تحليل ديناميكية الدفع في الشقلبة الأمامية علي اليدين علي حصان القفز

أ.م.د. ناهد علي محمد علي

مقدمة

نظرا لأن الدفع بالقدمين أو باليدين أو بقدم واحدة أو بيد واحدة يعتبر من العناصر الأساسية المكونة لنسبة كبيرة من المهارات في الجمباز علي الأرض أو حصان القفز ، أو عارضة التوازن ، فقد تناوله الكثير من الباحثين من وجهات نظر متباينة علي أجهزة الجمباز المختلفة ، فمنهم من قام بدراسة ديناميكية الدفع علي أجهزة المتوازيين والحركات الأرضية مثل أوكران UKRAN (١٩٧٠م)، يورمان BORRMAN (١٩٧٢م) ، بيني وباركر PANYE & BARKER (١٩٧٤م) ، عادل عبد البصير (١٩٨٢م) ، (١٩٨٣م) ، (١٩٨٤م) ، الا ان القليل منهم قام بدراسة ديناميكية الدفع علي حصان القفز مثل كارجلل CARCILLE (١٩٧٥م) ، كريغنياوم KREIGHBAUM (١٩٧٤م) ، عادل عبد البصير (١٩٨٤م) ، وبالرغم من النتائج التي توصلت لها هذه الدراسات الا ان معلوماتنا مازالت غير كافية للسيطرة علي تعليم معظم الفقرات علي حصان القفز ، وقد يرجع ذلك الي اختلاف متطلبات كل قفزة من القفزات علي حصان القفز، الأمر الذي يتطلب وجوب دراسة هذه القفـزلزيادة

* استاذ مساعد بقسم التمرينات والجمباز والتعبير الحركي ، بكلية التربية الرياضية بنات - جامعة الزقازيق

معلوماتنا عن ديناميكية أدائها ، لذا فقد تمت هذه الدراسة نحو دراسة وتحليل ديناميكية الدفع من مجموعة قفزات الشقلبات علي اليدين للتعرف علي البناء التركيبي لمسارها الحركي .

وقد ترى الباحثة ان دراسة البناء التركيبي لمرحلة الاتصال – سواء كانت بالقدمين أو اليدين سوف تكشف عن أهم العناصر الديناميكية المؤثرة فيها والتي ستؤدي الي التأثير علي منحني الطيران الذي يحدد نوعية الهبوط لاتمام الواجب الحركي للقفزة المؤداة مما يتيح الفرصة للتعرف علي العناصر الديناميكية المؤثرة في المسار الحركي للقفزة قيد الدراسة للوصول لمستوي الأداء المثالي .

هدف البحث :

(١) دراسة وتحليل مركبات قوي الدفع في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي خلال كل لحظة من لحظتي الارتقاء والدفع باليدين خلال المسار الحركي لأداء الشقلبة الأمامية علي اليدين علي حصان القفز .

(٢) الحصول علي المسارات البيانية لدفع القوي في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي في كل من لحظتي الارتقاء والدفع باليدين في الشقلبة الأمامية علي الحصان .

اجراءات البحث :

أولا : عينة البحث :

تم اختيار أحد أبطال العالم الحاصل علي المركز الأول علي حصان القفز في الدورة الاولمبية عام (١٩٧٢) بالطريقة العمدية كعينة لهذه الدراسة للأسباب التالية:

١- المهارة في الدراسة من المهارات الصعبة ولا يؤديها لاعبو الجمباز المصريين بطريقة فائقة .

٢- تتطلب طبيعة هذه الدراسة أن يكون مستوي أداء المهارة أعلي من (٩,٥ درجة) حتي يمكن الاعتماد علي نتائجها .

٣- نفس المهارة الحركية مقررة علي الآنسات ولكن مع اختلاف وضع الجهاز.

٤- هذه المهارة مقررة في شعبة التخصص بالكلية وتعتبر من أصعب المهارات أداء للتخصيص .

٥- يمكن أداؤها في مراحل السن المختلفة .

ثانيا : وسائل جمع البيانات :

استخدمت الباحثة الوسائل التالية لجمع البيانات الأساسية اللازمة لهذه الدراسة :

١- فيلم سينمائي مصور : حصلت الباحثة علي فيلم سينمائي تم تصويره في الدورة الأولمبية عام (١٩٧٢م) بكاميرا ٨ مم مقاس كبير ماركة كانون ذات مصدر كهربائي ترددها ٢٤ صورة في الثانية ، والفيلم صالح للتحليل .

٢- القياسات :

أ) القياسات البدنية : استخدمت الباحثة ميزان وزن الأشخاص الطبي بعد معايرته لتحديد وزن اللاعب .

