ميكانيكية النقاط اللحظية المسببه لإنجاز مهارة البرمة العالية كأساس للتدريب المهارى والبدنى فى رياضة المصارعة اليونانية - الرومانية

دكتور/ أبراهيم فاروق جبر

مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية

كلية التربية الرياضية - جامعة طنطا

ميكانيكية النقاط اللحظية المسببة لانجاز مهارة البرمة العالية كأساس للتدريب المهاري والبدني في رياضة المصارعة اليوناتية – الرومانية

* د / إبراهيم فاروق جبر

مقدمة ومشكلة البحث :

إن الهدف الأساسي في اغلب العلوم المرتبطة بالحركة هو العمل على تحسين الأداء والارتقاء بمستوى الانجاز للوصول إلى المستويات العالية .

وقد أتفق كل من محمد صبري عمر(2002م)ومحمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم السكري (2002 م) ومورزوف وآخرون (1999 م)على أن ما تتميز به دراسة الأداء من صعوبات تابعة من محاولة تحديد العوامل التى يجب مراعاتها في الأداء والانجاز والتي تنعكس فيما يصل إليه أداء الفرد من تنوع وتغير عن أداء مهارة واحده لفرد واحد ، ونتيجة لهذه الصعوبات فقد ظهرت الحاجة إلى الوسائل والأساليب التكنولوجية الحديثة في قياس المتغيرات ومعالجة البيانات الخاصة بالأداء البدني للوصول إلى المستويات العالية في الانجاز (17 :80) (16 : 8 ؛ 11) (29 :5).

فالأداء من وجهة النظر البيوميكانيكية عبارة عن نظام ديناميكي معقد التراكيب للأفعال الحركية القائمة على الاستخدام الأمثل للإمكانيات الحركية والموجهة نحو الهدف خلال النشاط المحدد والمؤدية لبلوغ المستويات العالية (23 :12) .

ويشير جمال علاء الدين (2001م) وجيرهوخمس (1999) وسوسن عبد المنعم (1979) على انه من الممكن الاعتماد على التكنيك الرياضي للاعبي المستويات العالمية لنموذج معياري عند تقييم الأداء المهاري وان التعامل مع المهارات بالتحليل المستمر باختلاف المستويات يساعد بعد ذلك في تصور ما يجب أن يكون عليه الأداء النموذجي من وجهات نظر متعددة (9) (10) (11) (15) .

وتعد مهارة البرمة العالية من أصعب المهارات وأهمها في وضع الصراع أرضا وهي من ضمن مجموعة المهارات التى تحول الصراع من أرضا إلى نصف عاليا أو عاليا وبالتالي يحاسب في الدرجات التحكمية (النقاط) على درجة التقعيد والاعتلاء والسيطرة والحمل ثم الرمي وهي فضلا عن أنها تحتاج إلى قوة وسرعة في الأداء بجانب مهارة فنية عالية فى جميع مراحلها ، وباعتبار أن هذه المهارة تمثل أهمية كبيرة فى تحقيق النقاط للاعب ويتوقف عليها حسم المباراة لصالح المهاجم الأمر الذي دعي الباحث لإجراء دراسة تهدف إلى المزيد من التعرف على المكونات الميكانيكية والتكنيكات الممكنة والعناصر البدنية الهامة المستخدمة لإنجاز أداء ناجح على مدار المراحل لمهارة البرمة العالية فى المصارعة الرومانية وبشكل أكثر تحديداً فقد أجريت كذلك الدراسة للتعرف على النقاط اللحظية التى كانت سبب فى إنجاز وإنجاح الأداء الأمثل للمهارة وكذلك المتطلبات البدنية الهامة لهذه المهارة على الأخص وللمصارعين على الأعم .

أهداف البحث :-

التعرف على النقاط اللحظية المسببة لانجاز مهارة البرمة العالية كأساس للتدريب المهاري والبدني في المصارعة اليونانية – الرومانية من خلال .

1- تقسيم المهارة (البرمة العالية) إلى مراحل ثلاث .
2- المتغيرات الميكانيكية للمراحل الفنية لأداء مهارة البرمة العالية .
3- المتغيرات البدنية (السرعة ، كمية الحركة ، القوة ، القدرة ، مرونة الجذع) .

---

* مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة طنطا .

تساؤلات البحث :

1- ماهى ميكانيكية النقاط اللحظية المسببة لإنجاز مهارة البرمة العالية .
2- ماهى المتغيرات الميكانيكية للمراحل الفنية لأداء مهارة البرمة العالية .
3- ماهى المتغيرات البدنية الهامة لهذه المهارة وللمصارع بصفة عامة .

الدراسات المرتبطة :

1- **أجرى "إبراهيم احمد جزر (1998)** " دراسة بعنوان " التحليل الكينماتيكى لأداء مهارة الكوبري في رياضة المصارعة بهدف التعرف على بعض الخصائص الكينماتيكية لأداء مهارة الكوبري ، حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي و طبق البحث على لاعب دولي واحد تم تصويره بثلاث كاميرات وكانت أهم النتائج أن زمن أداء مهارة الكوبري 0.97 ث تناقص العجلة الرأسية في المرحلة الأولى ثم تزايدت في المرحلة التالية من بدايتها إلى نهايتها .(1)

2- **أجرى " إبراهيم فوزي مصطفى (1999)** " دراسة بعنوان مساهمة بعض الخصائص الكينماتيكية والصفات البدنية الخاصة في الأداء المهاري للرمية الخلفية بالمواجهة في المصارعة " بهدف التوصل إلى معادلة تنبؤية يمكن من خلالها التنبؤ بمستوى الأداء المهاري قيد البحث بدلالة الخصائص الكينماتيكية والصفات البدنية الخاصة ، وكان منهج البحث وصفي ، وطبق البحث على عينة قوامها (11) لاعب تم اختيارهم بالطريقة العمودية في المرحلة السنية من 18 سنة إلى 20 سنه ومن أهم النتائج اختلاف نسبة مساهمة بعض الصفات البدنية الخاصة والمتغيرات الكينماتيكية المؤثرة على المسار الحركي لمركز ثقل جسم اللاعب خلال أداء المهارة قيد البحث في درجة مستوي أدائها (4).

3- **اجري " محمد عبد اللطيف (1999)** " دراسة بعنوان تأثير تنمية بعض المكونات البدنية الخاصة على بعض الخصائص الكينماتيكية لمهارة الغطس على الرجل فى المصارعة الحرة بهدف التعرف على تأثير تنمية القوة العضلية على بعض الخصائص الكينماتيكية المؤثرة فى أداء مهارة الغطس على الرجل فى المصارعة الحرة حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي وكانت عينة البحث ستة مصارعين في المرحلة السنية من 18 إلى 20 سنة ومن أهم النتائج حققت عينة البحث تفوقاً فى القياسات البدنية الخاصة ومستوى أداء المهارة قيد البحث لصالح القياس البعدى (18).

4- **اجري " إبراهيم أحمد جزر (2001)** " دراسة بعنوان التحليل البيوميكانيكى لأداء مهارة الرمية الخلفية بالمواجهة (السنتير الأمامي) بهدف التعرف على الخصائص البيوميكانيكية لأداء مهارة الرمية الخلفية بالمواجهة (السنتير الأمامي) حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي وكانت عينة البحث لاعب دولي واحد ومن أهم النتائج تناقص قيم كل من الإزاحة الأفقية الرأسية والمحصلة لمركز ثقل الجسم خلال المرحلة التمهيدية والرئيسية والنهائية (2).

5- **أجرى " إبراهيم فوزي مصطفي (2002)** " دراسة بعنوان الخصائص الديناميكية لمراحل تعلم مهارة الرمية الخلفية بالموجهة للمصارعين بهدف التعرف على مراحل التعلم الحركي التى يمر بها اللاعب لتعلم المهارة قيد البحث والخصائص الديناميكية المميزة لكل مرحلة من هذه المراحل وكان منهج البحث وصفي ، وطبق البحث على عينة قوامها (22) لاعب من المصارعين المبتدئين بمحافظة بور سعيد ومن أهم النتائج أن توصل الباحث إلى مراحل التعلم الحركي التى يمر بها المتعلم للمهارة قيد البحث وهي (5) مراحل ولكل من هذه المراحل خصائصها الديناميكية التى تميزها عن الأخرى (5).

6- **أجرى"هوش وآخرون** Housh et All **(1995)** " دراسة بعنوان تأثير الكتلة العضلية على العزم الأيزوكيناتيكي القمى فى مصارعي المدارس الثانوية بهدف التعرف على تأثير الكتلة العضلية فى العزم الأيزوكيناتيكى القمى لثنى ومد الساعد والرجل وكان منهج البحث وصفى وكانت عينة الدراسة 13 مصارع من المدارس الثانوية ومن أهم النتائج زيادة فى العزوم الأيزوكيناتيكى القمى

لكـــل وحدة وزن لمصارعي المرحلة الثانوية لا ترجع بالكامل إلى التغيرات فى الكتلة العضلية (٢٦).

٧- **أجـــرى"هوش وآخرون** Housh et All (١٩٩٦) " دراسة بعنوان العزم الأيزوكيناتيكي القمى فى المصـــارعة للناشئين بهدف بحث التغيرات المرتبطة بالسن فى العزم الأيزوكيناتيكى القمى لبسط وثنى الرجل وكان منهج البحث الوصفي وكانت عينة الدراسة (١٨) مصارع من الناشئين ومن أهم النـــتائج زيادة فى العزوم الأيزوكيناتيكى القمى مرتبطة بالسن مرجعها إلى زيادة الكتلة أو النضج العصبي (٢٧).

إجراءات البحث

أولا : منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة .

ثانيا : عينة الدراسة

ثـــم اختـــيار عيـــنة الدراسة بالطريقة العمدية من لاعبي المنتخب المصري للمصارعة الرومانية واســـتقر الاختبار على اللاعب الدولي محمد دعوه في وزن ٧٤كجم ، وقد قام بعمل ثلاث محاولات لمهارة البرمة العالية وقد تم اختيار أفضل محاولة فى الأداء وفى التصوير لتحليليها حركياً .

ثالثا : مجالات البحث :

١. **المجـــال البشـــري** : أشتمل المجال البشرى على لاعبي المنتخب المصري للمصارعة اليونانية – الرومانية .

٢. **المجـــال الزمنـــي** : اختار الباحث فترة الإعداد فى معسكر المنتخب حتى يكون اللاعب فى أعلي مســـتوى لـــه للحصول على أعلى أداء فني للمهارة وقد اكتملت عناصر القياس لكي يتم التصوير بتاريخ ٢٠٠٤/٣/٢٣م محاولات العينة .

٣.**المجـــال الجغرافي** : الصالة المغطاة بكلية التربية الرياضية بإستاد الجامعة بطنطا لملائمة المكان لأغراض عملية التصوير من حيث كبر المساحة والارتفاع وكذلك الإضاءة وأماكن توصيل الكهرباء للأجهزة وبساط المصارعة .

رابعاً أدوات وأجهزة البحث :

١- تـــم اســـتخدام مجمـــوعة الأجهزة الخاصة بالتحليل الحركي كأجهزة التصوير التلفزيوني وجهاز الكمبيوتر .

أ- عـــدد٢ كاميرا للتصوير التليفزيوني بعرض زووم قدرة ٨,٧ م وسرعة الكاميرا ٢٥ كادر/ ث .

ب-علامـــات إرشادية على مراكز المفاصل حيث تم وضعها على الجانب الخارجي من المفصل المواجه للكاميرا .

ج- عدد (٢) شريط فيديو كاسيت .

د- جهاز إصدار ومضات فائقة السرعة ذو اتجاهين (Flash) بغرض التزامن بين الكاميرات.

ه- جهاز تجميع الكادرات المصورة للكاميرات وقد روعي عند إجراء التصوير التليفزونى إتباع كل التعليمات الخاصة لتنظيم التصوير فى التجارب المعملية وفقاً لما أورده جمال علاء الدين (٧ : ١١٦- ١٢٠).

٢- الأجهزة والأدوات المستخدمة فى التحليل الحركي عن طريق الحاسب الآلي :

أ- جهاز المسجل المرئي Video Recorder .

ب-جهاز حاسب آلي .

ج- كارت لتقطيع الكادرات المصورة Video blaster.

د- شاشة عرض .

حيث تتميز طريقة التصوير بكاميرات الفيديو والتحليل الحركي بالحاسب الآلي بما يلي :

أ- أمكانية تزامن أكثر من كاميرا فى وقت واحد .

ب-استبعاد العامل البشري فى عملية التحليل مما يقلل من نسبة حدوث الأخطاء .

ج- أمكانية إعادة العرض والتعديل الفوري لأي محاولة .

- إجراءات تجهيز اللاعب بالنسبة للتصوير التلفزيوني :

1- تم الاتفاق مع اللاعب على المهارة المطلوب تاديتها (البرمة العالية) والخطوات التى سيمر بها حتى نهاية التصوير مع توضيح أنه يجب أن يكون الأداء بالطريقة المثلى كما لو كان بمباراة فعلية

2- ارتداء اللاعب المهاجم واللاعب المدافع شورت يتناسب لونه ولون خلفية مجال التصوير .

3- تعليم مراكز مفاصل الوصلات البيوميكانيكية لجسم اللاعب عن طريق العلامات الفسفورية المعدة لذلك .

4- إجراء بعض القياسيات الانثروبومترية (الطول – الوزن -...الخ) .

خامساً : التجربة:

بعد تحديد المنهج واختيار العينة النهائية وتحديد وسائل جمع البيانات فقد تم تصوير عينة البحث وذلك طبقاً لمجالات البحث المذكورة وقد روعي عند إجراء التجربة أن تكون هناك فترات راحة بين محاولات أداء المهارة وذلك حتى يستعيد اللاعب كافة حيويته ونشاطه قبل المحاولة التالية هذا وقد أستغرق إجراء التجربة الأساسية ما يقرب من 4 ساعات شاملة الوقت المنقضي فى تثبيت الكاميرات وتوصيلها كهربائياً ووضع العلامات على الوصلات لجسم اللاعب كما روعي عند إجراء عملية التصوير تجميع محتويات أشرطة الفيديو الخاصة بالكاميرات على شريط واحد يجمع البعدين الأمامي والجانبي .

- طريقة التصوير التلفزيوني :

تم معايرة وضبط آلات التصوير حيث تبدأ العمل فى نفس التوقيت تم تجهيز مكان التصوير بحيث يتسع لوضع الكاميرات على أبعاد وارتفاعات مناسبة لوضع اللاعبين على البساط ونوع الحركة المؤداه وكانت أماكن الكاميرات كالتالي :

أ- وضع كاميرا فى مواجهة اللاعبين وعلى بعد (7.50م) وارتفاع قاعدة الكاميرا عن الأرض هو نفس ارتفاع نقطة مركز الثقل عند اللاعب (مستوى جانبي) .

