	R. Wrist الرسغ الأيسر
84.2	-81.6	18.8	9.4	42.5	-10.3	-78.2	-171.6	27.6	95.5	-92.7	41.8	-53.2	5.4	-19.4	L. Wrist المرفق الأيسر
251.2	-63.2	34.5	118.3	93.7	80.2	-37.6	-64.2	230.8	77.8	36.6	110.6	-43.2	10.9	37.8	L. Elbow الكتف الأيسر
79.6	40.5	35.8	52.7	81.2	73.6	15.8	12.7	3.8	-24.6	27.5	-53.6	-97.7	-6.2	-6.6	L. Shoulder الفخذ الأيسر
125.8	-49.2	67.3	121.8	-9.3	59.6	-45.4	48.1	90.2	35.2	-23.4	-85.7	-1.9	2.5	35.6	L. Hip الركبة اليسرى
331.8	27.4	120.3	290.7	53.4	64.6	-32.6	-23.5	-18.8	40.3	-64.8	-67.6	-7.2	28.2	9.4	L. Knee القدم اليسرى
73.7	13.8	67.3	-2.6	-39.1	37.6	19.7	9.3	71.8	-13.1	11.3	16.9	-23.8	10.5	-22.4	L. Ankle محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (٥) والخاص بسرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الأول أن سرعة القدم اليمنى تراوحت بين (- 81.3, 51.1سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (18.3- ,14.5سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (- 97.2, 88.4سم/ث) للمركبة السهمية Vz)، وسرعة الركبة اليمنى انحصرت ما بين (30.7 ,197.6سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (2.4 ,174.4سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (21.2 ,370.2سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الفخذ الأيمن كانت ما بين (40.1 ,154.2سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (38.2- ,41.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (19.3- ,105.1سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الكتف الأيمن (24.5 ,103.2سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (1.5- ,210-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (73.4- ,115.8سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة المرفق الأيمن بين (11.9, 126.6سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (71.8- ,13.7سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (- 146.2, 71.9سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الرسغ الأيمن (24.6- ,95.7سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (211.6- ,52.9سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (148.2- ,103.2سم/ث) للمركبة السهمية Vz، والسرغ الأيسر (148.7 ,29.6سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (14.1 ,212.3-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (195.2- ,74.5سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة المرفق الأيسر (41.8, 19.4-سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (171.6- ,42.5سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (78.2- 05.5سم/ث) للمركبة السهمية Vz، والكتف الأيسر (230.8 ,34.5سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (64.2- ,93.7سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (251.2 ,43.2-سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الفخذ (35.6- ,73.6سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (6.2- ,81.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (79.6 ,97.7-سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الركبة اليسرى (85.7- ,90.2سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (48.1 ,49.2-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (45.4- ,125.8سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة القدم اليسرى (67.6- ,120.3سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (53.4, 64.8-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (23.6- ,331.8سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وبلغت سرعة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (71.8 ,22.4-سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (11.3, 13.8سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (23.8- ,73.7سم/ث) للمركبة السهمية Vz.

جدول (٦)

المقادير الميكانيكية لسرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثانى

186			137			104			68			47			السرعة (cm/sec)
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
45.9	-8.4	70.3	-70.5	-7.6	-10.8	83.3	9.5	72.8	-23.5	-11.7	-68.2	29.4	2.1	-0.4	القدم اليمنى R. Ankle
403.6	71.3	56.9	137.2	1.9	100.6	51.6	164.1	204.0	128.6	133.1	138.2	28.7	1.1	18.4	الركبة اليمنى R. Knee
110.1	2.7	94.8	57.3	23.5	97.9	-18.2	-32.4	136.0	28.3	-35.4	21.5	-24.1	-5.0	41.1	الفخذ الأيمن R. Hip
78.4	-69.1	72.5	129.1	-15.4	37.9	-63.2	-202.8	57.8	-12.1	-195.8	117.2	-17.3	-12.7	16.2	الكتف الأيمن R. Shoulder
131.8	-73.1	148.1	70.4	12.5	103.7	42.2	-83.4	91.6	-40.1	-7.8	29.4	-64.3	-7.4	13.2	المرفق الأيمن R. Elbow
179.6	-32.9	114.2	126	15.6	84.8	30.9	-60.5	102.6	-1.0	-41.6	18.1	-67.2	-17.6	0.1	الرسغ الأيمن R. Wrist
74.3	-65.9	86.4	81.9	-16.2	45.7	-138.5	-148	-22.3	-92.0	-229.5	39.4	15.3	-11.3	45.0	الرسغ الأيسر L. Wrist
179.8	-4.0	54.0	107.6	39.2	13.0	2.7	-204	138.1	26.9	-168.3	116.5	-16.2	8.8	-5.4	المرفق الأيسر L. Elbow
94.3	-56.5	11.4	85.1	-6.9	-3.6	-94.6	-228.3	24.6	-72.5	-81.7	43.2	-23.1	3.4	44.7	الكتف الأيسر L. Shoulder
272.3	-33.1	49.6	169.4	37.3	59.1	74.9	-162.5	208.2	100.1	35.8	124.6	-23.6	9.8	-0.8	الفخذ الأيسر L. Hip
122.4	-44.0	56.2	128.3	-9.8	57.9	-46.0	-51.5	37.6	76.3	24.1	-26.7	-68.4	-5.5	34.8	الركبة اليسرى L. Knee
379.1	26.8	137.8	308.7	69.1	82.3	-23.6	-12.9	-21.5	52.2	-70.5	-66.6	-6.3	16.0	9.9	القدم اليسرى L. Ankle
51.1	5.6	95.4	8.4	-26.4	36.9	19.4	77.5	67.3	4.4	10.6	33.6	-31.4	10.3	3.4	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