ب) القياسات الديناميكية : تم تحديد ٢٠ وضعا من الصور السينمائية المأخوذة من النموذج التخطيطي القياسي للحركة قيد الدراسة وقد حدد مركز ثقل كتلة الجسم في كل وضع من هذه الاوضاع باستخدام طريقة الشايلونة لعادل (٤٥:٢٣:٣) ، وتلا ذلك تحديد المسار الحركي للمهارة قيد الدراسة ومنه أمكن تحديد المتغيرات الديناميكية التالية باستخدام النموذج الحسابي : -

- مركبات القوة في كلا الاتجاهين X,Y ومحصلتها باستخدام المعادلات التالية:

$$Fy = m.ay \quad \ldots\ldots (1)$$

$$Fx = m.ax \quad \ldots\ldots (2)$$

$$FR = \sqrt{(Fy)2 + (.Fx)2} \quad \ldots\ldots (3)$$

- مركبات دفع القوي في كلا الاتجاهين x,y ومحصلتهما باستخدام المعادلات التالية :

$$\int_{ti}^{tf} FA(t)\,dt \quad \ldots\ldots (4)$$

$$\int_{ti}^{tf} Fy(t)\,dt \quad \ldots\ldots (5)$$

$$\int_{ti}^{tf} (T)dt \quad \ldots\ldots (6)$$

$$F_{X\,Y}$$

- زاوية الانطلاق باستخدام المعادلات التالية :

$$O = \text{arctan} \frac{Y2-Y1}{Y2-Y1} \quad \ldots\ldots (7)$$

- زمن الطيران باستخدام المعادلة التالية :

$$T = \frac{vsin- + (vsine)2 + 2gh}{g} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

-المسافة الأفقية بين مركز ثقل كتلة الجسم لحظة الهبوط علي الارض وعنق الحصان باستخدام المعادلة التالية :

$$D = \frac{v2sin\ COSG + Vos,o\ (vsino)2 + 2gh}{g} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

حيث h = الفرق بين ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم لحظة الدفع باليدين ، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة لمس القدمين الأرض (الهبوط) .

v sino = السرعة اللحظية في الاتجاه (y) لحظة الانطلاق .

v cosG = السرعة اللحظية في الاتجاه (x) لحظة الانطلاق .

D = المسافة الافقية التي يقطعها الجسم حتي ملامسة القدمين للارض.

g = عملية الجاذبية الارضية وتساوي ٩,٨١ م/ث٢.

النتائج وتفسيرها

أولا : عرض النتائج :

تعرض الأشكال (١.٢.٣.٤.٥) النموذج التخطيطي للصور المتتابعة ، مسار مركز ثقل كتلة الجسم خلال أداء المهارة قيد الدراسة ، منحنيات القوة في كلا الاتجاهين y ,x ومحصلتهما خلال كل من لحظتي الارتقاء والدفع باليدين .

كما توضح الجداول (١.٢.٣.٤.٥) المقارنة بين التوزيع الزمني للمسار الحركي لمركز ثقل كتلة الجسم خلال كل من لحظتي الارتقاء ، الطيران ، الدفع باليدين ، والطيران الثاني ، أثناء اداء الشقلبة الامامية علي اليدين علي حصان القفز ، المتغيرات الديناميكية للدفع في كل من لحظة الارتقاء والدفع باليدين أثناء أداء الشقلبة الأمامية علي اليدين علي الحصان أقصي ارتفاع يصل اليه م/ت/ج أثناء لحظة الطيران ، المسافة الأفقية بين م/ت/ج لحظة اتصال القدمين بالأرض ، قاعدة ارتكاز اليدين علي ظهر الحصان .

ويلاحظ الاختلاف بين التوزيع الزمني لكل من لحظة الطيران الأول ، الثاني ، وزاوية الانطلاق ، الدفع في اتجاه كلا المركزين لا ,X ومحصلتهما ، الدفع النسبي في كل من لحظتي الارتقاء ، الدفع باليدين ، مما يشير بصفة مبدئية الي وجود اختلافات جوهرية بين الخواص الديناميكية لكل منهما .

جدول رقم (١)

التقسيم الزمني والنسبة المئوية لمراحل المسار الحركي

لمهارة الشقلبة الأمامية علي اليدين علي حصان القفز (بالثوان)

الثبات	الاقتراب	الارتقاء	الطيران	الدفع	الطيران	الهبوط
الزمن	١,٠٠٨	٠,١٦٨	٠,٢٥٢	٠,٢٥٢	١,٠٩٢	,٦٣
النسبة المئوية	٢٩,٢٦٨	٤,٤٧٨	٧,٣١٧	٧,٣١٧	٣١,٦٤٩	١٨,٢٩

الزمن الكلي لأداء القفزة = ٣,٤٤٤

جدول رقم (٢)

المتغيرات الديناميكية في كل من لحظة الارتقاء علي السلم،

دفع اليدين لظهر الحصان أثناء الشقلبة الأمامية

علي اليدين علي حصان القفز

مرحلة الاداء	الزمن (ث)	زاوية الانطلاق (بالدرجة)	الدفع لحظة كسر الاتصال في اتجاه المركبة		محصلة الدفع	وزن الجسم N.	الدفع النسبي
			الرأسية	الافقية			
الارتقاء	٠,١٦٨	٣٣,٧٠	١٥٢,٠٠	١١,٣٠-	١٥٢,٤+	٦٤	٢,٣٨١٠+
الدفع باليدين	٠,٢٥٢	٤١,٠٣	٦٧,٠٥	١١,٠٢-	٦٧,٥		١,٠٥٥٠+