ب-وضع كاميرا جانبية مواجهة للجانب الأيمن للاعب وعلى بعد (7.50م) منه وارتفاع العدسة هو نفس ارتفاع نقطة مفصل الحوض (مستوى أمامي) .

- عملية التصوير والتحليل وتسجيل البيانات :

أولاً خطوات تصوير مهارة البرمة العالية :

1- تثبيت العلامات العاكسة على مراكز مفاصل جسم اللاعب .

2- قيام اللاعب بتأدية المهارة .

3- تصوير المهارة المراد دراستها بواسطة 2 كاميرا تليفزيونية أمامية وجانبية وقد روعي عند إجراء التصوير التليفزيوني إتباع كل التعليمات الخاصة بتنظيم التصوير فى التجار المعملية وفقاً لما أورده جمال علاء الدين(7 : 114 – 120)

4- عند بداية الحركة يستخدم جهاز الومضات الضوئية السريعة (Flash) .

5- استخدمت عقل الحائط كمقياس رسم ثابت داخل الصالة وتقرأه الكاميرات .

ثانياً خطوات إدخال وتحليل البيانات :

1- تصوير المهارة وتسجيلها على شريط فيديو .

2- إدخال المهارة قيد البحث فى الحاسب الآلي .

3- تم التحليل بواسطة برنامج للتحليل الحركي يتعامل مع الصور المتحركة ويعطى إحداثيات مراكز مفاصل الجسم على مدار زمن المهارة بعد تقطيعها إلى كادرات (Frames) .

4- التعرف على رقم وعدد الكادرات فى المحاولة والتي بلغت فى تلك التجربة 93 كـادر (3.72 ث) بواقع 25 كادر/ث .

5- التعرف على العلامات الموضوعة على مراكز مفاصل الجسم وحساب مركز الثقل العـام لجـسم اللاعب وإحداثيات المفاصل (مركز الثقل ــ الرأس ــ الكتف ــ الركبـة) الأفقيـة والرأسـية للإزاحة والسرعة والعجلة .

6- وكان من نتائج التحليل الإحداثيات الأفقية والرأسية x ، y للإزاحة وفرق الإزاحة والسرعة وفرق السرعة والعجلة ابتداء من مركز ثقل الرأس والكتف والركبة ومركز الثقل العام .

7- تم الحصول على هذه الإحداثيات لهذه الوصلات على مدار 93 كادر .

8- بعد إجراء عملية جمع البيانات عن طريق آلات التصوير وإجراء عملية تخزينها بمعرفـة جهـاز الحاسب الآلي نقل على القرص المضغوط CD وأدخلت على برنامج Excel 2003 بنظـام IBM المخصص للتعامل مع تلك البيانات وفقاً لتصميم خاص لذلك النظام أمكن منه الحصول على :

1- **محصلة السرعة** V_R سم / ث . ومعادلتها تساوى $V_R = \sqrt{(v_x)^2 + (v_y)^2}$

حيث V_R محصلة السرعة V_x الاحداثى الأفقي للسرعة . V_y الاحداثى الرأسي للسرعة

2- **كمية الحركة** mv **كجم .سم /ث** ومعادلتها تساوى . $V_R . m$

حيث m كتلة الوصلة بالنسبة للوصلات وهى كتلة الجسم بالنسبة لمركز الثقل

3- **محصلة العجلة** a_R سم /ث . $a_R = \sqrt{(a_x)^2 + (a_y)^2}$

داخل البرنامج وفى نفس جدول محصلة السرعة وكمية الحركة وبنفس الطريقة .

4- **القوة** F **نيوتن** ومعادلاتها هى : محصلة العجلة × الكتلة = القوة .

$$F = m. a_R$$

حيث m الكتلة و a_R محصلة العجلة و F القوة .

5- **القدرة** F.v .

6- مسافة الوتر الواصل من مركز ثقل الرأس حتى نقطة الركبة وذلك فى كل كادر فى حركة البرمة العالية (كمؤشر لقياس مرونة الجذع) أمامية أو جانبية أو خلفية .ومعادلتها

مسافة من الرأس الركبة $= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

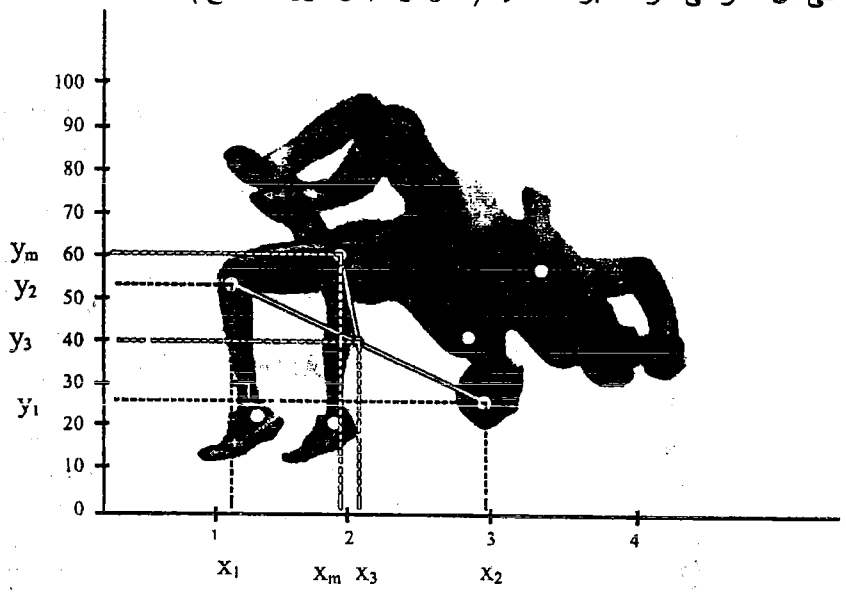
7- **الإحداثيات الأفقية والرأسية لنقطة نصف الوتر** الواصل من مركز ثقل الراس حتى نقطة الركبة وذلك فى كل كادر فى حركة البرمة العالية (كمؤشر لقياس مرونة الجذع) .ومعادلتها كالتالي :

$$y = \frac{y_1 + y_2}{2} \qquad x = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

8- المسافة بين نقطة نصف القطر الواصل من مركز ثقل الرأس حتى نقطة الركبة ونقطة مركز الثقل

$$= \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

وذلك فى كل كادر فى حركة البرمة العالية (كمؤشر لقياس مرونة الجذع).



شكل رقم (1)

الوتر بين الرأس والركبة والإحداثيات الأفقية والرأسية لنصف الوتر بين الرأس والركبة والمسافة الواصلة بين نصف الوتر ونقطة مركز الثقل كمؤشر لقياس المرونة .

9- نسبة مسافة الوتر الواصل بين الركبة والرأس إلى أطول مسافة مقاسه بين نفس النقطتين على المحور الطولي (كمؤشر لقياس نسبة مرونة الجذع المئوية)

$$\text{نسبة المرونة المئوية إلى المحور الطولي} = 100 - \left(100 \times \frac{\text{الوتر}}{\text{أطول مسافة للوتر}}\right) \quad (3)$$

ومن خلال التحليل والمعادلات السابقة لإيجاد المتغيرات يمكن توصيف جسم اللاعب ، ومن خلال جداول بروان وفيشر لنسب أوزان الوصلات مرفق رقم (3)

وذلك لكل من اللحظات والمراحل الآتية :

1- لحظة المسك ومحاولة السيطرة (مرحلة تمهيدية) .
2- لحظة السيطرة (مرحلة تمهيدية) .
3- لحظة فرد الرجلين وبداية رفع الخصم (مرحلة أساسية) .
4- لحظة رفع الخصم وبداية رفع ارتكازات قدمي الخصم (مرحلة أساسية) .
5- لحظة الرفع كاملاً وبداية رفع ارتكازات يد الخصم من على الأرض (مرحلة أساسية) .
6- لحظة خروج الرجل الحرة من داخل رجلي الخصم مع لف الرأس (مرحلة أساسية)
7- لحظة وضع القدم الحرة على الأرض مع الاستعداد لوضع الكوبري (مرحلة أساسية) .
8- لحظة الرمية الخلفية مع تقوس الجذع للخلف وسقوط الجذع للخلف (مرحلة أساسية)
9- لحظة اللف أرضاً لمواجهة صدر المهاجم للبساط (مرحلة ختامية) .

عرض ومناقشة النتائج :

سوف يستعرض الباحث النتائج على النحو التالي : -

أولاً : عرض النتائج .

ثانياً :عرض الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة البرمة العالية وذلك على النحو التالي :

1- المرحلة التمهيدية : من الكادر 1إلى 7 .

2- المرحلة الأساسية من الكادر 8 إلى 74 .

3- المرحلة الختامية من الكادر 75 إلى 100 .

جدول (1)

المحددات الميكانيكية فى المرحلة التمهيدية لنقطة مركز الثقل (لحظة المسك والسيطرة)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة mv	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
187.5388	470.022	19.95	9.40044	0.399	5.12568	3.94406	1
338.3185	847.9159	35.98964	9.40044	0.399	5.14164	3.94406	2
419.5863	235.011	9.975	42.06379	1.78539	5.20552	3.97599	3
1934.907	1175.585	49.8975	38.77764	1.64591	5.26939	3.99196	4
2790.714	1370.994	58.19161	47.95732	2.03554	5.28536	4.0718	5
1592.732	997.4838	42.33802	37.61943	1.59675	5.34923	4.0718	6
2021.699	665.0239	28.22682	71.62334	3.04004	5.461	4.1197	7

يتضح من جدول رقم (1) المحددات الميكانيكية فى المرحلة التمهيدية لنقطة مركز الثقل (لحظة المسك والسيطرة) قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 9.40044 : 71.62334 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 235.011 : 1370.994 نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 187.5388 : 2790.714 نيوتن /ث

جدول (2)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة التمهيدية) نقطة الرأس

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
171.0757	87.17235	52.84193	3.2375	1.9625	5.52637	4.78848	1
122.2137	36.19635	21.94142	5.570001	3.37641	5.63627	4.70998	2
195.7277	58.36486	35.37947	5.53224	3.35352	5.76187	4.66288	3
133.577	66.74276	40.45797	3.301623	2.00137	5.84037	4.64718	4
213.106	80.9375	49.0625	4.343562	2.63297	5.93457	4.69428	5
63.53594	80.9375	49.0625	1.295	0.785	5.96597	4.69428	6
68.43039	32.375	19.625	3.486899	2.11368	5.99737	4.77278	7

يتضح من جدول رقم (2) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة(المرحلة التمهيدية) نقطة الرأس قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 1.295 : 5.57 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 32.375: 87.17نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 68.43: 213.10 نيوتن /ث

جدول (3)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة التمهيدية) نقطة الكتف

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
3597.731	1357.819	42.65444	84.34599	2.64964	5.36289	5.57806	1
2947.544	1187.209	37.29492	79.03338	2.48275	5.4622	5.57806	2
2043.746	987.8178	31.03125	65.86089	2.06895	5.52841	5.52841	3
6645.202	2108.684	66.24208	100.3169	3.15135	5.64427	5.47875	4
1098.759	736.3648	23.13212	47.49929	1.49214	5.69393	5.51186	5
430.817	329.2726	10.34375	41.64998	1.30839	5.71048	5.56151	6
2197.711	1472.997	46.27263	47.49484	1.492	5.74358	5.61117	7

يتضح من جدول رقم (3) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة التمهيدية) نقطة الكتف قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 41.64 : 100.31 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 329.27: 2108.68 نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 430.81: 6645.20 نيوتن /ث .

جدول (4)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة التمهيدية) نقطة الركبة

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
93.92209	105.606385	89.62272	1.047972	0.88936	3.29514	3.8611	1
236.3198	87.3743887	74.15016	4.461861	2.70468	3.3203	3.88625	2
6.506042	20.7033963	17.56991	0.518412	0.31425	3.25741	3.79822	3
16.97913	38.1905264	32.41034	0.733432	0.44459	3.25741	3.81079	4
36.01648	38.1833857	32.40428	1.556062	0.94325	3.24483	3.79822	5
4.114158	9.25736426	7.85625	0.733151	0.44442	3.28256	3.79822	6
14.85503	47.2338092	40.08491	0.518825	0.3145	3.26999	3.81079	7

يتضح من جدول رقم (4) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة التمهيدية) نقطة الركبة قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 0.518: 4.46 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 9.25: 105.60نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 4.11: 236.31 نيوتن /ث .

