دراسة نسبة مساهمة زخم بعض أجزاء الجسم من الزخم الكلي للجسم لمرحلة النهوض في فعالية القفز الطويل

أ.م.د. ثائر غانم حمدون ملا علو[١] م.م نادية طالب نوري[٢]

(الاستلام ٢٠ حزيران ٢٠١٠ ..... القبول ٢٨ كانون الأول ٢٠١٠)

الملخص

إن لكمية الحركة تأثير كبير على الانجاز خلال مرحلة النهوض في فعالية القفز الطويل إذ يقوم القافز في الأداء الجيد من اجل تحقيق أفضل مستوى من الانجاز وهذا يتطلب من القافز أن يشرك جميع أجزاء الجسم في الأداء. ويهدف البحث إلى التعرف على نسبة مساهمة زخم أجزاء الجسم من الزخم الكلي للجسم لمرحلة النهوض في فعالية القفز الطويل.والتعرف على علاقة زخم الجسم وأجزاء الجسم مع مستوى الانجاز أفترض الباحثان ان هناك تفاوت بين نسبة زخم بعض أجزاء الجسم الرئيسة من الزخم الكلي في مرحلة النهوض لفعالية القفز الطويل، وقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة البحث. وتكونت عينة البحث من (٦) قافزين من الذين حصلوا على المراتب الست الأولى في بطولة أندية العراق التي أقيمت على ملعب نادي اربيل الرياضي ومن اجل التوصل إلى التحليل البايوميكانيكي قام الباحثان باستخدام التصوير الفيديو ي والبرامج الآتية (برنامج (I Film Edit 1.3) وبرنامج (Adobe Premier 6.5) وبرنامج (ACD See 10 Photo Manager) وبرنامج (Auto CAD 2007) وبرنامج (Microsoft Office Excel 2003) واستخدم الباحثان المعالجات الإحصائية الآتية : وهي الوسط الحسابي، والانحراف المعياري و الارتباط البسيط ونسبة المساهمة.وتوصل الباحثان إلى أن زخم الجذع جاء في المرتبة الأولى بنسبة مساهمة قدرها(٠,٩٨٥)،ثم جاء الرأس في المرتبة الثانية بنسبة مساهمة قدرها (٠,٩٥٣)،وجاءت الرجل القائدة في المرتبة الثالثة بنسبة مساهمة قدرها (٠,٩٣٨)،وجاءت في المرتبة الرابعة الرجل الناهضة بنسبة مساهمة قدرها (٠,٨٠٣) ، وحلت الذراع المعاكسة للقدم القائدة بالمرتبة الخامسة بنسبة مساهمة قدرها (٠,٧٤٩) وحلت الذراع المعاكسة للقدم الناهضة بالمرتبة الأخيرة بنسبة مساهمة قدرهما (٠,٠٨٠).

Study the contribution Rate of the momentum of some body segments of the overall momentum of the body to the stage of takeoff in the long jump

Asist. Prof.Dr.Thaer Ganem Mala Alow **Lecturer.Nadia T. Noori**

Abstract

The amount of movement has a significant impact on the achievement during the stage of takeoff in the long jump as a jumper in good performance in order to achieve the highest level of achievement and this requires the jumper to involve all segments of the body in performance. The research aims to identify the percentage contribution of the momentum of the body segments of the momentum the total for the body to the stage of takeoff of the long jump. And to identify the relationship with the momentum of the body and body segments with the level of achievement.

The researchers hypotheses that there is disparity between the proportion of the momentum of some segments of the body of the momentum overall in the stage of Takeoff of long jump, researchers used the descriptive approach is adequate to the nature of the

[١] قسم التربية الرياضية/كلية التربية الأساسية/جامعة الموصل/العراق.thaeeralo@yahoo.com

[٢] الكلية التقنية/جامعة الموصل/العراق.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

research. The sample consists of (6) Jumpers of those who received the first six position in the Iraqi Championship, which was held on the Stadium of Arbil, sports Club, and in order to reach biomechanical analysis the researchers used video imaging and the following programs: I Film (Edit 1.3), Adobe Premier (6.5), ACD See (10), Photo Manager, Auto CAD (2007) and Microsoft Office Excel (2003). The researchers used statistical tools such as the following: The mean, standard deviation, simple correlation and the percentage of contribution.

The researchers found that the momentum of the trunk came in first place by a contribution of (0.985), and then came the head in the second by a contribution of (0,953). While the leading leg came third with a contribution of (0.938), after that the takeoff leg came fourthly with a contribution of (0.803) , While the arm that is contrary to the leading leg came fifth with a contribution of (0,749), finally came the arm that is contrary to the takeoff leg with a contribution of (0.080).

١- التعريف بالبحث:

١-١ المقدمة وأهمية البحث:

منذ آلاف السنين والبشر يتنافسون في القفز الطويل أو شيء مماثل له. وفي الحقيقة أن هذه الفعالية تعود أصولها إلى الحضارة اليونانية. ومع تطور أداء فعالية القفز العريض عن السابق، إلا أن متطلباتها الأساسية بقت ثابتة، فعلى الرياضي أن يتمتع بالسرعة والقوة والرشاقة لكي يستطيع ان يحمل نفسه إلى ابعد مسافة يستطيعها عن نقطة النهوض.