جدول رقم (٣)

اقصي ارتفاع يصل اليه م/ث/ج اثناء لحظتي الطيران الاول

والثاني والمسافة الافقية بالمتر (D)

اقصي ارتفاع لمركز ثقل لكتلة الجسم خلال		المسافة الافقية
الطيران الاول	الطيران الثاني	
٢,٤٢٤٥	٣,٠٠٦٣٨	٢,٢٧٩

النسبة بين ارتفاع D في مرحلة الطيران الثاني والاول =

٣,٠٠٦٣٨ : ٢,٤٢٤٥ = ١,٢٤ = ١

جدول (٤)

المواصفات الشكلية لوضع الجسم لحظة الدفع بكل من القدمين واليدين

(بالدرجات الشبلينية)

البيـــــان	ميل الرأس	زوايا مفاصل كل مـــــن				
		الكتفين	المرفقين	الفخذين	الركبتين	القدمين
لحظة الدفع بالقدمين	١٠	١٣٩	١٨٠	١٥٤	١٨٠	١١٦
لحظة الدفع باليدين	١٥	١٨٠	١٨٠	١٨٠	١٨٠	١٨٠

جدول رقم (٥)

الخصائص الشكلية لافضل الاوضاع لتجميع اكبر مقدار لدفع القوة

الذي يؤدي الي اتمام الواجب الحركي بتوافق جيد في كل من

لحظتي الدفع بالقدمين ، الدفع باليدين .

مرحلة الاداء	رقم الصورة	زاوية ميل الرأس	زوايا مفاصل كل مـــــن				
			الكتفين	المرفقين	الفخذين	الركبتين	القدمين
الدفع بالقدمين	٢٨	١٠	١٣٩	١٨٠	١٥٤	١٨٠	١١٦
الدفع باليدين	٤٢	١٥	١٨٠	١٨٠	١٨٠	١٨٠	١٨٠

ثانيا : تفسير النتائج :

١) بالنسبة للصور المتتابعة ، المسار الحركي لمركز ثقل كتلة الجسم .

يشير تسلسل الصور المتتابعة والمسار الحركي لمركز ثقل الجسم الي ان اللاعب بدأ المهارة بالاقتراب ثم الارتقاء علي سلم القفز فالطيران الأول ، والهبوط علي الحصان بالذراعين ودفعهما لظهر الحصان للطيران الثاني والدوران حول المحور الإفقي الوهمي المار بمركز ثقل كتلة الجسم بزاوية مقدارها (١٨٠°) والهبوط بالقدمين علي الارض . كما يلاحظ ان المسار الهندسي لمركز ثقل كتلة الجسم خلال فترتي الطيران الاول والثاني يأخذ شكل القطع المكافئ في كل منهما وعلي ذلك يعتبر الجسم مقذوفا ويخضع لقانون المقذوفات ويعني ذلك ان اللاعب قد تمكن من تحقيق هدف المهارة .

٢) منحنيات القوة قيد الدراسة بالنسبة للدفع بالقدمين

في الشكل (٢) يمثل النصف الاول بيان دالة محصلة القوة والزمن في اقصي درجاتها ارتفاعا خلال مرحلة اصطدام القدمين بسلم القفز ومد مفاصل كل من القدمين والركبتين والفخذين والذراعين وقبض الكتفين من الصورة (٢٤) الي الصورة (٢٦) بينما يمثل النصف الثاني من الصورة (٢٦) الي الصورة (٢٨) أقل الدرجات ارتفاعا . كما تمثل قمة المساحة الموضوعة في صورة دالة محصلة القوة العضلية وفي زمن محدود يقع ما بين (١,٠٠٨ث) ، (١,٠٩٢ث) ، تزايد القوة خلال هذه الفترة الزمنية ، كما تمثل قمة المساحة الموضوعة في صورة دالة محصلة القوة العضلية وفي زمن محدود يقع بين (١,٠٩٢ ث) ، (٢,١١٧٦ ث) تناقص محصلة القوة العضلية خلال هذه الفترة الزمنية خلال نهاية حركة مد مفاصل الجسم ولحظة ترك القدمين سلم القفز حتي بلغت مقدار (٥٢٠,٥٠ نيوتن) ، ويعتبر هذا مؤشرا لاكساب القوة الازمة لاتمام الواجب الحركي .

أما بالنسبة للقوة العضلية المبذولة في اتجاه كلا المركبتين الرأسية والأفقية فيمثل النصف الاول بيان دالة القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن في أقصي درجاتها ارتفاعا خلال مرحلة مد مفاصل كل من الفخذين والقدمين والذراعين وقبض الكتفين من الصورة (٢٤) الي الصورة (٢٦) ، كما يمثل النصف الثاني من الصورة (٢٦) الي الصورة (٢٨) أقل الدرجات ارتفاعا ، كما يمثل النصف الاول بيان دالة القوة في اتجاه المركبة الافقية والزمن في اقصي درجاتها . انخفاضا من الصورة (٢٤) الي (٢٦) خلال مرحلة مد مفاصل كل من الفخذين ، الركبتين ، القدمين ، الذراعين ، قبض الكتفين بينما يمثل النصف الثاني من الصورة (٢٦)