جدول (5)

المحددات الميكانيكية كمؤشر لقياس المرونة ونسبة المرونة (المرحلة التمهيدية)

نسبة المرونة %	مؤشر المرونة سم	نصف الوترy	نصف الوتر x	الوتر بين الركبة والرأس	Frames
52.24838	0.8591061	4.371505	4.32479	2.3439881	1
51.444763	0.8049704	4.423335	4.337365	2.3834353	2
48.100345	0.7608363	4.44684	4.2541	2.547603	3
46.107121	0.7431615	4.50964	4.236835	2.6454446	4
44.367174	0.7625383	4.5426	4.2227	2.7308535	5
42.972785	0.6989165	4.608565	4.24625	2.7993	6
42.203708	0.7532541	4.61798	4.252535	2.8370518	7

يتضح من جدول رقم (5) المحددات الميكانيكية كمؤشر لقياس المرونة ونسبة المرونة (المرحلة التمهيدية) والإحداثى الأفقي والرأسي لنصف الوتر قد لوحظ أن أقل نسبة للمرونة 42.20 وأعلى نسبة للمرونة 52.24

جدول (6)

المحددات الميكانيكية فى المرحلة الأساسية لنقطة مركز الثقل(لحظة رفع الخصم وخلخلة الارتكازات)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
3574.119	1266.174	53.74255	66.50446	2.82277	5.54084	4.19954	8
629.9703	525.9615	22.32434	28.21899	1.19775	5.54084	4.24745	9
849.8673	1505.656	63.90728	13.29844	0.56445	5.55681	4.26341	10
6264.013	2009.055	85.27399	73.45749	3.11789	5.63665	4.35922	11
2189.251	1938.986	82.29992	26.60089	1.12907	5.66858	4.32728	12
2321.964	969.4038	41.14617	56.43209	2.39525	5.66858	4.42309	13
210.0431	235.3055	9.9875	21.0306	0.89264	5.65262	4.45503	14
1327.551	1175.791	49.90625	26.60089	1.12907	5.62068	4.48696	15
4156.911	1430.291	60.70844	68.47337	2.90634	5.58874	4.59874	16
839.464	1487.225	63.12499	13.29844	0.56445	5.57278	4.61471	17
5444.268	1790.719	76.00673	71.62876	3.04027	5.461	4.66261	18
0	470.3165	19.9625	0	0	5.461	4.66261	19
1466.47	1836.531	77.95125	18.81266	0.7985	5.49294	4.66261	20
6421.63	2397.893	101.7782	63.09439	2.67803	5.44503	4.75842	21
3119.716	1895.505	80.45436	38.77623	1.64585	5.42907	4.69455	22
1435.686	847.7526	35.98271	39.89933	1.69352	5.47697	4.74245	23
1935.001	969.4393	41.14768	47.02576	1.996	5.47697	4.82229	24
187.7135	332.4599	14.1112	13.30245	0.56462	5.49294	4.83826	25
839.2245	1051.33	44.62353	18.80677	0.79825	5.49294	4.87019	26
0.235116	0.20827	0.00884	26.59688	1.1289	5.52487	4.83826	27
1429.889	1266.229	53.74487	26.60513	1.12925	5.55681	4.80632	28
1592.607	1329.944	56.44922	28.2131	1.1975	5.50891	4.80632	29
2447.213	1486.899	63.11116	38.77623	1.64585	5.52487	4.87019	30
839.4303	940.633	39.925	21.02518	0.89241	5.50891	4.83826	31
4037.472	1662.674	70.57191	57.21075	2.4283	5.49294	4.74245	32
2346.891	2628.833	111.5804	21.03319	0.89275	5.461	4.75842	33
10109.36	2351.288	99.8	101.2962	4.2995	5.39713	4.59874	34
750.7427	470.1693	19.95625	37.61943	1.59675	5.33326	4.59874	35
938.6342	1175.497	49.89375	18.81266	0.7985	5.30132	4.59874	36
3349.713	1198.788	50.88233	65.83253	2.79425	5.18955	4.59874	37
469.4345	525.8298	22.31875	21.03319	0.89275	5.15761	4.58277	38
957.2931	1695.464	71.96368	13.30245	0.56462	5.14164	4.59874	39
4249.264	1505.448	63.89849	66.50022	2.82259	5.06181	4.5189	40
187.7151	470.1693	19.95625	9.40633	0.39925	5.04584	4.5189	41
419.6402	470.1693	19.95625	21.02801	0.89253	5.02987	4.55083	42
593.7373	1487.132	63.12104	9.40633	0.39925	5.0139	4.55083	43
1141.712	470.1693	19.95625	57.21075	2.4283	5.02987	4.64664	44
2269.998	705.3275	29.9375	75.82456	3.21836	5.04584	4.77438	45
6557.648	1836.531	77.95125	84.12499	3.57067	5.10971	4.90213	46
0	0		33.91014	1.43931	5.07777	4.95003	47

تابع جدول (6)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
0	525.8307	22.31879	0				48
721.2362	391.9314	16.63546	43.35535	1.84021	5.10971	5.09374	49
419.6641	332.4599	14.1112	29.73979	1.2623	5.09374	5.14164	50
563.204	705.3275	29.9375	18.81266	0.7985	5.09374	5.17358	51
2707.301	1880.972	79.8375	33.91014	1.43931	5.04584	5.20552	52
2527.282	1175.644	49.9	50.64693	2.1497	5.12568	5.23745	53
419.7699	525.698	22.31316	18.81266	0.7985	5.12568	5.26939	54
2477.984	1505.541	63.9024	38.77764	1.64591	5.10971	5.33326	55
3484.238	847.7526	35.98271	96.83089	4.10997	5.02987	5.47697	56
8227.4	1938.879	82.29537	99.97403	4.24338	4.90213	5.58874	57
1194.445	332.4599	14.1112	84.64519	3.59275	4.90213	5.73245	58
4075.762	1266.311	53.74836	75.83045	3.21861	4.88616	5.8602	59
2815.737	1662.653	70.57102	39.89933	1.69352	4.83826	5.9081	60
3026.642	743.4495	31.55558	95.91464	4.07108	4.67858	5.94004	61
8854.3	1662.508	70.56484	125.4775	5.32587	4.471	5.98794	62
3191.805	969.5465	41.15223	77.56093	3.29206	4.34325	5.956	63
3318.24	1662.528	70.56572	47.0234	1.9959	4.27938	5.9081	64
6636.605	3325.119	141.1341	47.0234	1.9959	4.32728	5.84423	65
7978.565	2167.876	92.01512	86.70928	3.68036	4.21551	5.94004	66
21408.84	9197.068	390.3679	54.84273	2.32779	4.13567	5.89213	67
89864.53	6520.219	276.7496	324.7143	13.78244	4.67858	5.79633	68
12267.73	2841.16	120.5925	101.7288	4.31786	4.82229	5.89213	69
13439.65	3011.173	127.8087	105.1544	4.46326	4.79035	6.06778	70
8234.49	3391.051	143.9326	57.21075	2.4283	4.88616	6.08375	71
14865.18	2831.155	120.1679	123.7034	5.25057	4.85422	6.29133	72
12930.76	2680.855	113.7884	113.6386	4.82337	4.67858	6.37117	73
8500.429	2129.286	90.37716	94.05505	3.99215	4.55083	6.27536	74

يتضح من جدول رقم (6) المحددات الميكانيكية فى المرحلة الأساسية لنقطة مركز الثقل(لحظة رفع الخصم وخلخلة الارتكازات) قد لوحظ أن **كمية الحركة** تتراوح ما بين 9.40: 324.71 كجم.م/ث ولوحظ أن **القوة** تتراوح ما بين 0.20: 9197.06 نيوتن ولوحظ أن **القدرة** تتراوح مابين 0.235: 89864.53نيوتن /ث .

جدول (7)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الأساسية) نقطة الرأس

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
167.7399	66.74276	40.45797	4.146029	2.51323	6.06017	4,85128	8
80.36738	22.89258	13.87697	5.791421	3.51063	6.18577	4.91408	9
122.2293	36.20096	21.94421	5.570001	3.37641	6.29567	4.99258	10
0.025911	0.010311	0.00625	4.145765	2.51307	6.37417	5.05537	11

تابع جدول (7)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	frames
366.1462	145.6875	88.3125	4.146029	2.51323	6.45267	5.11817	12
80.36749	36.19635	21.94142	3.662821	2.22032	6.38987	5.18097	13
190.6078	72.39269	43.88283	4.343562	2.63297	6.34277	5.27517	14
229.0823	72.39269	43.88283	5.220318	3.16444	6.23287	5.33797	15
235.7688	66.74276	40.45797	5.8275	3.5325	6.09157	5.33797	16
584.6681	138.3061	83.83804	6.973781	4.22735	5.93457	5.40077	17
20.0919	22.89258	13.87697	1.447859	0.87766	5.90317	5.41647	18
72.44217	51.18937	31.02985	2.334596	1.41518	5.85607	5.44787	19
85.2424	72.39269	43.88283	1.9425	1.1775	5.85607	5.49497	20
74.09504	45.78516	27.75394	2.669713	1.61832	5.91887	5.51067	21
127.8636	48.5625	29.4375	4.343562	2.63297	6.01307	5.55777	22
38.12156	16.1875	9.8125	3.885	2.355	6.10727	5.55777	23
86.41807	36.19635	21.94142	3.938582	2.38748	6.20147	5.57347	24
153.0148	51.18937	31.02985	4.931211	2.98919	6.31137	5.62057	25
40.18358	22.89258	13.87697	2.895702	1.75531	6.37417	5.65197	26
293.3689	146.584	88.85597	3.301623	2.00137	6.45267	5.66767	27
185.0194	117.8468	71.43608	2.59	1.57	6.38987	5.66767	28
94.45303	66.74276	40.45797	2.334596	1.41518	6.43697	5.63627	29
44.92679	80.9375	49.0625	0.915705	0.55508	6.42127	5.62057	30
275.8517	130.5078	79.1109	3.486899	2.11368	6.34277	5.65197	31
32.39718	16.1875	9.8125	3.301623	2.00137	6.32707	5.57347	32
58.57728	36.19635	21.94142	2.669713	1.61832	6.31137	5.51067	33
120.551	51.18937	31.02985	3.885	2.355	6.31137	5.41647	34
102.4483	82.54038	50.03413	2.047568	1.24119	6.29567	5.36937	35
144.884	82.54038	50.03413	2.895702	1.75531	6.35847	5.33797	36
134.7796	108.589	65.82425	2.047568	1.24119	6.34277	5.29087	37
89.85338	45.78516	27.75394	3.2375	1.9625	6.42127	5.29087	38
188.9061	133.4855	80.91595	2.334596	1.41518	6.46837	5.25947	39
281.3568	117.8468	71.43608	3.938582	2.38748	6.48407	5.35367	40
128.6501	103.6506	62.83066	2.047568	1.24119	6.53117	5.33797	41
72.44217	51.18937	31.02985	2.334596	1.41518	6.49977	5.38507	42
122.2136	51.18937	31.02985	3.938582	2.38748	6.48407	5.47927	43
117.1544	32.375	19.625	5.969653	3.61867	6.45267	5.62057	44
317.6794	72.39269	43.88283	7.239264	4.38828	6.42127	5.79327	45
256.1219	80.9375	49.0625	5.220318	3.16444	6.35847	5.90317	46
104.7861	66.74276	40.45797	2.59	1.57	6.35847	5.96597	47
185.2375	94.38854	57.21622	3.2375	1.9625	6.29567	6.01307	48
514.7985	162.6824	98.6144	5.220318	3.16444	6.27997	6.13867	49
40.18366	51.18937	31.02985	1.295	0.785	6.27997	6.10727	50
28.4142	51.18937	31.02985	0.915705	0.55508	6.26427	6.12297	51
113.6563	64.75	39.25	2.895702	1.75531	6.23287	6.18577	52
56.82826	72.39269	43.88283	1.295	0.785	6.20147	6.18577	53
101.6577	45.78516	27.75394	3.662821	2.22032	6.13867	6.24857	54

تابع جدول (7)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
50.82885	45.78516	27.75394	1.83141	1.11016	6.10727	6.27997	55
0	72.39269	43.88283	0	0	6.10727	6.27997	56
153.0145	87.17235	52.84193	2.895702	1.75531	6.17007	6.24857	57
19.06078	48.5625	29.4375	0.6475	0.3925	6.15437	6.24857	58
56.82826	72.39269	43.88283	1.295	0.785	6.18577	6.24857	59
64.79433	58.36486	35.37947	1.83141	1.11016	6.15437	6.27997	60
287.6716	114.4629	69.38485	4.146029	2.51323	6.09157	6.35847	61
452.3558	98.46472	59.68711	7.578785	4.59409	5.91887	6.42127	62
780.2254	194.9233	118.1582	6.60323	4.00273	5.76187	6.38987	63
3767.554	435.8618	264.2097	14.25971	8.64392	5.41647	6.37417	64
953.0386	255.9468	155.1493	6.142721	3.72358	5.46357	6.51547	65
2495.225	502.5852	304.6559	8.190306	4.96478	5.27517	6.57827	66
2237.502	130.5091	79.11168	28.28283	17.14442	4.61578	6.76667	67
7033.017	414.9182	251.5141	27.96271	16.95037	3.94068	6.82947	68
5850.897	377.901	229.0751	25.54139	15.48262	3.40688	6.51547	69
231.8105	32.36469	19.61875	11.81576	7.16245	3.12428	6.46837	70
1436.482	180.9725	109.7015	13.09446	7.93757	2.81029	6.42127	71
1556.41	388.8371	235.7043	6.60323	4.00273	2.65329	6.45267	72
2146.958	382.0387	231.5833	9.270781	5.61974	2.87309	6.49977	73
5957.136	948.5886	575.0132	10.36	6.28	2.87309	6.24857	74

يتضح من جدول رقم (7) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة(المرحلة الأساسية) نقطة الراس قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 1.29: 28.28 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 0.010: 948.58نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 0.02: 7033.01 نيوتن /ث .

جدول (8)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الأساسية) نقطة الكتف

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
4144.591	1646.482	51.7225	80.1313	2.51724	5.8429	5.62772	8
3282.213	736.4539	23.13492	141.8727	4.45678	6.00842	5.69393	9
12282.54	2654.903	83.40096	147.2709	4.62636	6.19049	5.72703	10
1734.361	987.8178	31.03125	55.89079	1.75575	6.24015	5.77669	11
7369.475	2654.853	83.39941	88.36363	2.77585	6.33946	5.82635	12
4817.443	1646.482	51.7225	93.14017	2.9259	6.32291	5.94221	13
3406.901	1646.562	51.725	65.86566	2.0691	6.2567	5.99187	14
5330.51	1357.867	42.65595	124.9652	3.92565	6.10773	6.04152	15
1233.836	465.6617	14.62827	84.34599	2.64964	6.02497	6.10773	16
2742.034	987.8178	31.03125	88.36363	2.77585	5.92566	6.15739	17
1292.272	736.098	23.12374	55.88506	1.75557	5.876	6.20704	18
4801.05	2813.819	88.39313	54.31474	1.70624	5.80979	6.2236	19