جدول (٧)

المقادير الميكانيكية لسرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث

192			142			108			73			51			السرعة (cm/sec)
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
53.7	-14.3	81.2	-55.3	-60.4	-17.9	88.4	24.6	50.1	-34.6	-20.3	-70.8	35.2	4.3	-10.5	القدم اليمنى R. Ankle
312.2	51.1	101.9	3.8	80.3	69.1	177.1	138.7	200.7	130.6	141.2	123.6	19.5	1.4	22.4	الركبة اليمنى R. Knee
116.3	4.8	71.5	62.8	29.4	102.1	-17.3	-44.6	125.3	21.8	-41.5	27.2	-14.3	-2.2	53.7	الفخذ الأيمن R. Hip
81.6	-75.2	84.6	142.4	-11.7	28.2	-71.5	-199.9	63.3	-16.6	-188.3	110.4	-13.6	-19.2	21.5	الكتف الأيمن R. Shoulder
110.3	9.5	70.7	90.8	94.2	17.4	3.9	-10.3	102.6	62.3	-34.2	89.6	1.3	20.4	8.1	المرفق الأيمن R. Elbow
149.2	-27.5	122.6	124.3	17.9	82.3	37.5	-49.1	97.3	-2.9	-47.8	22.4	-53.6	-20.5	2.4	الرسغ الأيمن R. Wrist
84.7	-59.3	80.5	90.2	-14.4	61.9	-127.2	-143.3	-30.6	-105.4	-211.8	33.3	12.8	-1.4	51.9	الرسغ الأيسر L. Wrist
163.7	-9.9	60.3	91.4	25.1	21.8	10.3	-198.8	141.5	22.4	-171.3	109.4	-8.7	13.1	-14.5	المرفق الأيسر L. Elbow
190.2	-51.8	16.9	82.2	-14.2	-9.3	-101.6	-212.1	21.2	-79.4	-70.4	50.6	-35.2	8.6	32.6	الكتف الأيسر L. Shoulder
281.6	-31.4	60.2	155.6	42.7	41.3	80.6	-141.3	189.1	96.7	42.3	128.9	-31.8	13.6	-3.1	الفخذ الأيسر L. Hip
118.1	-51.3	61.5	130.9	-12.1	51.8	-39.1	-43.9	41.7	85.4	29.5	-29.6	-71.6	-1.4	41.3	الركبة اليسرى L. Knee
351.2	31.8	145.2	301.6	59.2	71.3	-28.1	-18.7	-13.2	46.7	-61.3	57.4	-1.3	20.1	14.3	القدم اليسرى L. Ankle
68.7	9.6	40.5	1.8	-72.4	40.1	22.6	10.8	66.3	-7.8	-5.5	37.4	-20.5	8.4	-18.9	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (٧) والخاص بسرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث أن سرعة القدم اليمنى تراوحت بين (70.8, -81.2سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (24.6, 60.4-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (- 88.4, 55.3سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الركبة اليمنى انحصرت ما بين (22.4, 2007.سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (1.4, 141.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (3.8, 312.2سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الفخذ الأيمن كانت ما بين (27.2, 125.3سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (44.8- ,29.4سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (17.3- ,116.3سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الكتف الأيمن (21.5, 110.4سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (194.9- ,11.7-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (71.5- ,142.4سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة المرفق الأيمن بين (8.1, 102.6سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (34.2- ,44.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (1.3, 110.3سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الرسغ الأيمن (2.4, 122.6سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (53.6- ,149.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (80.5, 30.6-سم/ث) للمركبة السهمية Vz، والرسغ الأيسر (1.4- ,211.8سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (105.4, -90.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (163.7 ,8.7-سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة المرفق الأيسر (14.5- ,141.5سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (25.1 ,171.3-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (163.7 ,8.7-سم/ث) للمركبة السهمية Vz، والكتف الأيسر (50.6 ,9.3-سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (8.6 ,212.1-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (100.2 ,101.6-سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الفخذ (3.1- ,189.1سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (- 42.1, 141.3سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (31.8- ,281.6سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة الركبة اليسرى (29.6- ,61.5سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (29.5 ,51.3-سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (71.6- ,130.9سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وسرعة القدم اليسرى (57.4- ,45.2سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (61.3- ,59.2سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (28.1- ,351.2سم/ث) للمركبة السهمية Vz، وبلغت سرعة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (18.4- 40.1سم/ث) للمركبة الأفقية Vx، (10.8- ,49.6سم/ث) للمركبة الرأسية Vy، (68.7, -37.8سم/ث) للمركبة السهمية Vz.

جدول (٨)

المقادير الميكانيكية لعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الأول