الي الصورة (٢٨) أقصي الدرجات ارتفاعا وتمثل قمة المساحة الموضوعة في صورة دالة القوة في اتجاه المركبة الأفقية وفي زمن محدود بين ١,٠٩٢ ث ، (١٧٦ ث) تزايد القوة في اتجاه المركبة الأفقية حتي بلغت مقدار (٢٧٨,٣ نيوتين) عند لحظة ترك القدمين السلم وبالرغم من أن مناظرها في اتجاه المركبة الرأسية تناقص حتي وصل الي مقدار (٤٧٩,٥ نيوتن) عند نفس اللحظة الزمنية ، الا أن القوة في الاتجاه الرأسي احتفظت بتفوقها علي مناظرها في الاتجاه الأفقي ، ويشير ذلك الي نجاح اللاعب في بذل القوة بالمقدار والاتجاه المناسبين للحصول علي منحني الطيران والدفع المناسب لاتمام الواجب الحركي .

٣) منحنيات الدفع قيد الدراسة بالنسبة للدفع بالقدمين :

في الشكل (٣) تمثل المنحني بيان دالة محصلة دفع القوة والزمن في تزايدها خلال مرحلة مد مفاصل كل من الفخذين والركبتين والقدمين والذراعين وقبض الكتفين من الصورة (٢٤) الي أن بلغت أقصاها عند الصورة (٢٨) لحظة ترك القدمين سلم القفز حيث بلغ الدفع النسبي لحظة ترك القدمين سلم القفز ٢,٣٨١ نيوتن لكل كيلو جرام من وزن الجسم ، كما استغرق زمن الدفع بالقدمين مقدار ٠,١٦٨ من الثانية ويعني ذلك أن اللاعب بذل قوة كبيرة في زمن صغير ويتفق ذلك مع متطلبات أخذ الارتقاء ومبدأ الدفع من لهو خموذ (٢ : ٦٩ - ٧٢) ، ونتائج كل من أوكران (١٣ : ٢١٩) ويورمان (٣ : ٢٥٥) ، عادل عبد البصير علي (٤ : ٦٨ - ٧٢) ، (٥ : ١٢٠ - ١٤٠) ، (٦ : ١٨ - ٢٠) ، (٧ : ٢٤ - ٢٨) .

أما دفع القوة في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي فيمثل الجزء من الصورة (٢٤) الي الصورة (٢٨) بيان تزايد دالة دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن في أقصي درجاتها ارتفاعا أثناء لمس القدمين سلم القفز عند الصورة (٢٤) ومد مفاصل كل من القدمين ، الركبتين ، والفخذيين وقبض مفصلي الكتفين من الصورة (٢٦) الي الصورة (٢٨) لحظة ترك القدمين سلم القفز ، في حين أن الجزء من الصورة (٢٤) الي الصورة (٢٨) يمثل بيان تذبذب دالة دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية والزمن حتي بلغت أقصي مقدارها عند الصورة (٢٨) لحظة ترك القدمين سلم القفز أثناء مد مفاصل كل من القدمين والركبتين والفخذين وقبض مفصلي الكتفين - ويلاحظ تفوق القوة في اتجاه المركبة الرأسية علي مناظرة في اتجاه المركبة الافقية حتي بلغت النسبة بينهما لحظة ترك القدمين سلم القفز مقدارها (١٣,٤٥) ، ويشير ذلك الي نجاح اللاعب في اكتساب دفع القوة المناسبة مقدارا واتجاها لتحقيق الواجب الحركي - كما تسير سلاسة منحنيات كل من القوة ودفع القوة وخلوها من الزوايا الحادة الي حدوث ايقاع حركي سليم وبالتالي تحقيق التوافق بين سرعات أجزاء الجسم المختلفة مما أدي الي تحقيق الاقتصاد في الجهد بصورة حاذقة .

٤) الخصائص الشكلية لأفضل الأوضاع لتجميع اكبر مقدار لدفع القوة التي تؤدي الي اتمام الواجب الحركي بنجاح :

يعتبر وضع الجسم لحظة ترك القدمين سلم القفز عند الصورة (٢٨) هو أفضل الأوضاع لتجميع أكبر مقدار لدفع القوة الذي يؤدي الي اتمام الواجب الحركي بتوافق جيد ، ويتميز هذا الوضع بالخصائص التالية :

(١) زاوية ميل الرأس (١٠°) .

(٢) زاوية مفصلي الكتفين (١٨٠°) .

(٣) زاويتي مفصلي المرفقين (١٨٠°) .

(٤) زاويتي مفصلي الفخذين (١٥٤°) .

(٥) زاويتي مفصلي الركبتين (١٨٠°) .

(٦) زاويتي مفصلي القدمين (١١٦°) .