تابع جدول (8)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
6592.454	3562.18	111.9021	58.9127	1.85068	5.876	6.19049	20
8277.99	3124.194	98.14326	84.34599	2.64964	5.79324	6.2567	21
2026.063	1187.485	37.30359	54.31283	1.70618	5.85945	6.27325	22
3047.225	1646.642	51.7275	58.90919	1.85057	5.89255	6.33946	23
2456.678	1187.375	37.30012	65.86248	2.069	5.97531	6.33946	24
2585.901	1472.819	46.26704	55.89079	1.75575	6.02497	6.38912	25
817.4179	1396.985	43.88481	18.62644	0.58513	6.00842	6.40567	26
1635.001	1397.126	43.88923	37.25289	1.17026	6.04152	6.37257	27
2864.536	1357.626	42.64837	67.16636	2.10996	6.12428	6.38912	28
136.3189	329.2726	10.34375	13.17886	0.414	6.14084	6.38912	29
963.4295	1646.522	51.72375	18.62644	0.58513	6.15739	6.40567	30
1098.656	736.3648	23.13212	47.49484	1.492	6.10773	6.37257	31
1172.31	2002.887	62.91857	18.63217	0.58531	6.09118	6.35601	32
6398.643	2209.095	69.39637	92.20428	2.8965	6.09118	6.24015	33
1724.105	1317.488	41.3875	41.65762	1.30863	6.04152	6.2236	34
964.0524	1646.602	51.72625	18.63758	0.58548	6.05808	6.20704	35
2076.025	931.6048	29.26538	70.93793	2.22844	6.02497	6.12428	36
2617.211	2108.529	66.2372	39.51271	1.24125	6.02497	6.07463	37
5936.357	2813.493	88.38289	67.16636	2.10996	6.10773	6.09118	38
2456.044	1646.363	51.71875	47.48847	1.4918	6.05808	6.05808	39
430.8172	736.276	23.12933	18.62644	0.58513	6.07463	6.07463	40
192.7258	465.8024	14.63269	13.1709	0.41375	6.05808	6.07463	41
3669.441	3965.248	124.5641	29.45826	0.9254	6.02497	6.05808	42
14910.05	2813.679	88.38874	168.6872	5.29913	5.85945	6.19049	43
5589.096	2508.188	78.79207	70.93475	2.22834	5.82635	6.27325	44
20661.89	3840.764	120.6535	171.2498	5.37963	5.74358	6.47188	45
2809.571	3036.455	95.38703	29.45444	0.92528	5.76014	6.50498	46
14031.34	3390.687	106.5149	131.7313	4.1382	5.66082	6.6374	47
5810.698	3309.525	103.9652	55.89079	1.75575	5.71048	6.68706	48
9058.508	2715.396	85.3013	106.1943	3.33598	5.59462	6.75326	49
963.807	1041.503	32.71772	29.45826	0.9254	5.61117	6.78637	50
1219.02	1317.289	41.38125	29.45826	0.9254	5.57806	6.80292	51
1965.693	1317.488	41.3875	47.49484	1.492	5.54496	6.75326	52
609.1546	658.3462	20.68125	29.45444	0.92528	5.51186	6.76982	53
2778.958	1862.647	58.51309	47.49293	1.49194	5.47875	6.81947	54
5560.045	2209.006	69.39357	80.12334	2.51699	5.37944	6.80292	55
2864.884	1187.32	37.29839	76.80985	2.4129	5.32978	6.88568	56
963.574	1041.251	32.70981	29.45826	0.9254	5.31323	6.91879	57
3113.271	1397.126	43.88923	70.93475	2.22834	5.28013	7.00155	58
681.1804	736.276	23.12933	29.45094	0.92517	5.29668	7.03465	59
0	2945.549	92.53129	0	0	5.29668	7.03465	60
5025.627	1357.819	42.65444	117.8219	3.70125	5.23047	7.16707	61
21698.49	5826.27	183.0261	118.5541	3.72425	5.23047	7.31604	62

تابع جدول (8)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
4066.379	736.5427	23.13771	175.7468	5.5209	5.01529	7.26638	63
7618.14	1646.681	51.72875	147.2709	4.62636	4.83322	7.23328	64
63131.07	15255.68	479.2412	131.7313	4.1382	4.7008	7.13396	65
232082.6	15425.2	484.5664	478.9491	15.04568	5.21392	7.44845	66
9281.966	1472.641	46.26145	200.6415	6.30294	4.98219	7.54777	67
26408.54	4983.561	156.5533	168.6872	5.29913	4.81667	7.68018	68
25263.91	2374.639	74.59678	338.6729	10.63905	4.40286	7.7795	69
76313.31	5936.741	186.4965	409.1944	12.85441	3.88975	7.8126	70
64063.2	9601.194	301.6114	212.4031	6.67242	3.65802	7.94502	71
36324.31	5154.643	161.9277	224.3243	7.04691	3.67457	7.66363	72
211950.1	31229.3	981.0354	216.0474	6.7869	3.45939	7.49811	73
1014124	29667.37	931.9692	1088.152	34.18313	3.62491	8.85538	74

يتضح من جدول رقم (8) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة(المرحلة الأساسية) نقطة الكتف قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 13.17: 1088.15 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 736.09: 29667.37 نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 136.31: 1014124 نيوتن /ث .

جدول (9)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الأساسية) نقطة الركبة

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
72.05911	55.5810088	47.16875	2.138763	1.29647	3.30772	3.82337	8
39.62523	56.3466731	47.81853	1.160122	0.70324	3.28256	3.83595	9
58.24729	41.4232422	35.15378	2.3197	1.40615	3.33287	3.8611	10
0	33.3942426	28.33998	0	0	3.33287	3.8611	11
52.50747	46.3192258	39.30875	1.870079	1.1336	3.3706	3.88625	12
110.5415	58.5883074	49.72089	3.112537	1.88675	3.3706	3.96172	13
44.37495	70.5484038	59.87081	1.03765	0.629	3.39576	3.96172	14
86.60272	47.2338092	40.08491	3.024675	1.83349	3.33287	3.99945	15
41.18121	65.4969495	55.5839	1.037237	0.62875	3.33287	4.0246	16
248.7875	87.3806339	74.15546	4.696924	2.84717	3.34545	4.13779	17
91.4551	70.5416283	59.86506	2.138763	1.29647	3.29514	4.15037	18
84.64381	74.6681415	63.36702	1.870079	1.1336	3.33287	4.12522	19
89.09011	55.5736442	47.1625	2.644604	1.6031	3.3203	4.1881	20
29.71006	66.7987014	56.68863	0.733729	0.44477	3.30772	4.17552	21
145.1051	79.1415002	67.16333	3.024675	1.83349	3.34545	4.23841	22
53.14329	56.3406164	47.81339	1.556062	0.94325	3.34545	4.20068	23
53.70421	54.0120793	45.83728	1.640278	0.9943	3.35803	4.23841	24
84.81267	67.4320612	57.22613	2.074887	1.25775	3.30772	4.23841	25
73.50078	64.8383731	55.025	1.870079	1.1336	3.34545	4.26356	26
116.4946	82.8464962	70.30757	2.3197	1.40615	3.29514	4.28871	27
91.17248	64.8383731	55.025	2.3197	1.40615	3.34545	4.26356	28

تابع جدول (9)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
53.53606	47.2265859	40.07878	1.870079	1.1336	3.30772	4.23841	29
136.4991	120.412017	102.1875	1.870079	1.1336	3.33287	4.20068	30
332.0696	103.559767	87.88586	5.289786	3.20655	3.35803	4.32645	31
89.94809	95.3597543	80.92693	1.556062	0.94325	3.3203	4.32645	32
215.7745	87.8696467	74.57046	4.050991	2.45562	3.39576	4.38933	33
10.49415	9.25736426	7.85625	1.870079	1.1336	3.35803	4.41448	34
49.59139	49.8756798	42.32693	1.640278	0.9943	3.3203	4.42706	35
10.5025	9.26472891	7.8625	1.870079	1.1336	3.34545	4.46479	36
18.41803	20.7132708	17.57829	1.46688	0.88919	3.3706	4.48994	37
43.70219	46.3192258	39.30875	1.556474	0.9435	3.3706	4.52768	38
56.01947	56.3406164	47.81339	1.640278	0.9943	3.33287	4.5151	39
52.41984	55.5736442	47.1625	1.556062	0.94325	3.3706	4.5151	40
27.62841	29.2906599	24.85748	1.556062	0.94325	3.33287	4.5151	41
86.58758	76.3828322	64.82219	1.870079	1.1336	3.30772	4.55283	42
84.92049	54.0120793	45.83728	2.593712	1.57225	3.30772	4.48994	43
39.07247	41.4232422	35.15378	1.556062	0.94325	3.26999	4.48994	44
171.935	132.61781	112.5459	2.138763	1.29647	3.25741	4.54025	45
868.5379	227.06694	192.7001	6.310081	3.82503	3.40833	4.5151	46
324.1989	83.3604663	70.74375	6.415809	3.88912	3.25741	4.55283	47
66.53216	49.8756798	42.32693	2.200609	1.33396	3.21968	4.59056	48
41.69408	59.307109	50.3309	1.159759	0.70302	3.24483	4.60314	49
66.53581	49.8784135	42.32925	2.200609	1.33396	3.2071	4.56541	50
39.60153	56.3394028	47.81236	1.159578	0.70291	3.19453	4.59056	51
11.64345	9.25736426	7.85625	2.074887	1.25775	3.19453	4.54025	52
70.0169	54.0082968	45.83407	2.138664	1.29641	3.2071	4.48994	53
39.06938	55.5736442	47.1625	1.159759	0.70302	3.18195	4.50252	54
294.6282	174.019064	147.6811	2.793043	1.69308	3.1568	4.43964	55
746.7839	155.267819	131.7678	7.934391	4.80965	3.34545	4.47737	56
72.82644	103.558447	87.88474	1.160122	0.70324	3.33287	4.45221	57
443.5717	130.986605	111.1616	5.586465	3.38639	3.45864	4.40191	58
351.2173	186.174047	157.9964	3.112124	1.8865	3.45864	4.47737	59
1367.51	213.238568	180.9646	10.57949	6.41305	3.2071	4.52768	60
111.8842	83.8737293	71.17933	2.200609	1.33396	3.24483	4.56541	61
202.6102	101.889924	86.46875	3.280425	1.98852	3.16937	4.59056	62
70.15354	41.4298292	35.15937	2.793422	1.69331	3.23226	4.61571	63
12.00025	38.1869561	32.40731	0.518412	0.31425	3.24483	4.61571	64
41.19694	29.2999806	24.86539	2.319518	1.40604	3.26999	4.56541	65
550.2984	343.207155	291.2623	2.645099	1.6034	3.25741	4.50252	66
4448.687	336.779618	285.8076	21.79145	13.20949	3.26999	3.97429	67
1368.756	190.719509	161.8539	11.83943	7.1768	3.52153	3.83595	68
3932.121	405.963795	344.5206	15.97863	9.68589	3.89883	3.92399	69
1381.497	231.56667	196.5188	9.841785	5.96587	3.82337	3.6976	70
1036.449	357.539387	303.4253	4.782163	2.89884	3.74791	3.78564	71

تابع جدول (9)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
5084.832	549.855999	466.6346	15.25555	9.24757	3.96172	3.48379	72
1783.009	188.917915	160.3249	15.56971	9.43801	3.77306	3.81079	73
836.8828	133.585136	113.3669	10.33491	6.26479	3.5341	3.88625	74

يتضح من جدول رقم (9) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الأساسية)لنقطة الركبة قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 0.73: 21.79 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 9.25: 549.85نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 10.50251: 5084.83 نيوتن /ث

جدول (10)

المحددات الميكانيكية كمؤشر لقياس المرونة ونسبة المرونة (المرحلة الأساسية)

نسبة المرونة %	مؤشر المرونة م	نصف الوتر y	نصف الوتر x	الوتر بين الركبة والرأس	Frames
40.841282	0.8511867	4.62739	4.291785	2.9039293	8
40.144644	0.8679019	4.683945	4.337325	2.9381252	9
36.909424	0.8166991	4.734165	4.375015	3.0969328	10
35.390284	0.7603124	4.81427	4.42684	3.1715029	11
33.437036	0.7893647	4.85352	4.458235	3.2673822	12
32.382346	0.7768953	4.911635	4.50221	3.3191539	13
33.665704	0.8021642	4.880235	4.571345	3.2561575	14
34.270781	0.8002184	4.869265	4.618445	3.2264561	15
34.931976	0.8572973	4.78287	4.66871	3.194	16
37.75587	0.8803982	4.71222	4.681285	3.0553832	17
41.313701	0.9454902	4.64001	4.76928	2.8807396	18
40.939493	0.8702711	4.599155	4.78342	2.8991084	19
41.963373	0.875348	4.59447	4.786545	2.8488491	20
41.884418	0.9222775	4.588185	4.841535	2.8527248	21
40.255165	0.8360341	4.613295	4.843095	2.9327001	22
39.371927	0.776945	4.67926	4.89809	2.9760557	23
37.310813	0.7629697	4.72636	4.879225	3.0772298	24
36.006321	0.7022201	4.77975	4.90594	3.1412635	25
32.642171	0.6894575	4.809545	4.92949	3.3063998	26
32.124915	0.639158	4.85981	4.957765	3.3317904	27
29.808262	0.6658347	4.873905	4.97819	3.4455081	28
31.700706	0.7073207	4.86766	4.965615	3.3526136	29
30.179695	0.6499086	4.872345	4.93734	3.4272756	30
30.752424	0.6490607	4.87707	4.910625	3.399162	31
33.468562	0.6755896	4.8504	4.98921	3.2658347	32
33.687096	0.7006873	4.823685	4.94996	3.2551075	33
36.361895	0.6369303	4.853565	4.95	3.1238094	34
36.466273	0.6454832	4.8347	4.915475	3.1186858	35

تابع جدول(10)

نسبة المرونة %	مؤشر المرونة م	نصف الوترy	نصف الوتر x	الوتر بين الركبة والرأس	Frames
36.418691	0.6046479	4.807985	4.898215	3.1210214	36
36.093294	0.5417706	4.85196	4.90138	3.1369942	37
37.291153	0.4425693	4.856685	4.890405	3.0781948	38
35.936609	0.4184248	4.895935	4.909275	3.1446854	39
34.348401	0.3759639	4.90062	4.887285	3.222646	40
34.312226	0.4367051	4.927335	4.934385	3.2244217	41
32.722445	0.4232272	4.93202	4.926535	3.3024594	42
32.797843	0.4367286	4.903745	4.96895	3.2987583	43
32.225431	0.4495397	4.895895	4.984605	3.3268563	44
31.192907	0.442009	4.86133	5.055255	3.37754	45
30.675253	0.4434009	4.83934	5.16676	3.4029501	46
33.579726	0.381403	4.8834	5.209135	3.2603779	47
30.575145	0.4105095	4.80794	5.2594	3.4078641	48
30.95966	7.1235324	4.757675	5.301815	3.3889894	49
30.705618	0.4443475	4.7624	5.370905	3.4014596	50
29.961164	0.4006889	4.743535	5.33634	3.4380027	51
30.104347	0.4077994	4.7294	5.356765	3.4309742	52
29.608347	0.3675868	4.7137	5.36301	3.4553214	53
29.895336	0.4331915	4.704285	5.337855	3.4412339	54
30.047073	0.4773239	4.66031	5.375545	3.4337856	55
29.159216	0.478412	4.632035	5.359805	3.4773679	56
32.812635	0.3190317	4.72636	5.37867	3.2980322	57
31.589612	0.2819737	4.75147	5.35039	3.3580669	58
33.432899	0.4182871	4.806505	5.32524	3.2675853	59
33.753899	0.5013262	4.822205	5.36297	3.2518283	60
30.147893	0.5283062	4.680735	5.403825	3.4288366	61
31.461183	0.4782127	4.6682	5.46194	3.3643711	62
32.70699	0.4875394	4.54412	5.505915	3.303218	63
37.055701	0.4786004	4.497065	5.50279	3.0897525	64
43.07432	0.416329	4.33065	5.49494	2.794316	65
40.207263	0.3063472	4.36678	5.54044	2.9350515	66
41.026467	0.4028582	4.26629	5.540395	2.8948391	67
36.851747	0.5561338	3.942885	5.37048	3.099764	68
38.421241	1.0548234	3.731105	5.33271	3.0227221	69
46.26365	1.3489626	3.652855	5.21973	2.6377611	70
41.785046	1.6440983	3.473825	5.082985	2.8576027	71
43.010655	1.8824506	3.2791	5.103455	2.7974411	72
33.904895	2.0354166	3.307505	4.96823	3.2444164	73
42.233528	1.820929	3.323075	5.15528	2.835588	74