180			131			101			67			43			العجلة (cm^2/sec)
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
229	420	351	352	380	-540	416	475	640	75	585	410	470	105	-20	القدم اليمنى R. Ankle
201	356	284	686	95	50	258	8205	200	430	655	910	435	55	92	الركبة اليمنى R. Knee
550	135	474	286	175	48	910	1620	800	415	770	107	205	50	20	الفخذ الأيمن R. Hip
39	345	362	645	770	18	316	140	890	605	790	860	65	35	81	الكتف الأيمن R. Shoulder
65	365	740	35	625	51	211	170	580	200	90	470	215	70	66	المرفق الأيمن R. Elbow
89	164	571	63	78	42	1545	25	130	50	080	90	360	80	25	الرسغ الأيمن R. Wrist
37	329	432	40	810	22	692	400	115	600	475	970	76	65	22	الرسغ الأيسر L. Wrist
89	200	270	53	19	650	135	200	905	345	415	825	10	440	27	المرفق الأيسر L. Elbow
47	282	57	42	345	180	473	1415	123	625	085	160	55	170	22	الكتف الأيسر L. Shoulder
136	165	248	84	18	29	74	125	410	500	790	230	80	90	40	الفخذ الأيسر L. Hip
61	220	281	64	490	28	300	575	188	815	205	335	-20	75	17	الركبة اليسرى L. Knee
189	134	689	15	345	411	180	645	75	610	525	330	-15	800	49	القدم اليسرى L. Ankle
76	741	889	72	295	626	103	301	318	135	47	132	143	22	81	المحصلة الازاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (٨) والخاص بعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الأول وبلغت عجلة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (**81-889**سم^{٢}/ث) للمركبة الأفقية **Vx**، (**22-741**سم^{٢}/ث) للمركبة الرأسية **Vy**، (**72-143**سم^{٢}/ث) للمركبة السهمية **Vz**.

جدول (٩)

المقادير الميكانيكية لعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثانى

186			137			104			68			47			العجلة
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	(cm^2/sec)
80	420	515	79	38	40	41	38	78	211	321	881	203	80	50	القدم اليمنى R. Ankle
73	56	845	89	30	324	221	118	138	66	80	38	75	93	20	الركبة اليمنى R. Knee
66	148	740	241	28	804	15	26	362	54	90	82	211	250	320	الفخذ الأيمن R. Hip
63	455	625	310	40	313	93	220	407	73	811	63	195	128	810	الكتف الأيمن R. Shoulder
41	655	405	812	401	227	392	310	221	100	71	89	181	221	48	المرفق الأيمن R. Elbow
22	645	710	2112	205	81	155	66	108	78	37	95	42	301	18	الرسغ الأيمن R. Wrist
17	295	20	70	213	211	87	810	55	45	89	88	81	57	205	الرسغ الأيسر L. Wrist
18	200	700	30	310	361	213	73	63	96	20	87	111	66	320	المرفق الأيسر L. Elbow
93	25	70	22	99	108	74	807	78	93	13	210	81	84	118	الكتف الأيسر L. Shoulder
65	55	480	10	34	72	65	621	329	195	71	154	30	22	12	الفخذ الأيسر L. Hip
17	200	10	97	22	293	91	35	411	143	66	171	209	19	73	الركبة اليسرى L. Knee
44	340	90	71	94	802	38	128	218	92	22	91	201	73	61	القدم اليسرى L. Ankle
55	780	97	92	320	684	97	387	336	122	30	168	157	15	67	المحصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

جامعة قناة السويس

يتضح من جدول (٩) والخاص بعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعـضاء الجـسم والعجلة المحصلة فـــي الثلاثة أبعاد للمصارع الثانى وبلغت عجلة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (67-977سم٢/ث) للمركبة الأفقية Vx، (15-780سم٢/ث) للمركبة الرأســية Vy، (97-157سم٢/ث) للمركبة السهمية Vz.

جدول (١٠)

المقادير الميكانيكية لعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث

192			142			108			73			51			العجلة (cm^2/sec)
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
685	715	406	65	20	95	420	230	505	1730	15	3540	760	21	25	القدم اليمنى R. Ankle
156	555	509	190	15	455	855	693	100	530	60	80	97	70	11	الركبة اليمنى R. Knee
815	240	357	40	470	105	865	230	265	109	75	60	715	10	268	الفخذ الأيمن R. Hip
80	760	423	20	85	410	575	995	165	30	15	520	680	60	10	الكتف الأيمن R. Shoulder
515	475	353	540	710	870	195	15	130	115	710	48	65	20	40	المرفق الأيمن R. Elbow
60	375	613	215	95	115	875	455	486	145	90	12	680	25	12	الرسغ الأيمن R. Wrist
35	965	402	451	20	95	360	165	1530	270	590	166	640	70	95	الرسغ الأيسر L. Wrist
185	95	301	457	255	90	515	940	707	120	565	470	35	55	725	المرفق الأيسر L. Elbow
10	590	845	41	710	65	80	605	106	3970	520	253	176	43	163	الكتف الأيسر L. Shoulder
80	570	301	778	135	65	403	65	455	35	115	445	59	68	155	الفخذ الأيسر L. Hip
905	565	307	654	605	590	55	95	85	270	147	480	58	70	20	الركبة اليسرى L. Knee
560	590	726	15	960	565	405	35	660	335	30	28	65	10	71	القدم اليسرى L. Ankle
92	738	818	83	302	638	99	321	323	142	50	145	133	29	75	المحصلة الازاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

جامعة قناة السويس

يتضح من جدول (١٠) والخاص بعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث وبلغت عجلة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (75-818سم٢/ث) للمركبة الأفقية Vx، (29-738سم٢/ث) للمركبة الرأسية Vy، (83-142سم٢/ث) للمركبة السهمية Vz.