٥) منحنيات القوة في الدراسة بالنسبة للدفع باليدين :

في الشكل (٤) يمثل النصف الأول بيان دالة محصلة القوة والزمن في أقصي درجاتها ارتفاعا خلال مرحلة اصطدام اليدين بظهر الحصان وقبض مفصلي الكتفين وثني الكتفين وثني مفصلي الرسغين من الصورة (٣٦) الي الصورة (٤٠) ، بينما يمثل النصف الثاني من الصورة (٤٠) الي الصورة (٤٢) أقل الدرجات ارتفاعا . كما تمثل قمة المساحة الموضوعة علي شكل دالة محصلة القوة العضلية وفي زمن محدد يقع ما بين (١,٥١٢ ث) ، (١,٦٦٨ ث) تزايد القوة خلال هذه الفترة الزمنية ، كما تمثل قمة المساحة الموضوعة علي صورة دالة المحصلة القوة العضلية وفي زمن محدد يقع ما بين (١,٦٦٨ ث) ، (١,٧٦٤ ث) تناقص محصلة القوة العضلية خلال هذه الفترة الزمنية خلال نهاية حركة مد مفصلي رسغي اليدين ولحظة دفع اليدين ظهر الحصان حتي بلغت مقدار (١٩٣٩,٤٨ نيوتن) ويعتبر هذا مؤشرا لاكتساب القوة اللازمة لاتمام الواجب الحركي .

أما في حالة القوة العضلية المبذولة في اتجاه كلا المركبتين الرأسية والأفقية فيمثل النصف الاول بيان دالة القوة في اتجاه المركبة الأفقية والزمن في أقصي درجاتها ارتفاعا خلال لحظة اصطدام اليدين بظهر الحصان وقبض مفصلي الكتفين وثني مفصلي رسغي اليدين من الصورة (٢٦) الي الصورة (٤٠) كما يمثل النصف

الثاني بيان دالة القوة في اتجاه المركبة الأفقية والزمن في أقصي درجاتها انخفاضا من الصورة (٤٠) الي الصورة (٤٢) خلال لحظة قبض مفصلي الكتفين ومد مفصلي رسغي اليدين ، وتمثل قمة المساحة الموضوعة في صورة دالة القوة في اتجاه المركبة الأفقية وفي زمن محدد يقع ما بين (١,٥١٢ ث) الي (١,٦٦٨ث) تزايد القوة في اتجاه الركبة الافقية حتي بلغت مقدار (٣٧٢٦,٧٨نيوتن) بينما توضح نقطة الانقلاب عند الصورة (٤٠) تناقص القوة في اتجاه المركبة الافقية من الصورة (٤٠) حتي الصورة (٤٢) لحظة ترك اليدين ظهر الحصان حيث بلغت مقدار (-٨١٦,٣٢ نيوتن) ، بينما يمثل النصف الاول بيان دالة القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن تذبذب القوة في اتجاه المركبة الرئيسية بين الارتفاع والانخفاض من الصورة (٣٦) الي الصورة (٤٠) كما توضح نقطة الانقلاب عند الصورة (٣٨) انخفاض مقدار القوة في اتجاه المركبة الرأسية الي (-١٠٨١,٤٥ نيوتن) بينما تمثل قمة المساحة الموضوعة في صورة دالة القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن في فترة زمنية محددة تقع ما بين (١,٦٦٨ث)، (١,٧٦٤ث) تزايد القوة في اتجاه المركبة الرأسية حتي بلغت مقدار(١٧٥٩,٣١ نيوتن) عند لحظة ترك اليدين ظهر الحصان (الدفع باليدين) ويلاحظ تفوق مقدار القوة في اتجاه المركبة الرأسية علي مناظره في اتجاه المركبة الأفقية حتي بلغت النسبة بينهما مقدار (-٢,١٥٥) عند لحظة ترك اليدين ظهر الحصان ويشير ذلك الي نجاح اللاعب في بذل القوة بالمقدار والاتجاه المناسبين للحصول علي منحني الطيران المناسب لاتمام الواجب الحركي .

٦) منحنيات الدفع قيد البحث بالنسبة للدفع باليدين :

في الشكل (٥) يمثل النصف الأول من منحني دالة بيان محصلة القوة والزمن في أقصي درجاتها انخفاضا من الصورة (٣٦) حتي اللحظة الزمنية (١,٦١٧ث) أثناء اصطدام اليدين بظهر الحصان في حين يمثل النصف الثاني من منحني الدالة بيان محصلة القوة والزمن في أقصي درجاتها ارتفاعا من اللحظة الزمنية (١,٦١٧ث) الي الصورة (٤٢) خلال لحظة قبض مفصلي الكتفين ومد مفصلي رسغي اليدين وترك اليدين الحصان ، حيث بلغ الدفع النسبي مقدار ١,٠٥٥ نيوتن لكل كيلو جرام من وزن الجسم ، كما استغرق الدفع باليدين مقدار (٠,٢٥٢ث) ، ويعني ذلك أن اللاعب بذل قوة كبيرة نسبيا في زمن قصير ، ويتفق ذلك مع متطلبات الدفع باليدين .

ومبدأ الدفع لهوجموذ (٢ :٢١٢) ، ونتائج كل من أوكران (١٣ : ٢١٩) ويورمان (٣ : ٢٥٣) ، عادل عبد البصير علي (٤ : ١١٠ : ١١٢) .