تقسم فعالية القفز العريض إلى أربع مراحل أساسية متصلة مع بعضها البعض وهي: الركضة التقريبية (Run-Up)، النهوض (Takeoff)، الطيران (Flight) والهبوط (Landing). (Hay. 1993. 427-433)

بالنسبة للركضة التقريبية يحاول الرياضي أن يولد سرعة مناسبة للقفز لكي يضرب لوحة النهوض بدقة وبأقل خسارة في السرعة وان يكون وضع الجسم مثاليا للنهوض (Hay, 1988, 114-129). وللركضة التقريبية ثلاث مراحل وهي: مرحلة اكتساب التعجيل (Acceleration phase)، ومرحلة الانتقال (Transporting phase)، والمرحلة التحضيرية للنهوض (Preparation phase for the takeoff)

بالنسبة لمرحلة النهوض، فان مصطلح النهوض يعني الفترة الزمنية التي تبدأ من لحظة لمس القدم الناهضة للأرض وفورا قبل ترك القدم للأرض. ومن جهة أخرى فإن مصطلح لحظة ترك الأرض يشير إلى اللحظة الحقيقية التي يفقد فيها الاتصال مع الأرض (Hay. 1993. 429). تعد مرحلة النهوض المرحلة الرئيسة في القفز العريض وذلك لغرض الوصول إلى أفضل انجاز. عليه فإن الرياضي يجب ان يحصل على ارتباط فعال بين الاقتراب والنهوض. وان هدف النهوض هو الحصول على الارتفاع العمودي مع بقاء الاحتفاظ بالقدر نفسه من السرعة الأفقية في الطيران.أما مرحلة الطيران، فإن المهمة الرئيسة لها هي المحافظة على التوازن وتوفير أفضل الظروف لهبوط ناجح.

في حين تتضمن مرحلة الهبوط قوة رد فعل الأرض التي تدفع ضد القافز، ومن اجل التخفيف من رد فعل الأرض هذا نقوم بالمرجحة الأمامية الذراعان والتي تساعد على حمل الجسم فوق نقطة الهبوط وتثنى القدمان لتمتص الصدمة.تعد فعالية القفز العريض من الفعاليات التي لا يهتم غالبا بتكنيكها وذلك بسبب ضعف الاهتمام من قبل العديد من المدربين واللاعبين، إذ أن العديد من المدربين يقولون للاعب الأسرع إذهب للقفز (Jacoby, 2009, 23)

وبصورة عامة ليس هناك وقت مخصص للتدريب على مرحلة النهوض لان المدربون يتجنبون تعليم هذه المرحلة وذلك بسبب التعقيدات التي تصاحب هذه المرحلة والتي يمكن تلخيصها بما يأتي:

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١) كثير من المدربين لا يدركون أهمية هذه المرحلة في الانجاز.

٢) من الصعوبة مشاهدة حركة اللاعبين بسبب سرعة وقصر الفترة الزمنية لهذه المرحلة.

٣) هنالك العديد من الحركات المهمة التي تحدث في هذه الفترة القصيرة جدا وانه من الصعب على المدربين التعرف على أهم الحركات في هذه المرحلة.

وعلى الرغم من أهمية هذه المرحلة في إنجاح الفعالية إلا أنها أخذت القليل من الاهتمام من قبل المتخصصين في مجال البايوميكانيك (Hay 1986, 401-446) ومن هذه الدراسات التي اهتمت بمرحلة النهوض دراسة (محمود، ١٩٩٢) التي اهتمت بتحليل العلاقة بين خصائص منحنى (القوة–زمن) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة النهوض بفعالية القفز الطول، ودراسة (Muller & Peter, 1997) الذي هدف إلى تحديث البيانات البايوميكانيكية الخاصة بمركز ثقل الجسم والمتغيرات السهمية لفعالية القفز الطويل لدى لاعبي المستويات العالية وكذلك دراسة ألنعيمي (٢٠٠١) الذي قام بدراسة علاقة بعض المتغيرات البايوكنماتيكية للخطوات الثلاثة والأخيرة من الركضة التقريبية ومرحلة النهوض بمستوى الانجاز بالقفز الطويل...

ونلاحظ قلة الدراسات التي تناولت تأثير الزخم في مرحلة النهوض، وبصورة خاصة أهمية زخم أجزاء الجسم في مستوى الانجاز.إذ يشير (حسين وآخران١٩٩٠) يشترك في انجاز مرحلة النهوض جميع أجزاء الجسم (الرأس، الجذع، الرجلين، الذراعين) وان واجب بعض هذه الأجزاء في مرحلة النهوض هي، أداء حركات المرجحة السريعة حيث تقوم الرجل الحرة بالمرجحة إلى الإمام الأعلى وكذلك الذراعين لتعملان على نقل حركي سريع ومبكر لإكساب الجسم التعجيل الحركي العمودي(حسين وآخران، ١٩٩٠، ٢٦٤–٢٦٥)

ومن هنا تكمن أهمية دراستنا في – انه كما اشرنا آنفا – إلى إن مرحلة النهوض تعد من المراحل السريعة والتي كثير من المدربين لا يركزون عليها لصعوبة متابعة حركات أجزاء الجسم فيها وتأثير هذه الاجزاء في الانجاز الكلي للفعالية، لهذا ارتئى الباحثان دراسة يتم فيها تحديد نسبة مساهمة الزخم الكلي وزخم أجزاء الجسم في انجاز المسافات الطويلة.