جدول (١١)

المقادير الميكانيكية لقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الأول

180			131			101			67			43			القوة
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
287	-193	365	-397	-693	-171	437	652	365	-657	-823	-229	155	32	-688	القدم اليمنى R. Ankle
1665	385	334	691	175	410	297	784	889	642	544	551	95	108	138	الركبة اليمنى R. Knee
434	342	469	472	185	378	-868	-171	693	-85	-127	180	-652	-364	261	الفخذ الأيمن R. Hip
360	-234	292	521	-882	127	-330	-945	368	139	-821	464	-594	-67	110	الكتف الأيمن R. Shoulder
657	-206	569	411	616	415	160	-323	376	-323	-891	913	-259	-171	535	المرفق الأيمن R. Elbow
295	81	430	464	238	277	-666	-607	-110	185	-952	181	891	-805	328	الرسغ الأيمن R. Wrist
833	-199	208	335	-319	133	-878	-955	669	-274	-689	552	-378	634	282	الرسغ الأيسر L. Wrist
378	-367	846	423	191	-463	-351	-772	124	429	-417	188	-239	243	-873	المرفق الأيسر L. Elbow
1130	-284	155	532	421	360	-169	-288	1038	350	164	497	-194	490	170	الكتف الأيسر L. Shoulder
358	182	161	237	365	331	711	571	171	-110	123	-241	-439	-279	-29	الفخذ الأيسر L. Hip
566	-221	302	548	-418	268	-204	216	405	158	-105	-385	-85	112	160	الركبة اليسرى L. Knee
1493	123	541	1308	240	290	-146	-105	-84	181	-291	-304	-324	126	423	القدم اليسرى L. Ankle
66.9	677	805	74	275	563.4	92.7	270.9	286.2	121.5	42.3	118.8	128.7	19.8	72.9	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (١١) والخاص بقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والقوة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الأول وبلغت قوة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (72.9-805نيوتن) للمركبة الأفقية Vx، (19.8-677نيوتن) للمركبة الرأسية Vy، (66.9-128.7نيوتن) للمركبة السهمية Vz.

جدول (١٢)

المقادير الميكانيكية لقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثانى

186			137			104			68			47			القوة
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
160	-294	246	-246	-266	-37	291	332	254	-82	-409	-238	102	735	-14	القدم اليمنى R. Ankle
1412	249	199	480	66	352	180	574	714	450	465	483	100	385	644	الركبة اليمنى R. Knee
385	945	331	200	82	342	-637	-113	476	99	-123	752	-843	-175	143	الفخذ الأيمن R. Hip
274	-241	253	451	-539	132	-221	-709	202	-42	-685	410	-605	-444	567	الكتف الأيمن R. Shoulder
461	-255	518	246	437	362	147	-291	320	-140	-273	102	-225	-259	462	المرفق الأيمن R. Elbow
628	-115	399	441	546	296	108	-211	359	-350	-145	633	-235	-616	35	الرسغ الأيمن R. Wrist
260	-230	302	286	-567	159	-484	-518	-780	-322	-803	137	535	-395	157	الرسغ الأيسر L. Wrist
629	-140	189	376	137	455	94	-714	483	94	-589	407	-567	308	-189	المرفق الأيسر L. Elbow
330	-197	39	297	-241	-126	-331	-799	861	-253	-285	151	-808	119	156	الكتف الأيسر L. Shoulder
953	-115	173	592	130	206	262	-568	728	350	125	436	-826	343	-28	الفخذ الأيسر L. Hip
428	-154	196	449	-343	202	-161	-180	131	267	84	-934	-239	-192	121	الركبة اليسرى L. Knee
1326	938	482	1080	241	288	-82	-451	-752	182	-246	-233	-220	560	346	القدم اليسرى L. Ankle
38.5	546	683	64.4	227	478	679	270	235	85.4	21	117	109	10.5	46.9	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

جامعة قناة السويس

يتضح من جدول (١٢) والخاص بقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والقوة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الثاني وبلغت قوة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (683-46.9نيوتن) للمركبة الأفقية Vx، (546-10.5نيوتن) للمركبة الرأسية Vy، (679-38.5نيوتن) للمركبة السهمية Vz.

جدول (١٣)

المقادير الميكانيكية لقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والقوة المحصلة فى الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث

192			142			108			73			51			القوة
Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	Z	Y	X	
187	-500	284	-193	-211	-626	309	86	175	-121	-710	-247	123	150	-367	القدم اليمنى R. Ankle
1092	178	356	133	281	241	619	485	702	457	494	432	682	49	78	الركبة اليمنى R. Knee
407	168	250	219	102	35	-605	-156	438	76	-145	95	-50	-77	187	الفخذ الأيمن R. Hip
285	-263	296	498	-409	987	-250	-699	221	-58	-659	386	-47	-67	752	الكتف الأيمن R. Shoulder
386	332	247	317	329	609	136	-36	359	218	-119	313	45	71	283	المرفق الأيمن R. Elbow
522	-962	429	435	626	288	131	-171	340	-10	-167	784	-187	-71	84	الرسغ الأيمن R. Wrist
296	-207	281	315	-50	216	-445	-501	-107	-368	-741	116	448	-49	181	الرسغ الأيسر L. Wrist
572	-346	211	319	878	763	360	-695	495	78	-599	382	-304	45	-50	المرفق الأيسر L. Elbow
665	-181	591	287	-497	-325	-355	-742	74	-277	-246	177	-123	301	114	الكتف الأيسر L. Shoulder
985	-109	210	544	149	144	282	-494	661	338	148	451	-111	47	-108	الفخذ الأيسر L. Hip
413	-179	215	458	-423	181	-136	-153	145	298	103	-103	-250	-49	144	الركبة اليسرى L. Knee
1229	111	508	1055	2072	249	-98	-654	-46	163	-214	200	-40	70	50	القدم اليسرى L. Ankle
64.4	516	572	58.1	211	446	69.8	224	22.6	99.4	35	101	93	20.3	52.5	محصلة الإزاحة لمركز ثقل كتلة الجسم (C.G.)