أما في حالة دفع القوة في كلا الاتجاهين الرأسي والافقي فيمثل الجزء من الصورة (٣٦) الي اللحظة الزمنية (١,٦١٧ث) بيان دالة دفع القوة في اتجاه المركبة

الأفقية والزمن في أقصي درجاتها انخفاضا اثناء اصطدام اليدين بظهر الحصان ، في حين يمثل النصف الثاني من منحني الدالة بيان دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية والزمن في اقصي درجاتها ارتفاعا عند اللحظة الزمنية (١,٧٤٣ث) والتي تناقصت الي مقدار (-١١,٠٢٥ كيلو جرام /ث) بينما يمثل الجزء الاول من المنحني بيان دالة دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن في أقصي درجاتها ارتفاعا عند اللحظة الزمنية (١,٦/٧ث) بينما يمثل النصف الثاني من منحني الدالة بيان تناقص دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن حتي اللحظة الزمنية (١,٧٠١ث) في حين تمثل قمة مساحة الموضوعة علي صورة دالة دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية والزمن تزايد دفع القوة في فترة زمنية محددة ما بين (١,٧٠١ث ، ١,٧٦٤ث) ، ويلاحظ تفوق دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية في الفترة الزمنية المحددة ما بين (١,٧٠١ث ، ١,٧٦٤ث) علي مناظرة في اتجاه المركبة الأفقية حتي بلغت النسبة بينهما (٦,٠٨ : ١) عند لحظة ترك اليدين ظهر الحصان .

ويشير ذلك الي نجاح اللاعب في الحصول علي دفع القوة المناسب مقدار واتجاها للحصول علي منحني الطيران الثاني المناسب لاتمام الواجب الحركي .

كما تشير سلاسة منحنيات كل من القوة ودفع القوة وخلوها من الزوايا الحادة الي حدوث إيقاع حركي سليم وبالتالي تحقيق التوافق بين سرعة اجزاء الجسم المختلفة مما أدي الي تحقيق الاقتصاد في الجهد المبذول .

٧) الخصائص الشكلية لافضل الاوضاع لتجميع أكبر مقدار لدفع القوة الذي يؤدي الي اتمام الواجب الحركي بنجاح :

يعتبر وضع الجسم لحظة ترك اليدين ظهر الحصان عند الصورة (٤٢) هو أفضل الاوضاع لتجميع اكبر مقدار لدفع القوة الذي يؤدي الي اتمام الواجب الحركي بتوافق جيد ، ويتميز هذا الوضع بالخصائص الشكلية التالية :

(١) زاوية ميل الرأس (١٥°) .

(٢) زاوية مفصلي الكتفين (١٨٠°) .

(٣) زاويتي مفصلي المرفقين (١٨٠°) .

(٤) زاويتي مفصلي الفخذين (١٨٠°) .

(٥) زاويتي مفصلي الركبتين (١٨٠°) .

(٦) زاويتي مفصلي القدمين (١٨٠°) .

٨) التقسيم الزمني لمراحل المسار الحركي للمهارة قيد الدراسة :

يوضح الجدول (١) أن المهارة قيد الدراسة قد استغرقت زمن قدرة ٣,٤٤٤ ثانية في حين أن زمن كل من فترة الارتقاء كان (٠,١٦٨ ث) بنسبة ٤,٨٧٨٪ من الزمن الكلي لأداء المهارة ، فترة الطيران الأول كانت ٠,٢٥٢ث بنسبة ٧,٣١٧٪ من الزمن الكلي لأداء المهارة ، لحظة الدفع باليدين كانت ٠,٢٥٢ث بنسبة ٧,٣١٧٪ من الزمن الكلي لأداء المهارة ، لحظة الطيران الثاني ١,٠٩٢ ث بنسبة ٣١,٦٤٩٪ بالنسبة للزمن الكلي لأداء المهارة ، لحظة الهبوط ٠,٦٣ث بنسبة ١٨,٢٩٪ بالنسبة للزمن الكلي لأداء المهارة . ويلاحظ أن أقل زمن هو زمن كل من أخذ الارتقاء والدفع باليدين وأكبر زمن هو زمن الطيران الثاني ويتفق ذلك مع طبيعة أداء هذه المهارة حيث يتطلب الارتقاء أو الدفع باليدين بذل قوة كبيرة في زمن قصير نسبيا بينما يتطلب الدوران حول ١٨٠° حول المحور الأفقي المار بمركز ثقل كتلة الجسم والجسم ممتدا خلال الطيران زمنا أطول نسبيا ويتفق ذلك مع رأي عادل عبد البصير (٨ : ٥١٣ - ٥١٦) ، أوكران (١٣ : ٣٣٦ - ٣٣٨) ، بورمان (٣ : ٢٥٠) كما يتطلب تحقيق الاتزان الديناميكي خلال لحظة الهبوط زمنا متوسطا نسبيا يمكن اللاعب من تأكيد تحكمه في أجزاء جسمه وثباتها علي الأرض في وضع الوقوف . وتسمح هذه الأزمنة بالحصول علي منحني طيران مناسب حيث بلغ ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم خلال الطيران الاول (٢,٤٢٤٥ متر) ، خلال الطيران الثاني (٣,٠٠٦٣٨ متر) وزاوية الطيران كانت (٣٣,٧٠°) وزاوية الهبوط كانت (٤١,٣٠°) مما أدي الي تحقيق مسافة أفقية عقب الهبوط مقدارها (٢,٢٧٩٠ متر) ويعني ذلك نجاح اللاعب في تحقيق هدف المهارة وفق ارشادات وتعليمات القانون الدولي للجمباز للرجال (١ : ٣٤ - ٤٤) .