يتضح من جدول رقم (10) المحددات الميكانيكية كمؤشر لقياس المرونة ونسبة المرونة (المرحلة الأساسية) والإحداثى الأفقي والرأسي لنصف الوتر قد لوحظ أن أقل نسبة للمرونة 29.60 وأعلى نسبة للمرونة 43.01

جدول (11)

المحددات الميكانيكية فى المرحلة الأساسية لنقطة مركز الثقل(لحظة الاستعداد للكوبري وعمل الرمية الخلفية)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
0	0		89.22502	3.78714	4.40712	6.32327	75
0	1608.067	68.2541	0				76
11249.7	1472.546	62.50194	179.9897	7.63963	3.89615	6.65859	77
50274.41	4565.333	193.7748	259.4477	11.01221	3.5768	6.96198	78
11263.01	2974.077	126.2342	89.22313	3.78706	3.43309	7.00988	79
2553.106	2022.582	85.84815	29.73979	1.2623	3.48099	6.99391	80
6965.897	2116.13	89.81875	77.55504	3.29181	3.44905	6.86617	81
1130.27	1266.366	53.75068	21.02801	0.89253	3.41712	6.88214	82
1483.797	525.6323	22.31037	66.50705	2.82288	3.30534	6.86617	83
3119.283	847.5484	35.97404	86.70928	3.68036	3.16163	6.83424	84
1036.185	235.011	9.975	103.8782	4.40909	2.98599	6.8502	85
2920.743	665.128	28.23124	103.4579	4.39125	2.81034	6.8502	86
2736.377	743.4959	31.55755	86.7107	3.68042	2.66663	6.88214	87
10661.36	2217.948	94.1404	113.2496	4.80686	2.47502	6.89811	88
6053.14	2102.792	89.25265	67.82029	2.87862	2.41114	6.99391	89
0			114.4156	4.85635	2.21953	7.02585	90
0	0		89.22502	3.78714	4.40712	6.32327	91
0	1608.067	68.2541	0				92
11249.7	1472.546	62.50194	179.9897	7.63963	3.89615	6.65859	93
50274.41	4565.333	193.7748	259.4477	11.01221	3.5768	6.96198	94

يتضح من جدول رقم (11) المحددات الميكانيكية فى المرحلة الختامية لنقطة مركز الثقل(لحظة الاستعداد للكوبري وعمل الرمية الخلفية) قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 21.02: 259.44 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 235.011: 4565.33 نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 136.31: 1014124 نيوتن /ث .

جدول (12)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الختامية)نقطة الرأس

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
9228.163	526.5221	319.1659	28.91337	17.52664	3.26558	6.82947	75
3539.762	637.7041	386.562	9.157036	5.55079	3.29698	7.04927	76
12626.59	619.572	375.5707	33.61975	20.37954	3.07718	7.83426	77
1073.833	194.9233	118.1582	9.088095	5.509	3.06148	8.05406	78
1209.687	180.9818	109.7071	11.02652	6.68403	3.23418	8.25816	79
4685.535	437.3622	265.1192	17.67332	10.71317	3.43828	8.63496	80
1903.164	969.765	587.8498	3.2375	1.9625	3.37548	8.68206	81
18915.47	872.6248	528.9657	35.75935	21.67652	3.83078	7.94416	82
2048.655	615.125	372.875	5.494215	3.33047	3.73658	7.84996	83
14422.32	1128.607	684.1361	21.08107	12.77887	3.64238	8.35236	84
6423.512	439.7521	266.5679	24.0971	14.60712	3.70518	7.77146	85
705.2782	178.7968	108.3826	6.507301	3.94458	3.72088	7.61446	86

تابع جدول(12)

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
37.0475	94.38854	57.21622	0.6475	0.3925	3.72088	7.63016	87
355.1767	180.9818	109.7071	3.2375	1.9625	3.76798	7.56736	88
997.3718	295.3941	179.0613	5.570001	3.37641	3.84648	7.67726	89
934.3233	212.9133	129.0633	7.239264	4.38828	3.87788	7.50456	90
0	0		1.295	0.785	3.87788	7.53596	91
9228.163	526.5221	319.1659	28.91337	17.52664	3.26558	6.82947	92
3539.762	637.7041	386.562	9.157036	5.55079	3.29698	7.04927	93
12626.59	619.572	375.5707	33.61975	20.37954	3.07718	7.83426	94

يتضح من جدول رقم (12) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الختامية) نقطة الرأس قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 0.64: 35.75 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 94.38 : 1128.60نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 37.04: 18915.47 نيوتن /ث .

جدول (13)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الختامية) نقطة الكتف

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
70756.64	10604.55	333.1307	212.399	6.67229	3.85664	8.72297	75
70497.38	10465.65	328.7675	214.4293	6.73607	3.65802	8.90504	76
93087.2	10912.01	342.7893	271.5581	8.53071	3.57526	8.574	77
27122.32	4294.013	134.8919	201.0671	6.31631	3.44284	8.78917	78
3897.053	465.6617	14.62827	266.4056	8.36885	3.4925	9.12022	79
149588.4	17136.82	538.3351	277.8722	8.72906	3.5256	9.46781	80
131565.8	10256.34	322.1922	408.3458	12.82775	3.5256	8.9547	81
3371.524	2715.686	85.31039	39.52067	1.2415	3.57526	8.9547	82
12283.52	3681.825	115.6606	106.2032	3.33626	3.59181	8.82228	83
4913.311	2655.026	83.40483	58.90919	1.85057	3.5256	8.85538	84
4864.211	3260.195	102.4156	47.49484	1.492	3.57526	8.82228	85
10821.01	2655.125	83.40793	129.736	4.07552	3.50905	8.67331	86
1389.475	1679.124	52.74789	26.34181	0.8275	3.50905	8.64021	87
6948.356	3293.044	103.4475	67.16795	2.11001	3.59181	8.62365	88
7903.684	2508.031	78.78714	100.3169	3.15135	3.54215	8.50779	89
70756.64	10604.55	333.1307	212.399	6.67229	3.85664	8.72297	90
70497.38	10465.65	328.7675	214.4293	6.73607	3.65802	8.90504	91
93087.2	10912.01	342.7893	271.5581	8.53071	3.57526	8.574	92
27122.32	4294.013	134.8919	201.0671	6.31631	3.44284	8.78917	93
3897.053	465.6617	14.62827	266.4056	8.36885	3.4925	9.12022	94

يتضح من جدول رقم (13) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الختامية) نقطة الكتف قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 26.34: 408.34 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 465.66: 17136.82 نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 1389.47: 149588.4 نيوتن /ث .

جدول (14)

المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الختامية) نقطة الركبة

القدرة F.V	القوة F	العجلة المحصلة a /(m/s)²	كمية الحركة m.v	السرعة المحصلة v / (m/s)	الإزاحة الرأسية y /m	الإزاحة الأفقية x /m	Frames
548.9516	111.539477	94.65783	8.119056	4.92159	3.44606	4.06233	75
140.0279	54.0095576	45.83514	4.277047	2.59265	3.34545	4.08748	76
53.69985	29.2883268	24.8555	3.024675	1.83349	3.30772	4.15037	77
276.2806	146.451426	124.2858	3.112124	1.8865	3.30772	4.22583	78
556.3211	132.61781	112.5459	6.920282	4.19492	3.14422	4.1881	79
846.6949	108.410667	92.00257	12.88413	7.81007	2.90526	3.98687	80
84.02498	18.5294578	15.725	7.480761	4.53467	2.80464	3.83595	81
490.2889	96.7054466	82.06895	8.363753	5.06992	2.70403	3.65987	82
274.8479	74.6800192	63.3771	6.071389	3.68034	2.56568	3.60956	83
138.1402	103.556468	87.88306	2.200609	1.33396	2.52795	3.57183	84
249.6023	74.6800192	63.3771	5.513714	3.34229	2.42734	3.65987	85
294.7229	52.3988086	44.46818	9.278815	5.62461	2.22611	3.76049	86
370.2026	93.0793289	78.99165	6.561245	3.97728	2.07518	3.81079	87
778.6616	111.535812	94.65472	11.51687	6.98127	1.79849	3.84852	88
313.6731	58.5813199	49.71496	8.833203	5.35449	1.63499	3.98687	89
526.6827	79.6759499	67.61689	10.90491	6.61031	1.39603	4.10006	90
0	0		7.335243	4.44646	1.21996	4.12522	91
548.9516	111.539477	94.65783	8.119056	4.92159	3.44606	4.06233	92
140.0279	54.0095576	45.83514	4.277047	2.59265	3.34545	4.08748	93
53.69985	29.2883268	24.8555	3.024675	1.83349	3.30772	4.15037	94

يتضح من جدول رقم (14) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (المرحلة الختاميـة) نقطـة الركبة قد لوحظ أن كمية الحركة تتراوح ما بين 2.20: 12.88 كجم.م/ث ولوحظ أن القوة تتراوح ما بين 29.28: 132.61نيوتن ولوحظ أن القدرة تتراوح مابين 53.69: 846.69 نيوتن /ث .

جدول (15)

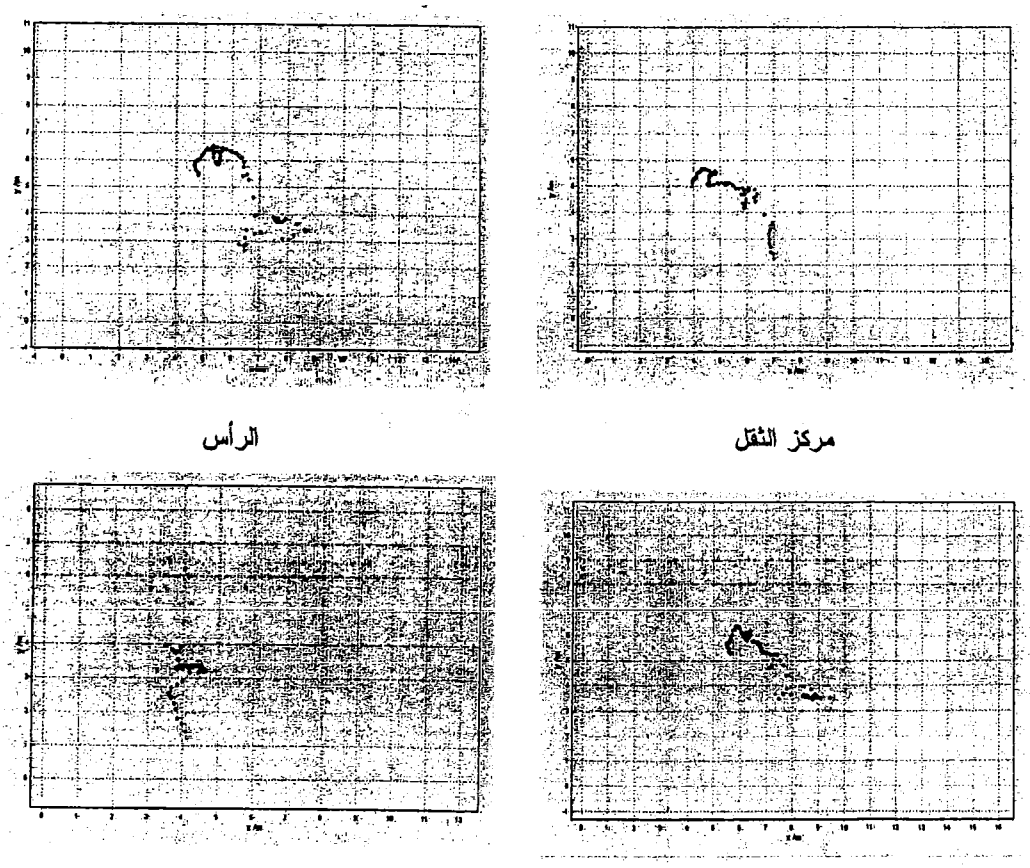
المحددات الميكانيكية كمؤشر لقياس المرونة ونسبة المرونة (المرحلة الختامية)

نسبة المرونة %	مؤشر المرونة سم	نصف الوتر y	نصف الوتر x	الوتر بين الركبة والرأس	Frame s
50.026427	1.809471	3.203595	5.06741	2.4530573	75
43.508172	1.36931	3.35582	5.4459	2.7730194	76
39.654468	6.4836154	3.321215	5.568375	2.9621866	77
24.805145	0.96908	3.19245	5.992315	3.6910966	78
21.850304	0.9108032	3.1846	6.139945	3.8361412	79
17.064669	0.8236856	3.1892	6.22313	4.0710541	80
4.6887434	0.7497327	3.17177	6.310915	4.6785522	81
0.5927061	0.7053532	3.09006	6.259005	4.8796148	82
9.7526835	1.0904516	3.267405	5.802015	4.4299781	83
10.381921	1.1468254	3.15113	5.72976	4.3990907	84
5.68806	0.8754906	3.085165	5.962095	4.9087087	85
12.28685	1.1373711	3.06626	5.715665	4.3055833	86

تابع جدول(15)