يتضح من جدول (١٣) والخاص بقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والقوة المحصلة في الثلاثة أبعاد للمصارع الثالث وبلغت قوة مركز ثقل كتلة جسم المصارع ما بين (**572-52.2**نيوتن) للمركبة الأفقية **Vx**، (**516-20.3**نيوتن) للمركبة الرأسية **Vy**، (**99.4-58.1**نيوتن) للمركبة السهمية **Vz**.

جدول (١٤)

متوسط محصلة المقادير الميكانيكية المستخرجة من عملية التحليل الحركى لمركز ثقل كتلة جسم المصارعين (عينة البحث)

	المرحلة التمهيدية			المرحلة الرئيسية									المرحلة النهائية		
	X_1	Y_1	Z_1	X_2	Y_2	Z_2	X_3	Y_3	Z_3	X_4	Y_4	Z_4	X_5	Y_5	Z_5
الإزاحة	20.5	100	4.03	27.2	87.7	24.9	30.9	70.4	32.3	49.2	49.9	20.9	85.5	41.7	28.9
السرعة	-12.6	9.7	-25.2	29.3	9.1	-16.5	68.4	9.2	17.2	38.2	-45.9	2.5	67.7	9.6	64.5
العجلة	74.3	22	144.3	148.3	42.3	133	325.6	336.3	99.6	649.3	305.6	82.3	894.6	753	74.3
القوة	57.4	16.8	110	112	32.7	102.1	249	254.9	76.8	495	236	65.5	686	579	169.8

يتضح من جدول (١٤) أن الإزاحة تراوحت ما بين (**20.5**سم) فى المرحلة التمهيدية فى المركبة الأفقية، (**100**سم) فى المركبة الرأسية، (**24.2**سم) فى المركبة السهمية، إلى (**85.5**سم) فى المركبة الأفقية، (**41.7**سم) فى المركبة الرأسية، (**28.9**سم) فى المركبة السهمية فى المرحلة النهائية، بينما السرعة تراوحت ما بين (**12.6**-سم/ث) فى المرحلة التمهيدية فى المركبة الأفقية، (**9.7**سم/ث) فى المركبة الرأسية، (**25.2**-سم/ث) فى المركبة السهمية، إلى (**67.7**سم/ث) فى المركبة الأفقية، (**9.6**سم/ث) فى المركبة الرأسية، (**64.5**سم/ث) فى المركبة السهمية فى المرحلة النهائية، والعجلة تراوحت ما بين (**74.3**سم/ث^2) فى المرحلة التمهيدية فى المركبة الأفقية، (**22**سم/ث^2) فى المركبة الرأسية، (**144.3**سم/ث^2) فى المركبة السهمية، إلى (**894.6**سم/ث^2) فى المركبة الأفقية، (**753**سم/ث^2) فى المركبة الرأسية، (**74.3**سم/ث^2) فى المركبة السهمية فى المرحلة النهائية، والقوة تراوحت ما بين (**57.4**نيوتن) فى المرحلة التمهيدية فى المركبة الأفقية، (**16.8**نيوتن) فى المركبة الرأسية، (**110**نيوتن) فى المركبة السهمية، إلى (**686**نيوتن) فى المركبة الأفقية، (**579**نيوتن) فى المركبة الرأسية، (**169.8**نيوتن) فى المركبة السهمية فى المرحلة النهائية.

٢/٤ مناقشة النتائج : The Results Discussion

٢/٢/٤ المرحلة التمهيدية :

يلاحظ أن هذه المرحلة تميزت بأقل زمن بالنسبة للاعب الأول وبأكبر زمن بالنسبة للاعب الثالث حيث أن الواجب الحركى لهذه المرحلة تميزت بحركة اللاعب السريعة لتجميع أكبر مقدار من القوة والطاقة فى أقل زمن مع إحداث حالة اخلال توازن للمنافس ويتفق هذا مع تقيم درجة الحكام للاعب الأول حيث حصل على أعلى درجة فى تقييم مستوى الأداء المهارى.

تبدأ المرحلة التمهيدية (من وضع الالتحام وحتى بداية الدوران) للمهارة قيد البحث من الكارد **Frame** رقم (١) وحتى الكادر **Frame** رقم (٤٣) بزمن بلغ (٠,٨٦ث) وبنسبة مئوية قدرها (٢٣,٨٨%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة البالغ (٣,٦ ث) بالنسبة للاعب الأول وكان عدد كادرات **Frames** نفس المرحلة للاعب الثانى (٤٧) كادر بزمن (٠,٩٤ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٢٥,٢٦%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة البالغ (٣,٧٢ث) ومثلت نفس المرحلة للاعب الثالث عدد (٥١) كادر بزمن (١,٠٢ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٢٦,٥٦%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة والبالغ (٣,٨٤ث).

بالنسبة للمقادير الميكانيكية لإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة بلغ متوسط الإزاحة المحصلة لأفراد عينة البحث S_{R1} (100سم) وذلك فى الاتجاه الرأسى Sy_1 فى مرحلة بداية الدوران فى حين بلغ متوسط الإزاحة المحصلة S_{R1} (24.2سم) فى اتجاه الإزاحة السهمية وبلغ متوسط الإزاحة المحصلة S_{R1} (20.5سم) فى الاتجاه الأفقى ويتفق هذا مع طبيعة الأداء المهارى الدوران فى هذه المرحلة ويكون هذا الدوران حول المحور الرأسى للجسم ولأسفل مع بداية اخلال الاتزان لقاعدة ارتكاز المنافس.