مما سبق يمكن القول بأن اللاعب قد حقق هدف المهارة الاقتصاد في الجهد ، وأن المهارة أصلية مما يدفع الباحثة الي اعتبار ان المهارة قد تم أداؤها بتوافق جيد وأن تكتيك الأداء يعتبر أفضل تكتيك لأداء هذه المهارة في الوقت الحالي .

الاستخلاصات :

اعتمادا علي ما توصلت اليه الباحثة من نتائج وفي حدود عينة البحث ودقة وسائل جمع البيانات أمكن استخلاص ما يلي :

(١) توجد اختلافات جوهرية بين الدفع بالقدمين والدفع باليدين خلال أداء الشقلبة الأمامية علي اليد ين علي حصان القفز قد أدت الي ما يلي :

أ- يتميز الدفع بالقدمين بمعامل دفع نسبي أكبر من مناظرة في الدفع باليدين حيث بلغت النسبة بينهما (٢,٢٥٧ : ١) .

ب - كانت زاوية الانطلاق لحظة الدفع باليدين أكبر من مثيلتها في الدفع بالقدمين حيث كانت النسبة بينهما (١,٢١٨ : ١).

ج - كان زمن الدفع باليدين أكبر من زمن الدفع بالقدمين حيث كانت النسبة بينهما (١,٥ : ١) .

د - تميزت فترة الطيران الثاني عن فترة الطيران الأول بمايلي :

* زيادة زمن الطيران الثاني عن زمن الطيران الاول حيث كانت نسبة كل منهما بالنسبة للزمن الكل لأداء الفقرة هي (٣١,٦٤٩٪ ، ٧,٣١٧٪) علي التوالي .

* كان أقصي ارتفاع وصل اليه مركز ثقل الجسم خلال الطيران الثاني أكبر من مناظره خلال الطيران الأول .

هـ - يتم الهبوط الراسخ بالقدمين عندما تكون زاوية الانطلاق لحظة الدفع باليدين مقدارها (٤١,٠٣٠ °) وأقصي ارتفاع يصل اليه مركز ثقل كتلة الجسم خلال الطيران الثاني مقداره (٣,٠٠٦٤ متر) عن سطح الأرض ، والمسافة الأفقية عن قاعدة ارتكاز اليدين علي ظهر الحصان ونقطة الهبوط مقدارها (٢,٢٧٩ متر).

و - اختلفت المواصفات الشكلية لوضع الجسم لحظة الدفع بكل القدمين واليدين ويوضح جدول رقم (٥) هذه الاختلافات .

التوصيات :

نظرا الي أن نتائج هذه الدراسة قد أوضحت أهمية الاختلافات بين ديناميكية الدفع بالقدمين ، الدفع باليدين وتأثيرهما علي مراحل الطيران الأول والثاني والهبوط خلال المسار الحركي للشقلبة الأمامية علي اليدين علي حصان القفز فان الباحثة توصي بمراعاة ما يلي عند تعليم هذه المهارة :

(١) الاهتمام بتنمية القوة العضلية المتفجرة لكل من عضلات الرجلين والذراعين قبل تعليم المهارة قيد الدراسة .

(٢) التركيز علي أن يكون تفجير القوة العضلية المبذولة لحظتي كل من الدفع بالقدمين ، الدفع باليدين في زمن قصير جدا ومراعاة أن أنسب زمن

للدفع بالقدمين (٠,١٦٨ ث) ، أنسب زمن للدفع باليدين (٠,٢٥٢ث) ، وأن انسب دفع نسبي لكل من القدمين والذراعين قدره (٢,٣٨١) لكل كيلو جرام من وزن الجسم ، (١,٠٥٥كجم) لكل كيلو جرام من وزن الجسم علي التوالي

(٣) مراعاة المواصفات الشكلية لوضع الجسم لحظة الدفع بكل من القدمين ، واليدين والموضحة في جدول (١).

(٤) التركيز علي أن تكون زاوية الانطلاق من سلم القفز مقدارها (٣٣,٧٠°) حتي يحصل اللاعب علي منحني الطيران الأول المناسب .

(٥) مراعاة أن تكون زاوية الانطلاق لحظة ترك اليدين حصان القفز مقدارها (٤١,٠٣٠°) حتي يتمكن اللاعب من الحصول علي منحني طيران ثاني مناسب لاتمام الواجب الحركي .

(٦) تطبيق مثل هذه الدراسة علي المهارات الخاصة بالآنسات .

(٧) عمل مثل هذه الدراسة علي مختلف المهارات الأخري في لعبة الجمباز للأبطال الدوليين أو الناشئين لمعرفة مدي التقدم في لعبة الجمباز ومعرفة الأداء السليم للمهارة .