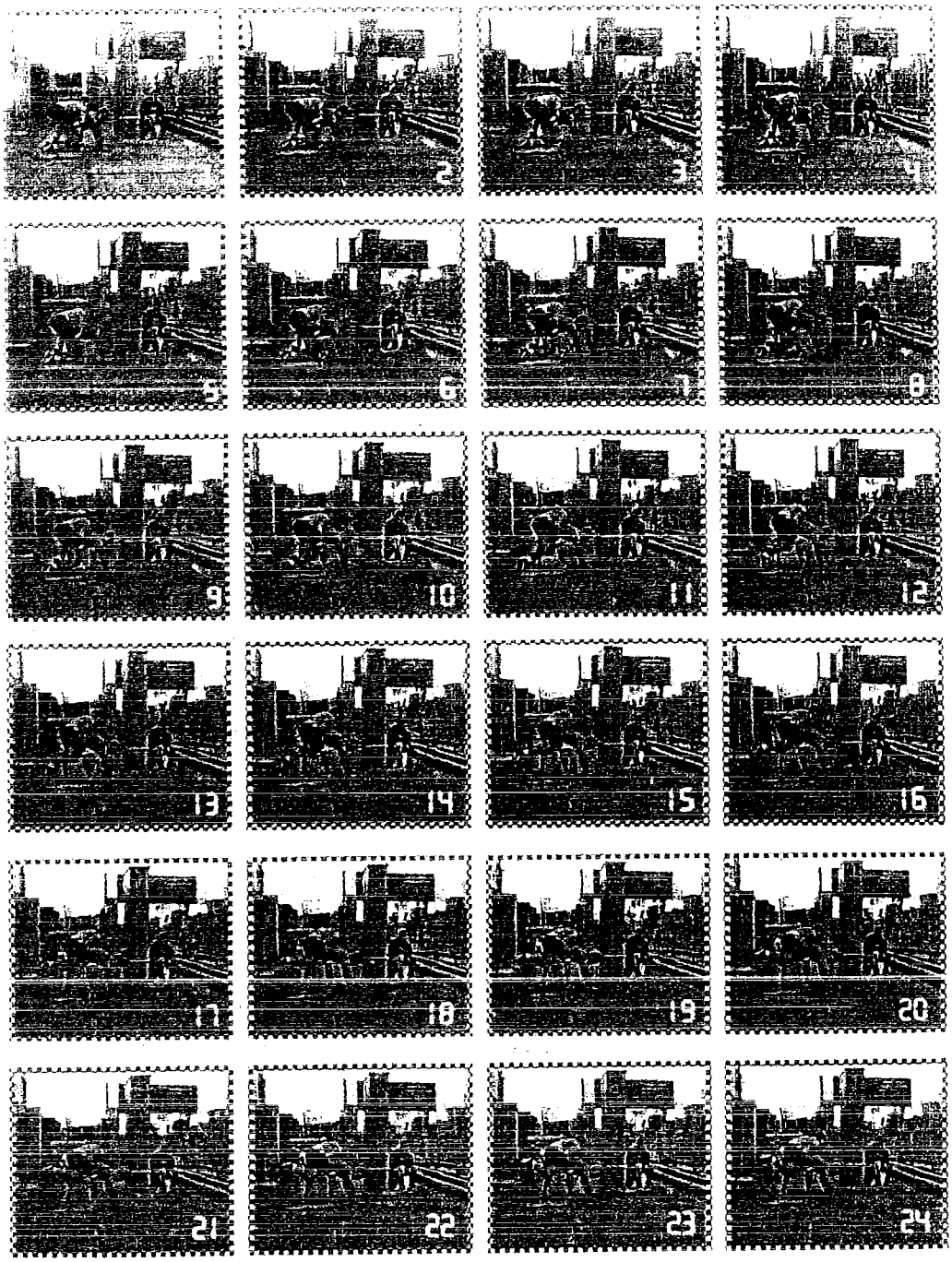
Frame s	الوتر بين الركبة والرأس	نصف الوتر x	نصف الوتر y	مؤشر المرونة سم	نسبة المرونة %
87	4.1336935	5.687475	2.973495	1.1741163	15.788581
88	4.1588359	5.720475	2.89803	1.1844879	15.276382
89	4.2081661	5.70794	2.783235	1.2294312	14.271429
90	4.3022862	5.832065	2.740735	1.2076906	12.354019
91	4.2130986	5.80231	2.636955	1.2927853	14.170944
92	4.3240821	5.83059	2.54892		50.026427
93	2.4530573	5.06741	3.203595		43.508172
94	2.7730194	5.4459	3.35582		

يتضح من جدول رقم (15) المحددات الميكانيكية كمؤشر لقياس المرونة ونسبة المرونة (المرحلة الختامية) والإحداثي الأفقي والرأسي لنصف الوتر قد لوحظ أن أقل نسبة للمرونة 5.68 وأعلى نسبة للمرونة 50.02



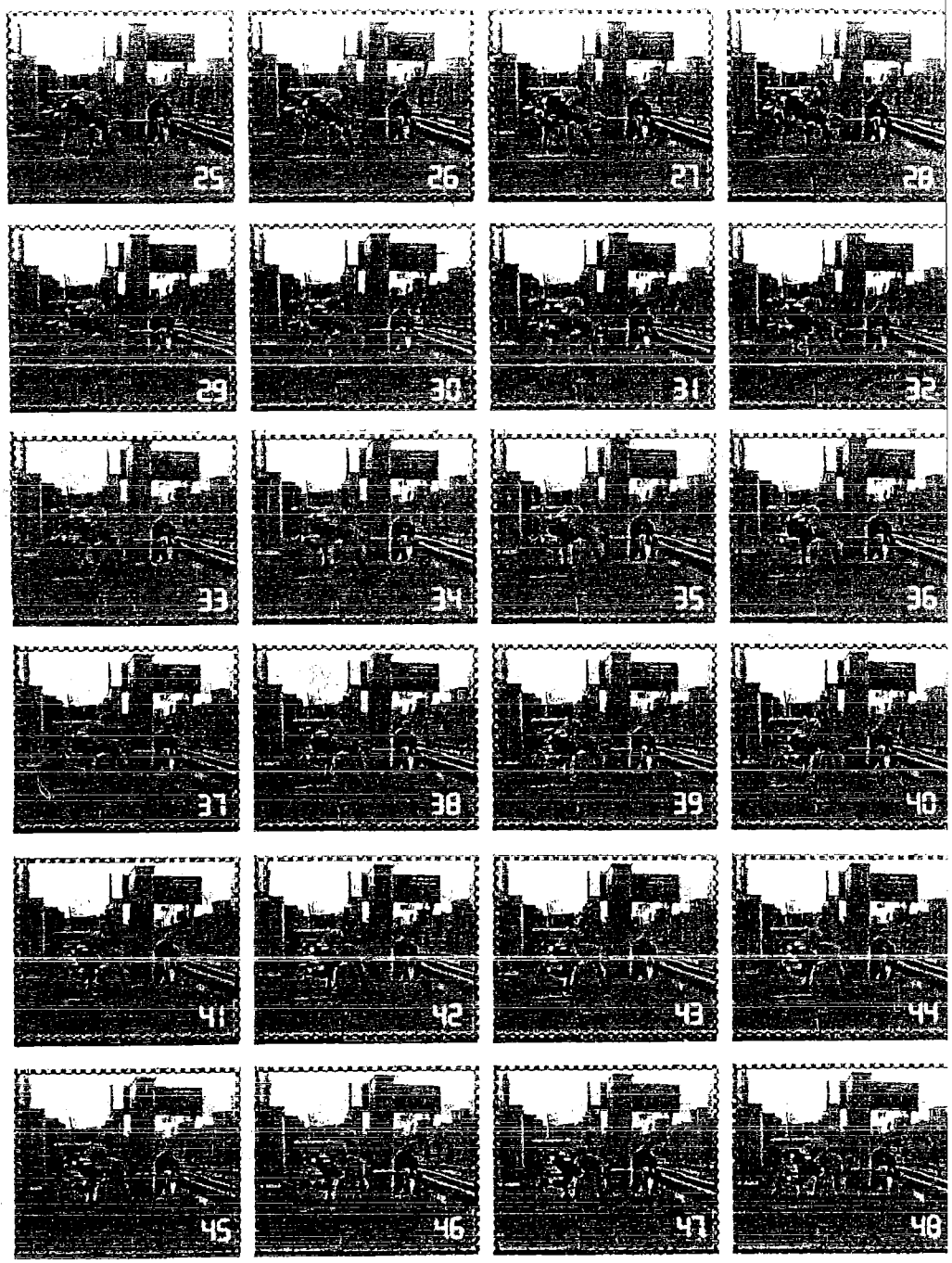
شكل (2)

المحددات الميكانيكية للتغير اللحظي على المحور الأفقي والرأسي لمسار حركة



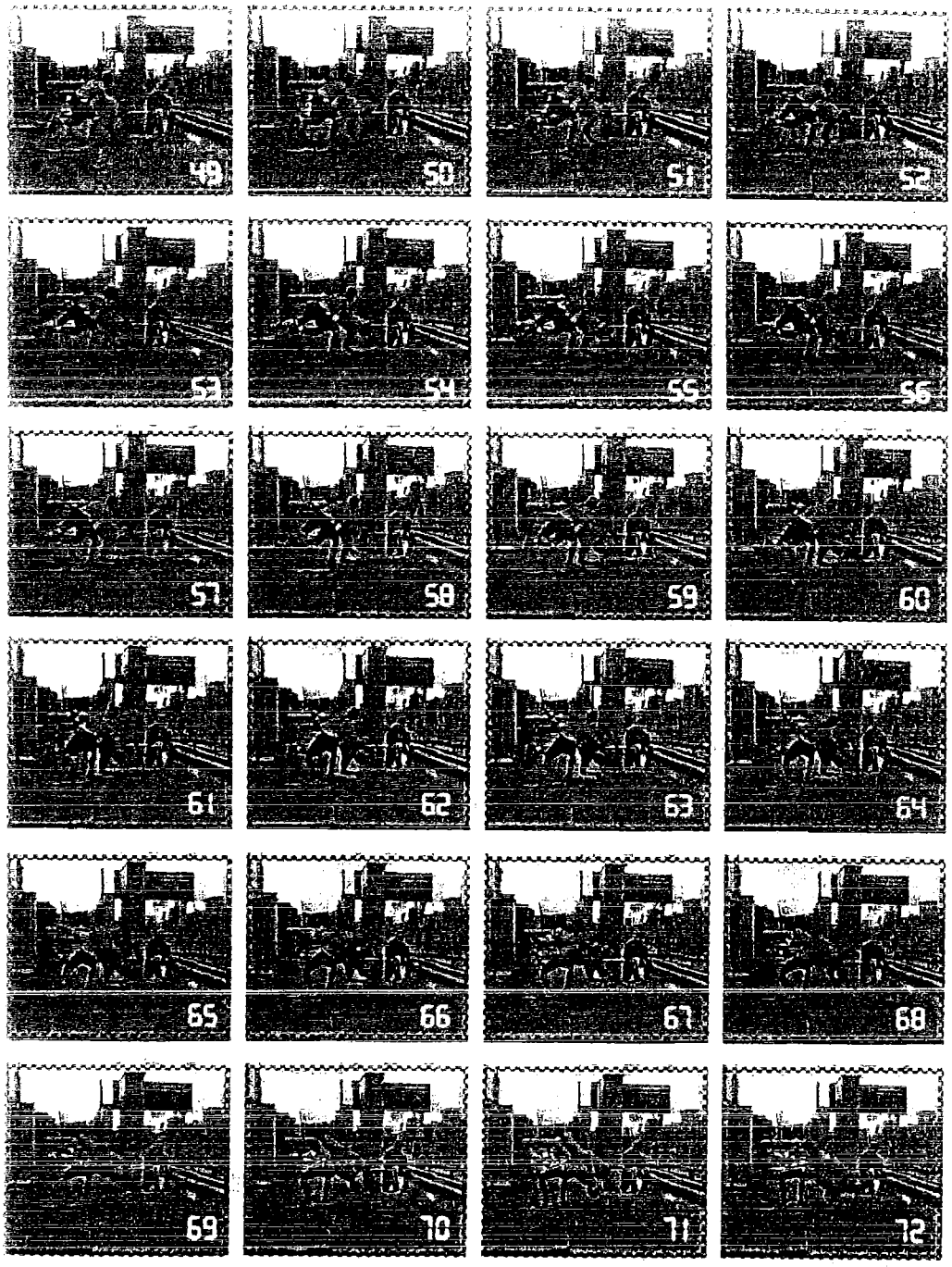
شكل (3)

الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة البرمة العالية



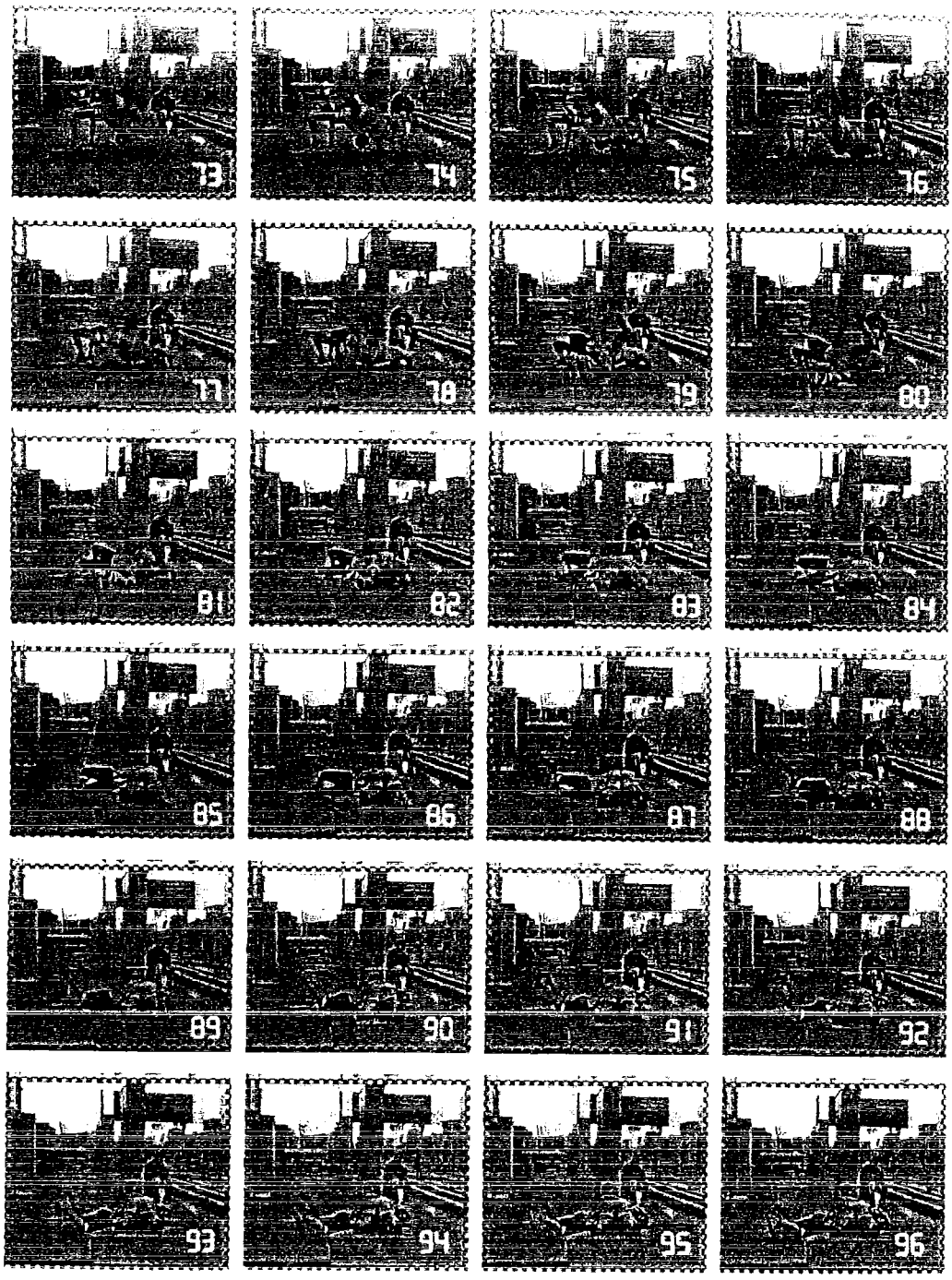
تابع شكل (3)

الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة البرمة العالية



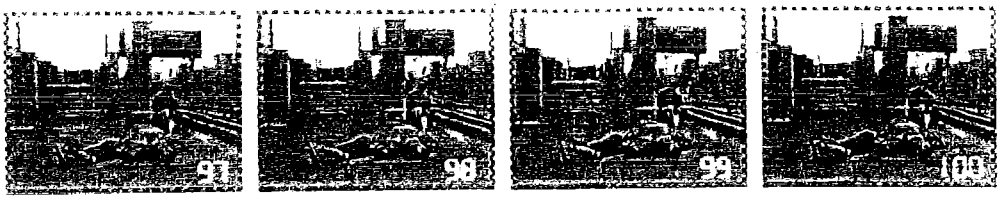
تابع شكل (3)

الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة البرمة العالية



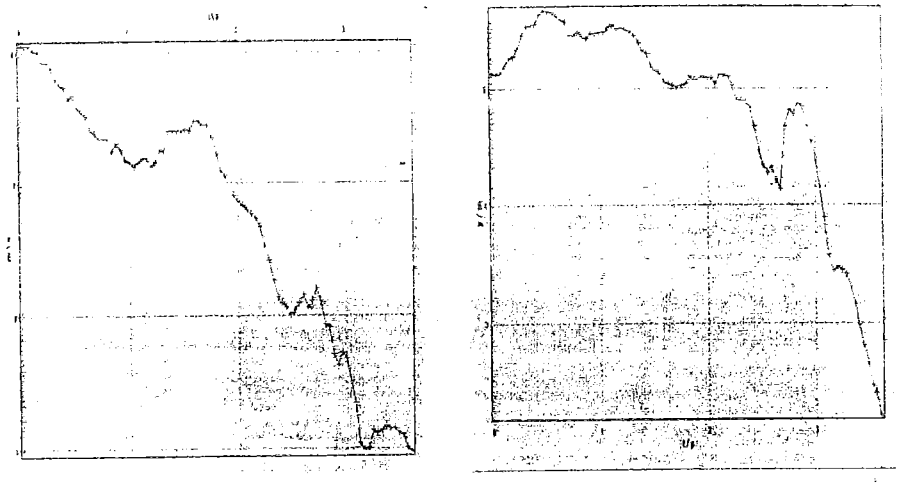
تابع شكل (3)

الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة البرمة العالية



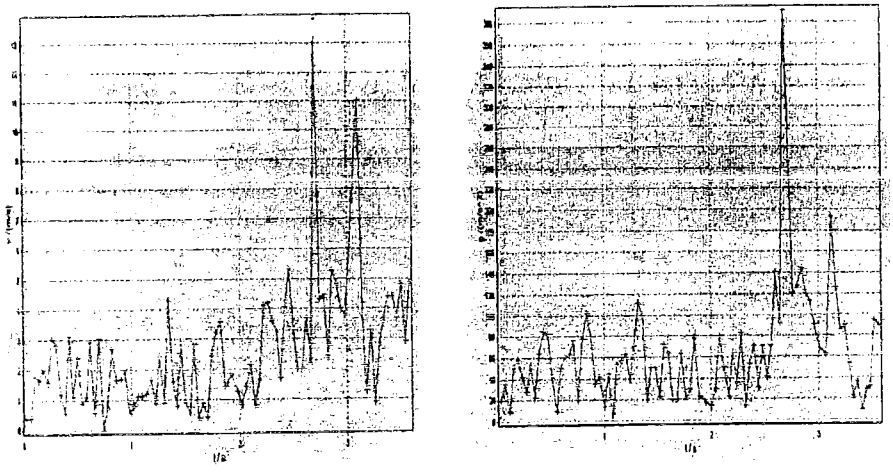
تابع شكل (3)

الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة البرمة العالية



الازاحة الافقية

الازاحة الراسية



السرعة المحصلة

العجلة المحصلة

شكل (4)

المحددات الميكانيكية للتغير اللحظي لنقطة مركز الثقل

مناقشة النتائج :

أولاً : المرحلة التمهيدية (لحظة مسك الخصم والسيطرة) من الكادر 1 : 7 .

يتضح من جدول رقم (1،2) بدء تلك المرحلة بالحركة التمهيدية من الجثو نصفاً خلف الخصم وتنتهي عند السيطرة على الخصم أرضاً وبداية الرفع وكانت السرعة الأفقية لمركز الثقل فى بداية هذه المرحلة 0.399 م/ث .

وقد بين جدول رقم (2) المحددات الميكانيكية اللحظية (الإزاحة الأفقية ، الإزاحة الرأسية ، السرعة المحصلة ، وكمية الحركة ، العجلة المحصلة ، والقوة ، والقدرة) وهنا تعطى مؤشرات التحليل ثبات فى حركة الرأس سواء الأفقية أو الرأسية وذلك لأن الرأس فى هذه المرحلة من المهارة ليست فاعلة فى إنجاح المهارة ولكن عند الكادر 2 تحركت الرأس عمودياً بدرجة 5.63627 م وهذه لحظة إنجاز استثنائية وليست أساسية أى مساعدة لحركة الكتفين والركبة وكانت كمية الحركة فى أعلى درجاتها عند الكادر 2 ، وكانت القوة عند الكادر 1 فى هذا الجدول كانت القدرة فى أعلى درجاتها فى هذه المرحلة عند الكادر 3.(12 : 44 ، 45)

و الجدول رقم (3) بين المحددات الميكانيكية اللحظية المنجزة للمهارة (مرحلة تمهيدية) لنقطة الكتف وهذه النقطة ابتدءا عملها يتم لحظة السيطرة على الخصم أو ضم الخصم ويظهر ذلك فى الكادر رقم 4 وهى لحظة منجزة للمهارة وهى مفتاح فعلى لهذه المرحلة من المهارة ونجاحها يترتب عليه إنجاح باقي المهارة وكانت الإزاحة الأفقية فى هذا الكادر 5.47875م وكانت الإزاحة الرأسية 5.64427 م والسرعة المحصلة 3.15135 م/ث والعجلة المحصلة 5.64427م/ث^2 وكانت كمية الحركة فى أعلى درجاتها عند الكادر 4 ، وكانت القوة عند الكادر 1 فى هذا الجدول كانت القدرة فى أعلى درجاتها فى هذه المرحلة عند الكادر 4 وهذا يعنى أننا فى هذه اللحظة المسببة للإنجاز يكون السبق للتحرك العمودي للكتف وليس الأفقي وبسرعة ليست عالية وشبه منتظمة التسارع وقوة تبدأ عند أعلى درجاتها فى بداية المرحلة وتتصف وسط المرحلة بارتفاع فى كمية الحركة وكذا القدرة وهذا يفسر أهمية القوة العضلية فصل الكتف بالذات فى هذه المرحلة لحظة بداية الرفع .(8 : 22 ، 30)

كما يتضح من جدول رقم (4) وهو يحتوى على المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المنجزة للمهارة (مرحلة تمهيدية) نقطة الركبة أن أهم لحظة بالنسبة للركبة كانت عن الكادر (2) والكادر (7) وفى هذه اللحظة المسببة لإنجاز المهارة داخل المرحلة التمهيدية بالنسبة لنقطة الركبة فهي عصر أساسي ابتداء من الدخول للسيطرة والسيطرة ثم المسك وبداية رفع الخصم كل هذا يتم عمله من خلال نقطة الركبة فهي ما بين تقدم أفقي لينزل لمستوى ظهر اللاعب والتطويق من أسفل بطن الخصم وهو يبدأ من 3.79م وينتهي فى نهاية المرحلة 3.81م إزاحة أفقية وسرعة محصلة هى الأسرع فى جميع النقاط اللحظية المسببة لإنجاح المهارة عن باقي اللحظات وهى2.7م/ث وعجلة محصلة 74.15 م/ث^2 هى الأقل قياساً بنفس المتغير فى باقي المراحل الأخرى ، وكانت كمية الحركة لنقطة الركبة فى هذه المرحلة أقل من سابقتها فى الكتف والرأس وهكذا فى القوة وهكذا فى القدرة وهذا يعنى أن بدأ عمل مفصل الركبة الأساسي لم يحن فى هذه المرحلة بعد .(13)

ويتضح من جدول (5) نسب المرونة الخاصة بالجذع فى المرحلة التمهيدية وطول الوتر الواصل بين الركبة والرأس وهو دلالة ميكانيكية تشير بزيادة ونقصان المرونة زيادة عكسية مع طول الوتر وفى هذه المرحلة تعتبر المرونة للعمود الفقري مرتبطة بالإطالة لعضلات الظهر وقوة عضلات البطن والعضلات الخلفية للرجل لأن الوتر الواصل بين الرأس والركبة هنا مواجه أماماً .

ثانياً المرحلة الأساسية : - (لحظة رفع الخصم) من الكادر 8 :44 .

كما يتضح من الجدول رقم (6)المحددات الميكانيكية فى المرحلة الأساسية لنقطة مركز الثقل (الإزاحة على المحور الافقى ، والإزاحة على المحور الرأسي ، والسرعة المحصلة ، وكمية الحرة ، والعجلة المحصلة ، والقوة ، والقدرة المرونة) وكانت نصيب هذه المرحلة من المهارة عند تقطيع الكادرات من الكادر 8 إلى 44 وقد قسم الباحث هذه المرحلة إلى ثلاث مراحل داخلية وهى كالتالي :

- لحظة مد الركبة وبداية رفع الخصم من الكادر 8 إلى 12 .
- لحظة الرفع وبداية رفع ارتكازات قدمي الخصم من الكادر 13 إلى 16 .
- لحظة الرفع كاملاً وبداية رفع ارتكازات يد الخصم بالأرض من الكادر 17 إلى 44 .

وتعد هذه المرحلة من أهم مراحل المهارة وهى همزة الوصل بين التمهيد والختام وهنا وفى هذه المرحلة تلعب جميع الوصلات قيد البحث دور رئيسي (مركز الثقل ، رأس ، كتف ، ركبة) وأيضا جميع المحددات من إزاحة أفقية ورأسية وبالأخص فى هذه المرحلة الإزاحة الرأسية بسبب بداية الطلوع ونقطة تحويل الصراع من أرضا إلى نصف عالياً (وسرعة محصلة وكمية حركة وعجلة محصلة وقوة وقدرة) لجميع الوصلات وبالأخص فى بداية المرحلة الركبة وفى وسط المرحلة الكتف وفى نهايتها الرأس وكانت كمية الحركة فى أعلى درجاتها عند الكادر 68 ، وكانت القوة عند الكادر 67 فى هذا الجدول كانت القدرة فى أعلى درجاتها فى هذه المرحلة عند الكادر 68 وهذا يعنى أن قدرة مركز الثقل وقوته وهى تعنى قوة العضلات العاملة على الجذع خصوصاً القدرة به (19)(28)(30)

ويتضح من الجداول رقم (8،7،9،10) المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المسببة لإنجاز المهارة (نقطة الرأس ، الكتف ، الركبة) فى المرحلة الأساسية (رفع الخصم من الأرض وضرب الارتكازات ففي نقطة الرأس كانت النقطة اللحظية المسببة لإنجاز المهارة كانت عند الكادر 30 ولم تكن الرأس فيها أساسية ولكن كانت الركبة هى الأساس لأن هذه اللحظة الكادر 30 لحظة تحرك الرجل الحرة تجاه الأمام خارجاً وهو يحمل الخصم لضرب ارتكازات اليدين وكانت الإزاحة فى هذه النقطة اللحظية المسببة لإنجاز هذه المرحلة وبالتالي المهارة أولاً الأفقية للرأس 5.62 م والرأسية كانت 6.42 م وهذا يعنى أن الاتجاه يميل أكثر إلى العمودية لأعلى وكانت السرعة 0.5 م/ث والعجلة 49.0 م/ث^2 وبالنسبة لنقطة الكتف كانت الإزاحة الأفقية عند الكادر 30 هى 6.40م والإزاحة الراسية 6.15م والسرعة المحصلة كانت 0.4م/ث وفى هذه اللحظة من هذه المرحلة وعند الكادر 30 يلف الكتف من الاتجاه الشبه موازى إلى الأرض بالصدر حول المحور الطولي المتوازي مع الأرض هو والرجل الحرة أى نقطة الركبة الحرة فى الرجل الحرة ليصبح الظهر هو الشبه أفقي مع الأرض ليتم عملية الرمي فى المرحلة الختامية وكانت كمية الحركة والقوة والقدرة والمرونة فى أعلى درجاتها فى وسط هذه المرحلة .(6) (7)

وبالرجوع لتسارع نقطتي الكتف والركبة ومستوى القوة والقدرة يتضح وجود تباين بينهما فبينما يحدث تسارع عالي فى الركبة فى الجزء الأول من المرحلة الأساسية يحدث ذلك بالنسبة للركبة فى الجزء الأخير من المرحلة الأساسية وبالرجوع للصور المتتابعة شكلا (3) يتضح أن حركة الركبة كانت أسبق فى التأثير على الأداء من حركة الكتف مما يشير إلى أهمية القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة وخاصة فى مرحلة المد بينما تعتمد سرعة حركة الكتف على القدرة العضلية لعضلات الجذع وهو ما سبق الإشارة إليه .(6)

كما يتضح من الجدول رقم (11 ، 12) المحددات الميكانيكية فى المرحلة الأساسية لنقطة مركز الثقل (الإزاحة على المحور الافقى ، والإزاحة على المحور الرأسي ، والسرعة المحصلة ، وكمية الحركة والعجلة المحصلة والقوة والقدرة ونسبة المرونة) وقد قسم الباحث هذه المرحلة إلى إلى مرحلتين داخليتين :

- لحظة خروج الرجل الحرة من داخل رجلي الخصم مع لف الرأس من الكادر 45 إلى 62 .