بلغ متوسط السرعة المحصلة لأفراد عينة البحث (9.7سم/ث) V_{R1} وذلك فى الاتجاه الرأسى V_{y1} وكان متوسط السرعة المحصلة (12.6-سم/ث) V_{R1} فى الاتجاه الأفقى ومتوسط السرعة المحصلة السهمية (25.2-سم/ث) V_{z1}.

كانت أكبر قيمة لمتوسط العجلة المحصلة لأفراد عينة البحث (144.3سم/ث^2) A_{R1} وذلك فى الاتجاه السهمى A_{z1} فى حين كان أقل قيمة لمتوسط العجلة المحصلة (22سم/ث^2) A_{R1} وذلك فى الاتجاه الرأسى وذلك لقرب مركز ثقل كتلة الجسم من وضع الدوران وبداية حمل

المنافس فى حين كان متوسط العجلة المحصلة (74.3 سم/ث^{2}) A_{R1} فى الاتجاه الأفقى.

كانت أكبر قيمة لمتوسط القوة المحصلة لأفراد عينة البحث (N(110 F_{R1} وذلك فى الاتجاه السهمى F_{z1} فى حين كان أقل قيمة لمتوسط القوة المحصلة (N(16.8 وذلك فى الاتجاه الرأسى فى حين بلغ متوسط القوة المحصلة (N(57.4 فى الاتجاه الأفقى F_{x1}.

٢/١/٢/٤ المرحلة الرئيسية :

تبدأ المرحلة الرئيسية (من لحظة نهاية الدوران والرمى من خلال الدفع ومد الجسم حتى لحظة ملامسة البساط) وقد قسمت هذه المرحلة إلى ثلاثة أقسام لدقة دراسة الأداء خلالها وهذه الأقسام هى نهاية الدوران- الدفع ومد الجسم لمس البساط. وكان عدد كادرات **Frames** القسم الأول- نهاية الدوران (٢٤) كادر بزمن بلغ (٠,٤٨ ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٣,٣٣%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة بالنسبة للاعب الأول وبلغ عدد كادرات **Frames** نفس القسم للاعب الثانى (٢١) كادر بزمن (٠,٤٢ ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١١,٢٩%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة، ومثل نفس القسم للاعب الثالث عدد (٢٢) كادر بزمن (٠,٤٤ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١١,٤٥%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة.

بلغ عدد كادرات القسم الثانى- الدفع ومد الجسم (٣٤) كادر بزمن بلغ (٠,٦٨ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٨,٨٨%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة بالنسبة للاعب الأول وكان عدد كادرات **Frames** نفس القيم للاعب الثانى (٣٦) كادر بزمن (٠,٧٢ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٩,٣٥%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة وكان عدد كادرات نفس القسم للاعب الثالث (٣٥) كادر بزمن (٠,٧ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٨,٢٢%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة.

بلغ عدد كادرات القسم الثالث- حتى لمس البساط (٣٠) كادر بزمن بلغ (٠,٦ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٦,٦٦) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة بالنسبة للاعب الأول وكان عدد كادرات **Frames** نفس القيم للاعب الثانى (٣٣) كادر بزمن (٠,٦٦ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٧,٧٤) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة وكان عدد كادرات نفس القسم للاعب الثالث (٣٤) كادر بزمن (٠,٦٨ث) وبنسبة مئوية مقدارها (١٧,٧٠%) من إجمالى الزمن الكلى

للمهارة.

بلغ مجموع عدد كادرات المرحلة الرئيسية للاعب الأول (٨٨) بزمن (١,٧٦ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٤٨,٨٨%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة. وبلغ مجموع عدد كادرات المرحلة الرئيسية للاعب الثانى (٩٠) كادر بزمن (١,٨ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٤٨,٣٨%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة. بلغ مجموع عدد كادرات المرحلة الرئيسية للاعب الثالث (٩١) كادر بزمن (١,٨٢ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٤٧,٣٩%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة.

بالنسبة للمقادير الكمية لإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة. بلغ متوسط الإزاحة المحصلة لأفراد عينة البحث (87.7سم) S_{R2} فى اتجاه الإزاحة الرأسية S_{y2} وذلك فى مرحلة نهاية الدوران وكانت (47.9سم) S_{R2} فى اتجاه الإزاحة الأفقية S_{x2} وكانت أقل قيمة لها (24.9سم) S_{R2} فى اتجاه الإزاحة السهمية ويرجع السبب فى ذلك إلى طبيعة وشكل الأداء المهارى للمصارع من وصوله إلى مرحلة نهاية الدوران وبداية حمل المنافس.

بلغ متوسط الإزاحة المحصلة (70.4سم) S_{R2} فى اتجاه الإزاحة الرأسية S_{y3} وذلك فى مرحلة الدفع ومد الجسم وكذلك بلغ متوسط الإزاحة المحصلة (32.3سم) S_{z3} فى الاتجاه السهمى وكان (30.9سم) S_{x3} فى الاتجاه الأفقى.

كما كان متوسط الإزاحة المحصلة (49.9سم) S_{y4} فى الاتجاه الرأسى وكان متوسط الإزاحة المحصلة (49.2سم) S_{x4} فى الاتجاه الأفقى وأقل قيمة كانت لمتوسط الإزاحة المحصلة فى الاتجاه السهمى وبلغت (20.9سم) S_{z4}.

بالنسبة للمقادير الميكانيكية لسرعة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والسرعة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة. بلغ متوسط السرعة المحصلة لأفراد عينة البحث (29.3سم/ث) V_{R2} فى اتجاه السرعة الأفقية V_{x2} وذلك فى مرحلة نهاية الدوران وكان (9.1 سم/ث) فى اتجاه السرعة الرأسية V_{y2} وأقل قيمة كانت (16.5- سم/ث) فى اتجاه السرعة السهمية.