المراجع :

١) السكندر : قانون التحكيم لمباريات الجمباز في البطولات والمسابقات الأولمبية والدولية والقارية والمسابقات بين الدول المشتركة ، الاتحاد المصري للجمباز ، ١٩٨٥.

٢) جيرد هموذن : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة كمال عبد الحميد ، دار المعارف ، ١٩٧٨م.

٣) ج . يورمان : جمباز الاجهزة ، ترجمة سليمان علي حسن ، بغداد ، ١٩٧٨م.

٤) عادل عبد البصير علي : الميكانيكا الحيوية والتقويم والقياس التحليلي للأداء البدني ، الجهاز المركزي للكتب الجامعية والوسائل التعليمية ، القاهرة ، ١٩٨٤/٨٣م .

٥) : تحليل ديناميكية بعض حركات المرجحات من وضع الارتكاز علي جهاز المتوازيين ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان ، ١٩٨٢ م .

٦) : تحليل ديناميكية الدفع في القفزة الطائرة علي حصان القفز للرجال ، مجلة دراسات وبحوث ، جامعة حلوان ، ١٩٨٤ م .

٧) عادل عبد البصير علي واخرون : الخصائص الكتيماتيكية لبعض الفقرات الحديثة علي حصان القفز للرجال ، المؤتمر الدولي " الشباب والرياضة " ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، ١٩٨٥م .

٨) فوزي يعقوب ، عادل عبد البصير وآخرون : النظريات والأسس العلمية لتدريب الجمباز ، الجزء الاول ، ط٣ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٨٥ م .

المراجع الاجنبية :

9) Carill, Robert, W.Jr. A mechanical analysis of a vault executed on M.S. in phy. Ed., Southernillinios the Long horse,
University and Spring field collage,1975, Completed research in HPER., V.18,133,1976.

10) Borrmann. G. Ceratturnen, Sportverlag, Berlin,1972.

11) Kreighbaum. E. The mechanics of Use of the Reuther board durvoulting, Montan State on sport ing side horse
University, Bozeman, International series on sport sciences, Vol-I, Biomechanics, Maryland , U.S.A.,137-142,1974.

12) panye A., Barker P. Comarison of take-off Force in the Flic flac mer sault in Gymnastics, Inc. In-and the back so
ternational Series on Biomechanics, V.B., University park-Press, Baltimore,314-325,1976.

13) Ukran. M.L. Geratturnen, Sportverlag, Berlin,1970.

الملخص

العنوان : تحليل ديناميكية الدفع في الشقلبة الأمامية

علي اليدين علي حصان القفز

أ.م.د. ناهد علي محمد علي

تهدف هذه الدراسة الي دراسة وتحليل مركبات قوي الدفع في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي خلال المسار الحركي لاداء الشقلبة الأمامية علي اليدين علي حصان القفز ، الي جانب الحصول علي المسارات البيانية لدفع القوي في كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي في كل من لحظة الارتقاء والدفع باليدين في الشقلبة الأمامية علي اليدين علي حصان القفز ، وقد تم اختيار أحد أبطال العالم الحاصل علي المركز الأول علي حصان القفز في الدورة الأولمبية عام (١٩٧٢م) بالطريقة العمدية كعينة لهذه الدراسة ، كما استخدم فيلم سينمائي تم تصويره في الدورة الأولمبية عام (١٩٧٢م) والفيلم صالح للتحليل ، للحصول علي البيانات اللازمة لهذه الدراسة ، وقد أسفرت نتائج هذه الدراسة عن أهمية كل من الدفع بالقدمين واليدين ، وأهمية زاوية الانطلاق في كل من لحظة الدفع بالقدمين والدفع باليدين وتأثير ذلك علي ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم خلال فترتي كل من الطيران الأول والثاني ، كما أظهرت هذه الدراسة وجود اختلاف بين ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم خلال فترة الطيران الأول والثاني وتميزت فترة الطيران الثاني بزمن أكبر من فترة الطيران الأول ، وأوضحت الباحثة بضرورة تنمية القوة العضلية المتفجرة لكل من عضلات الرجلين والذراعين قبل تعليم المهارة قيدالدراسة ، والتركيز علي أن يكون تفجير القوة العضلية المبذولة لحظة كل من الدفع بالقدمين واليدين في زمن قصير جدا ، كذلك تطبق مثل هذه الدراسة علي مختلف المهارات الحركية لجميع الأجهزة في الجمباز سواء رجال أو أنسات .

ANESTRACT

The Title: A Dynamic Analysis of Impulse Executed the Hand Spring on the Vaulting Horse.

By

Dr. Nahed Aly Hathot

The propose of this study was investigator the defferent between the dynamic of impulse of both feet, hands and the effective of the phase of the path movement performance.

The sample was selected deliberatly, it consisted world championship on the vacelting horse. The cinematography was used to collected the data, which was used to culculate the impulse for both vertical component and horizontal component during the take-off and hands-push period also computed the release angle and the center gravety hight during the take-off and hands- push.

The results of this study indicated the importance of defferent between dynamic of both take- off and hands- push, also the released the importance of the effective of the flight time and hight ot the center gravity during the first and second flight.