- لحظة وضع القدم الحرة على الأرض مع الرمية الخلفية بسقوط الرأس من الكادر 63 إلى 74 وفى هذه المرحلة نجد أن الإزاحة الرأسية تدرجيا فى هبوط مستمر لأنها بداية الرمية والسرعة فى أعلى درجاتها عند الكادر 55 ، 56 وكذا كمية الحركة والقوة والقدرة والمرونة المحددات الميكانيكية للنقط اللحظية المسببة لإنجاز المهارة (12: 101) (24 : 10)

وبدراسة السرعة والعجلة وكمية الحركة والقوة والقدرة والمرونة لنقط الجسم سواء على المحور الرأسي أو الأفقي يتضح أن السرعة المحصلة والعجلة المحصلة لنقطة مركز الثقل كانت بطيئة نسبيا خلال مراحل الحركة فيما عدا الجزء الأخير الذي ظهرت فيه كمية الحركة والقوة والقدرة بدرجة عالية حيث حدث تزايد فى عجلة الحركة فى وقت سريع مما يشير إنتاج قدرة خلال زمن قصير نسبيا من العضلات المحركة وبالرجوع للصور المتتابعة شكل رقم (3) يتضح حدوث ذلك خلال مرحلة التقوس والنزول وهو يشير إلى أهمية القوة العضلية للجذع والمرونة للجذع والتي تمكن اللاعب من أداء هذا التسارع المطلوب فى المهارة وتؤكد أشكال السرعة والعجلة لنقط الرأس على أوضاع مشابهة بمركز الثقل مما يشير إلى أهمية تنمية القدرة للعضلات المادة للظهر والقابضة للبطن والعكس بالعكس (20) (21)

ثالثاً : المرحلة الختامية (اللف علي الأرض لمواجهة صدر المهاجم للبساط) من الكادر 75 :93

ويتضح من الجداول (13 ، 14 ، 15) المحددات الميكانيكية فى المرحلة الختامية لنقطة مركز الثقل (الإزاحة على المحور الافقى ، والإزاحة على المحور الرأسي ، والسرعة المحصلة ، وكمية الحركة والعجلة المحصلة ، القوة والقدرة ونسبة المرونة) وتكون بدرجة أقل فى هذه المرحلة لأنها هى المرحلة الختامية والتي يستغل فيها اللاعب السقوط من أعلى واللف على الأرض لمواجهة صدره للبساط وتظهر هنا قلة نسبة المرونة فى هذه المرحلة حيث الجسم ممدود على الأرض .

ومما سبق يمكن للباحث استخلاص أساس عام للتدريب المهاري والبدني الخاص بهذه المهارة من خلال التحليل الحركي لها كنموذج يمكن استخدامه فى توظيف التحليل الحركي للأداء للمهارات المختلفة حيث يتضح أهمية القدرة العضلية للعضلات العاملة على الجذع وخاصة القابضة للظهر ومنها عضلات أسفل الظهر والمادة للبطن كما أن القوة القصوى هامة وخاصة للعضلات المادة للرجلين والتي تتطلب أيضاً مستوى عالي من القدرة والمرونة على جميع الاتجاهات .(6) (19)

الاستخلاص :

أولاً بالنسبة للجوانب الميكانيكية :

- يمكن الحصول على المرونة ونسبتها إلى المحور الطولي كنقطة مرجعية من خلال التحليل الكينماتيكى
- أمكن الحصول على إحداثيات نقطة نصف الوتر الواصل بين الرأس والركبة بمعادلة ودون الرجوع إلى أى جدول (مثل بروان وفيشر) .
- يمكن توظيف التحليل الحركي للمهارة فى بناء أساس ميكانيكي للتدريب **المهاري** فى المصارعة .
- يمكن توظيف التحليل الحركي للمهارة فى بناء أساس ميكانيكي للتدريب **البدني** فى المصارعة (القوة ــ القدرة ــ السرعة ــ المرونة) .
- تتطلب مهارة البرمة العالية قدرة العضلات العاملة على الفخذين والمادة للركبة والمادة للبطن والعاملة على الظهر مع مرونة مفصل الحوض والعمود الفقري في جميع المحاور السهمي والجانبي والطولي) .
- التحليل الحركي للمهارة يوضح الجوانب الكينماتيكية الهامة فى الأداء من حيث الإزاحة والسرعة والعجلة وكمية الحركة والقوة والقدرة ومرونة العمود الفقري لنقط الجسم).

ثانياً بالنسبة للجانب المهاري (اللحظات المسببة لإنجاح المهارة فى كل مرحلة) :

- مرحلة تمهيدية :

لحظة المسك ومحاولة السيطرة .

- مرحلة أساسية :

- لحظة رفع الخصم وبداية رفع ارتكازات الخصم ولحظة خروج الرجل الحرة من داخل رجل الخصم .
- لحظة وضع القدم الحرة على الأرض مع الاستعداد لوضع الكوبري (مرحلة أساسية) .
- لحظة الرمية الخلفية مع تقوس الجذع للخلف وسقوط الجذع للخلف (مرحلة أساسية)

- مرحلة ختامية : لحظة اللف أرضاً لمواجهة صدر المهاجم للبساط (مرحلة ختامية)

التوصيات :

فى حدود النتائج المستخلصة يوصى الباحث بما يلي :

1- الاهتمام بتنمية القدرة العضلية فى المسارات الحركية للعضلات العاملة على قبض الظهر والمادة للبطن فى حركة البرمة العالية .

2- الاهتمام بتنمية القوة للعضلات المادة للركبة و خلف الرقبة والمادة لعضلات البطن والقابضة لعضلات الظهر .

3- استخدام التحليل الحركي فى التدريب كوسيلة للتشخيص والتطوير وأساس للتدريب وفقاً للحاجات الفعلية للمهارة وللاعب نفسه .

4- أن يتم تحليل حركة اللاعب الخصم أثناء أداء اللاعب المهاجم أو الخاطف لتحديد طرق الدفاعات والتدريب عليها .

5- تطبيق هذا البحث على مهارات مختلفة فى المصارعة اليونانية ــ الرومانية .

المراجع

أولا المراجع العربية :

1 **إبراهيم احمد جزر** التحليل الكينماتيكى لأداء مهارة الكوبري فى المصارعة ، بحث منشور ، المجلد الأول لبحوث المؤتمر العلمي للرياضة وتنمية المجتمع العربي ومتطلبات القرن الحادي والعشرين 7-9 أكتوبر ، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة ، القاهرة ، جامعة حلوان ، 1998 م .

2 ---------- التحليل البيوميكانيكى لأداء مهارة الرمية الخلفية بالمواجهة (السنتير الخلفي) ، المجلة العلمية للبحوث والدراسات فى التربية الرياضية ، العدد الثاني ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، جامعة قناة السويس ، 2001 م .

3 **إبراهيم فاروق جبر** ميكانيكية إصابة مفصل الكتف فى الجمباز كأساس لبرامج التدريب الوقائي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا ، 2001

4 **إبراهيم فوزي مصطفى** مساهمة بعض الخصائص الكينماتيكية والصفات البدنية الخاصة فى الأداء المهاري للرمية الخلفية بالمواجهة فى المصارعة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، جامعة قناة السوس ، 1999 م .

5 ---------- الخصائص الديناميكية لمراحل تعليم مهارة الرمية الخلفية بالمواجهة للمصارعين ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، جامعة قناة السويس 2002 .

6 **السعيد على ندا محمد الكيلانى** الأسس العلمية للمصارعة ، دار الكتب الجامعية ، الإسكندرية ، 1969 م

7	جمال علاء الدين	دراسات معملية فى بيوميكانيكا الحركات الرياضية ، الطبعة الثانية ، دار المعارف ، الإسكندرية ، 1986
8	----------	الخصائص والمؤشرات الكينماتيكية لجسم الإنسان وحركاته ، مجلة نظريات وتطبيقات ، العدد السابع والثلاثون ، كلية التربية الرياضية للبنين بأبي قير ، 2000 م .
9	----------	مدخل بيوميكانيكي لتقويم مستوى إتقان الأداء فى المجال الرياضي دراسة نظرية ، الدراسات العليا ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان ، 2001 .
10	جيرالد هوخموث	الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد وسليمان على حسن ، الطبعة الثالثة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، 1999 م .
11	سوسن عبد المنعم	الصدق التجريبي للحساب الرياضي للدفع فى الأنشطة الرياضية . بحث منشور ، مجلة دراسات وبحوث ، العدد الثاني حلوان 1979 .
12	طلحة حسام الدين سعيد عبد الرشيد مصطفى كامل محمد	مذكرة فى مبادئ الميكانيكا الحيوية وعلم الحركة التطبيقي . مركز الكتاب للنشر ، الطبعة الأولى ، 1997 .
13	طلحة حسام الدين سعيد عبد الرشيد مصطفى كامل محمد وفاء صلاح الدين	علم الحركة التطبيقي ، الجزء الأول ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، 1998 م .
14	عصام حلمي	دراسات عملية فى البيو ميكانيكا ،دار المعارف ، الإسكندرية 1977 .
15	عويس على الحبالى	التدريب الرياضي بين النظرية والتطبيق ، دار GMC ، القاهرة ، 2000 م .
16	محمد جابر بريقع خيرية إبراهيم السكري	المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضي ، منشاة المعارف ، الإسكندرية ، 2002 م .
17	محمد صبري عمر	اتجاهات البحث العلمي فى المحددات البدنية والبيولوجية للإنتقاء فى ضوء التطور التكنولوجي والثورة المعلوماتية ، مقال منشور ، المؤتمر العلمي الدولي ، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية ،2002 م .
18	محمد عبد اللطيف	تأثير تنمية بعض المكونات البدنية الخاصة على بعض الخصائص الكينماتيكية لمهارة الغطس على الجل فى المصارعة الحرة ، رسالة ماجستير غير منسورة ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، جامعة قناة السويس ، 1999.
19	مسعد على محمود	المبادئ الأساسية للمصارعة الرومانية والحرة للهواة ، دار الطباعة للنشر والتوزيع ، جامعة المنصورة ، 1997 م .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

20	Bauer, T., & Fuchs, F.	Introductory concepts for explosive power training /art http://www.coachesinfo.com /index.php?id=252&style=printable#,2003
21	Burnett. A.	The biomechanics of jumping, In http://www.coachesinfo.com /art /index.php?id=51&style=printable#intro,2002.
22	Carrgerry..	Mechanics of sport human kinetics geraid A . carr U.S.A 1997 .
23	Fink, H	In the men' in the men's National team news lettr; published by Canadian wrestling federation psmithd .swain (Eds) Proceedings of first Australasi biomechanics conference (pp.11.111) Sydney.

24	Gensmer,R .E..	Physical Education , perspectives,2 nd,ed,U.S.A wm.c.prown publisher.1991
25	Gunter Tidw	Models for teaching techniques and assessing movements in athletics : the long jump track technique, fall, 1990 .
26	Housh,T.J , stout , J.R Housh , D.J. and Johnson. ,G.o	The covariate influence of muscle mass on isokinetic.peak torque in high school wrestlers pediatric exercise science, champeign III , May 1995
27	Housh,T.J , Johnson. ,G.o stout , J.R weit , J.p.weit, , L.L .and Echerson , J.M	Isopiestic poale torque in young werestles .pedistric Exercies science, champoign .III May 1996
28	Mc Caw, S	Biomechanics of human movements In http://www.cast.ilsru.edu/mccaw, 2000.
29	Morzov, A,. K.	Analysis basic of methods techniques in free fight in thetheory and the pravtice, No2, 1999.
30	Paul, J& Duane, K	Biomechanics, In http: /www.explorespacenptdrugs. Com/Biomechanic.html, 1999.

الملخص

ميكانيكية النقاط اللحظية المسببة لانجاز مهارة البرمة العالية كأساس للتدريب المهاري والبدني في رياضة المصارعة اليونانية - الرومانية

* د./ ابراهيم فاروق جبر

تهدف هذه الدراسة التعرف على النقاط اللحظية المسببة لانجاز مهارة البرمة العالية كأساس للتدريب المهاري والبدني في المصارعة اليونانية - الرومانية من خلال .

1- تقسيم المهارة (البرمة العالية) إلى مراحل ثلاث .
2- المتغيرات الميكانيكية للمراحل الفنية لأداء مهارة البرمة العالية .
3- المتغيرات البدنية (السرعة ، كمية الحركة ، القوة ، القدرة ، مرونة الجذع) .

وقد استخدم الباحث المنهج الوصفى لملائمته لطبيعة الدراسة . وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية من لاعبي المنتخب المصري للمصارعة الرومانية واستقر الاختبار على اللاعب الدولي محمد دعوه وزن 74كجم ، وقد قام بعمل ثلاث محاولات لمهارة البرمة العالية وقد تم اختيار أفضل محاولة فى الأداء وفى التصوير لتحليليها حركياً .

وكانت من أهم النتائج المرتبط بلجوانب الميكانيكية : أنه يمكن الحصول على المرونة ونسبتها إلى المحور الطولي كنقطة مرجعية من خلال التحليل الكيناماتيكي ، كما أمكن الحصول على إحداثيات نقطة نصف الوتر الواصل بين الرأس والركبة بمعادلة ودون الرجوع إلى أى جدول (مثل بروان وفيشر) ، كما أنه يمكن توظيف التحليل الحركي للمهارة فى بناء أساس ميكانيكي للتدريب المهارى فى المصارعة وتوظيف التحليل الحركي للمهارة فى بناء أساس ميكانيكي للتدريب البدنى فى المصارعة (القوة ــ كمية الحركة ــ القدرة ــ السرعة ــ المرونة) أما بالنسبة للجانب المهارى: فقد توصل الباحث إلى تقسيم اللحظات المسببة لإنجاح المهارة فى كل مرحلة على النحو التالى : مرحلة تمهيدية : (لحظة المسك ومحاولة السيطرة) ، مرحلة أساسية (لحظة رفع الخصم وبداية رفع ارتكازات الخصم ولحظة خروج الرجل الحرة من داخل رجل الخصم - لحظة وضع القدم الحرة على الأرض مع الاستعداد لوضع الكوبري - لحظة الرمية الخلفية مع تقوس الجذع للخلف وسقوط الجذع للخلف مرحلة ختامية (لحظة اللف أرضاً لمواجهة صدر المهاجم للبساط) .

---

* مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة طنطا