أما فى مرحلة الدفع ومد الجسم فكان متوسط السرعة المحصلة لأفراد عينة البحث (68.4 سم/ث) فى اتجاه السرعة الأفقية V_{x3} وبلغت السرعة السهمية (17.2 سم/ث) V_{z3}

وأقل قيمة للسرعة الرأسية Vy_3 وكانت (9.2 سم/ث)).

أما فى مرحلة لمس البساط فكان متوسط السرعة المحصلة لأفراد عينة البحث (38.2 سم/ث) فى الاتجاه الأفقى V_{x4} وكان أعلى قيمة أما أقل قيمة فكانت فى الاتجاه الرأسى V_{y4} وبلغت (45.9- سم/ث) وكانت السرعة السهمية V_{z4} (2.5 سم/ث).

وتعد المرحلة الرئيسية هى المرحلة التى يتم فيها أداء الواجب الحركى للمهارة حيث يكون بنهايتها قد قام المصارع بتنفيذ المهارة قيد البحث استعداداً لأداء المرحلة النهائية والسيطرة على جسم المنافس.

بالنسبة للمقادير الميكانيكية لعجلة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والعجلة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة، بلغ متوسط العجلة المحصلة لأفراد عينة البحث (148.3 سم/ث^2) A_{R2} فى اتجاه العجلة الأفقية A_{x2} وكان (133 سم/ث^2) فى العجلة السهمية A_{z2} وبلغ (42.3 سم/ث^2) فى العجلة الرأسية A_{y2}.

أما فى مرحلة الدفع ومد الجسم فإن أكبر قيمة كانت فى اتجاه العجلة الرأسية وبلغت (336.3 سم/ث^2) A_{y3} ثم كانت قيمة العجلة الأفقية (325.6 سم/ث^2) A_{x3} وكانت أقل قيمة للعجلة المحصلة فى الاتجاه السهمى (99.6 سم/ث^2) A_{z3}.

أما فى المرحلة الثالثة من المرحلة الرئيسية فإن متوسط العجلة المحصلة لأفراد عينة البحث بلغ (649.3 سم/ث^2) فى الاتجاه الأفقى A_{x4} وكان (305.6 سم/ث^2) فى الاتجاه الرأسى A_{y4} أما فى الاتجاه السهمى فبلغت العجلة (82.3 سم/ث^2).

بالنسبة للمقادير الميكانيكية لقوة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والقوة المحصلة لافراد عينة البحث فكانت F_{R2} N(112) فى الاتجاه الأفقى F_{x2}، N(102.1) فى الاتجاه السهمى F_{z2} وأقل قيمة لمتوسط محصلة القوة N(32.7) فى الاتجاه الرأسى F_{y2} وذلك فى مرحلة نهاية الدوران أما فى مرحلة الدفع ومد الجسم فكانت أكبر قيمة لمتوسط محصلة القوة N(254.9) فى الاتجاه الرأسى F_{y3} ثم N(249) فى الاتجاه الأفقى F_{x3} وأقل قيمة فى الاتجاه السهمى F_{z3} N(76.8).

أما فى القسم الثالث من المرحلة الرئيسية فبلغ أقصى متوسط لمحصلة القوة (N(4.5 فى الاتجاه الأفقى F_{x4}، (N(236 فى الاتجاه الرأسى F_{y4} وأقل قيمة كانت فى الاتجاه السهمى F_{z4} N(65.5).

٣/١/٢/٤ المرحلة النهائية :

تبدأ المرحلة النهائية- أحكام السيطرة على جسم المنافس للمهارة قيد البحث من الكادر Frame رقم (١٣١) وحتى الكادر Frame رقم (١٨٠) بزمن بلغ (٠,٩٨ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٢٧,٢٢%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة البالغ (٣,٦ث) بالنسبة للاعب الاول وكان عدد كادرات Frames نفس المرحلة للاعب الثانى (٤٩) كادر بزمن (٠,٩٨ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٢٦,٣٤%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة البالغ (٣,٧٢ث) وكان للاعب الثالث (٥٠) كادر بزمن (١ث) وبنسبة مئوية مقدارها (٢٦,٠٤%) من إجمالى الزمن الكلى للمهارة والبالغ (٣,٨٤ث).

بالنسبة للمقادير الميكانيكية لإزاحة مركز ثقل كتلة كل عضو من أعضاء الجسم والإزاحة المحصلة فى الأبعاد الثلاثة. بلغ متوسط الإزاحة المحصلة لأفراد عينة البحث (85.5سم) S_{R5} وكان فى اتجاه الإزاحة الأفقية S_{x5} بينما كانت الإزاحة الرئيسية (41.7سم) S_{y5} والإزاحة السهمية بلغت (28.9سم) S_{z5}.

أما بالنسبة لمتوسط السرعة المحصلة لعينة البحث فأكبر سرعة كانت فى الاتجاه الأفقى V_{x5} وبلغت (67.7سم/ث) فى حين كانت السرعة السهمية (64.5 سم/ث) V_{z5} وأقل قيمة للسرعة الرأسية وبلغت (9.6 سم/ث) V_{y5}.

بلغت العجلة أقصى قيمة لها فى الاتجاه الأفقى (894.6 سم/ث^2) A_{x5} وكانت (754سم/ث^2) فى الاتجاه الرأسى A_{y5} وأقل قيمة لها فى الاتجاه السهمى (74.3 سم/ث^2) A_{z5}.

بلغ أقصى متوسط لمحصلة القوة فى المرحلة النهائية F_{R5} N(686) وكان فى اتجاه المركبة الأفقية F_{x5} ثم كان (N(579 فى اتجاه المركبة الرأسية F_{y5} وأقل قيمة لها كانت (N(169.8 فى اتجاه المركبة السهمية.

جامعة قناة السويس

الاستنتاجات والتوصيات : The Conclusions and Recommendations

١/٥ الاستنتاجات : The Conclusion

في حدود عينة البحث ودقة أدواته وفى إطار النتائج ومناقشتها استخلص الباحثان ما يلى :

- متوسط زمن أداء المهارة قيد البحث لعينة الدراسة (3.72ث).
- تتميز المرحلة الرئيسية بأكبر زمن حتى بلغ (1.82, 1.8, 1.76ث) على التوالى لعينة الدراسة.
- كانت الإزاحة الرأسية فى المرحلة التمهيدية S_{y1} أكبر من مثيلتها فى باقى مراحل أداء المهارة قيد البحث.
- كانت السرعة الرأسية فى المرحلة التمهيدية V_{y1} أكبر من مثيلتها فى باقى مراحل أداء المهارة قيد الدراسة.
- تذبذبت قيم العجلة بالزيادة والنقصان خلال مراحل أداء المهارة.
- بلغت أعلى معدلات القوة الأفقية F_{xS} خلال المرحلة النهائية من أداء المهارة.

ثانياً : التوصيات : Recommendations

- الاستفادة من المقادير الكمية المستخلصة من نتائج هذا البحث وتوظيفها فى برامج تعليمية وتدريبية عند تدريب اللاعبين لتساعد على تطوير الأداء المهارى.
- التركيز على المرحلة الرئيسية عند التعليم والتدريب على أداء المهارة حيث يتوقف على هذه المرحلة نجاح أداء المهارة بشكل كبير وذلك لنسبة اسهام زمن أداء هذه المرحلة، مقارنة بنسبة اسهام زمن باقى مراحل المهارة.
- التركيز على زيادة الإزاحة الرئيسية فى المرحلة التمهيدية S_{y1} وذلك لاخلال توازن المنافس واخراجه عن قاعدة ارتكازه وذلك بابعاد مركز ثقل كتلة جسمه عن سطح البساط.
- التركيز على زيادة السرعة الرأسية فى المرحلة التمهيدية V_{y1} وذلك لمنع المنافسة فى ايقاف أداء المهارة أو تمكينه من أداء هجوم مضاد للمهارة.
- زيادة معدل بذل القوة الأفقية F_{yS} فى المرحلة النهائية من المهارة للسيطرة واحكام تثبيت المنافس فى وضع الخطر لتصحيح أكبر عدد من النقاط أو الفوز بها.
- إجراء دراسات مشابهة على عينات أخرى ومستويات مختلفة السن والجنس والمستوى المهارى حيث تسهم هذه الدراسات فى النهوض بمستوى تعليم وتدريب المهارات.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- إبراهيم أحمد جزر : (١٩٩٦م)، "تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية الاتزان الديناميكي تحت ١٢ سنة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٢- إبراهيم أحمد جزر : (٢٠٠١م)، التحليل البيوميكانيكي لأداء مهارة الرمية الخلفية بالمواجهة (السنتير الأمامي)، بحث منشور المجلة العلمية للبحوث والدراسات، العدد الثاني، كلية التربية الرياضية ببورسعيد، جامعة قناة السويس.

٣- الاتحاد المصري للمصارعة : (٢٠٠٥م)، ملخص القواعد الدولية للمصارعة رومانى حرة نسائية، ترجمة فاروق أمين، القاهرة.

٤- جمال محمد علاء الدين : (١٩٩٥م)، الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الإعداد المهارى والخططى للرياضيين، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

٥- جمال محمد علاء الدين، ناهد الصباغ : (١٩٩٤م)، علم الحركة، الطبعة الثالثة، دار المعارف، الإسكندرية.

٦- سعيد عبد الرشيد : (٢٠٠١م)، الخصائص البيوميكانيكية كمحددات لتشخيص البناء الحركي لمهارة الشقلبة الخلفية على جهاز التمرينات الأرضية، مجلة البحوث النفسية والتربوية، كلية التربية، جامعة المنوفية، العدد الأول.

٧- مسعد علي محمود : (١٩٩٧م)، المبادئ الأساسية للمصارعة الرومانية والحرة للهواة، الطبعة الأولى، دار الطباعة للنشر والتوزيع، بجامعة المنصورة.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

8- **Clayne, R., Jensen, Gordon W. Schultz, Blauer L. Bongerter** : **(1994), Applied kinesiology and biomechanics, McGraw-Hill Interna-tional Book Company, New York.**

9- **Kules, B., Mejovsek, M.** : **(1997), Kinematic and dynamic analysis of the ushiro mowashi geri, Kineziologija, Zagreb, 2g(2), December.**

10- **M. Shehata** : **(19965), Multimedia in biomechanical analysis, the first international conference on computer and advanced technology in education, Egypt.**

11- **Peter R. Cavanagh** : **(1990), Biomechanics of distance running, Human Kinetics Publishers, United States of America.**

12- Sforza, C., Lurci, M., Crass, G. : (2001), The repeatability of choku tsuki and oi-tsuki in traditional shotokan karate a mo dimensional analysis, Percept Mot Skills.

13- Susan, J. Hall : (1995), Basic biomechanics, 2nd ed., C.V. Mosby, St. Louis.

14- Tom Justice, C.S. : (1990), The wrestling waist and arm throw, National strength and conditioning association journal, Volume 12, No. 3.