١–٢ مشكلة البحث:

يعد النهوض المرحلة الرئيسة من مراحل فعالية القفز الطويل ومن اجل تحقيق أفضل انجاز يجب على القافز الربط الفعال بين الركضة التقريبية والنهوض، ويشترك في انجاز مرحلة النهوض جميع أجزاء الجسم (الرأس، الجذع، الرجلين، الذراعين) وان واجب هذه الأجزاء في مرحلة النهوض هي، أداء حركات المرجحة السريعة حيث تقوم الرجل الحرة بالمرجحة إلى الإمام الأعلى وكذلك الذراعين لتعملان على نقل حركي سريع ومبكر لإكساب الجسم التعجيل الحركي العمودي. (حسين وآخران، ١٩٩٠، ٢٦٤–٢٦٥)

وتمكن مشكلتنا في هذا البحث من خلال السؤال الآتي:

ما هو مقدار زخم الجسم وأجزاءه لمعرفة نسبة مساهمة الأجزاء من الكل.ليتسنى لنا تدريب الرياضي وفقا لهذه النسب كسبا للجهد والوقت للرياضي والمدرب

١–٣ هدفا البحث:

- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة النهوض لفعالية القفز الطويل.
- التعرف على نسبة مساهمة زخم أجزاء الجسم الرئيسة من الزخم الكلي للجسم في مرحلة النهوض لفعالية القفز الطويل.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١-٤ فرض البحث:

- هناك تفاوت بين نسبة زخم بعض أجزاء الجسم الرئيسة من الزخم الكلي في مرحلة النهوض لفعالية القفز الطويل.

١-٥ مجالات البحث:

١-٥-١ المجال البشري: ستة قافزين من المشاركين في بطولة العراق للمنطقة الشمالية.

١-٥-٢ المجال ألزماني: ٢/ ٨ / ٢٠٠٨م

١-٥-٣ المجال المكاني: ملعب نادي اربيل –محافظة اربيل– العراق.

٢- الاطار النظري والدراسات السابقة:

٢- ١الاطار النظري:

٢-١-١ الأداء الفني لفعالية القفز الطويل:

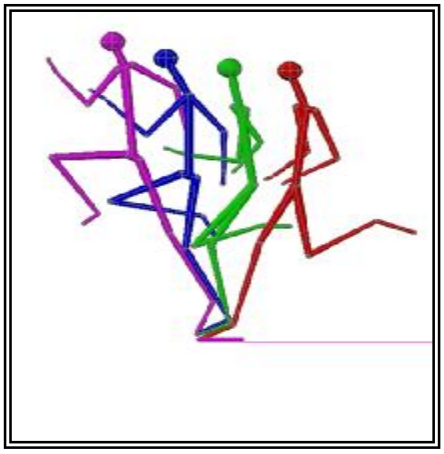
يعتقد البعض بان فعالية القفز الطويل من الفعاليات الرياضية السهلة عند النظر إليها من ناحية الشكل الخارجي، إذ يتكون الأداء الفني لفعالية القفز الطويل من مجموعة من المراحل والتي يرتبط بعضها ببعض ارتباطا وثيقا بغية الوصول إلى الحد الأقصى للانجاز، وعند تحليلها يمكن تقسيمها الى ما يأتي:.

١. الاقتراب (الركضة التقريبية).
٢. الارتقاء (النهوض).
٣. الطيران.
٤. الهبوط (لمس الأرض بعد الهبوط). (زاهر، ٢٠٠٩، ١٦٢)

إن المراحل المذكورة آنفا تتأثر أحداهما بالأخرى وتؤثر فيها، إذ لا يمكن تحقيق أفضل إنجاز مالم تكن مرحلة الركضة التقريبية جيدة والنهوض قويا، وان يكون الهبوط جيدا مالم يكن قد تهيأ للهبوط في مرحلة الطيران ولكون مجال بحثنا هو مرحلة النهوض فإن الباحثان سيتطرقان بشيء من التفصيل إلى مرحلة النهوض.

٢-١-١-١ مرحلة النهوض

تعد مرحلة النهوض من أهم مراحل القفز الطويل والتي يتم فيها تحويل مسار مركز ثقل كتلة جسم الواثب من الاتجاه الأفقي (الأمامي) إلى الاتجاه الأمامي العلوي وخلال مدة زمنية قصيرة تتراوح مابين (٠,١١-٠,١٢ ثا)، (Hay, 1986, 418-419)

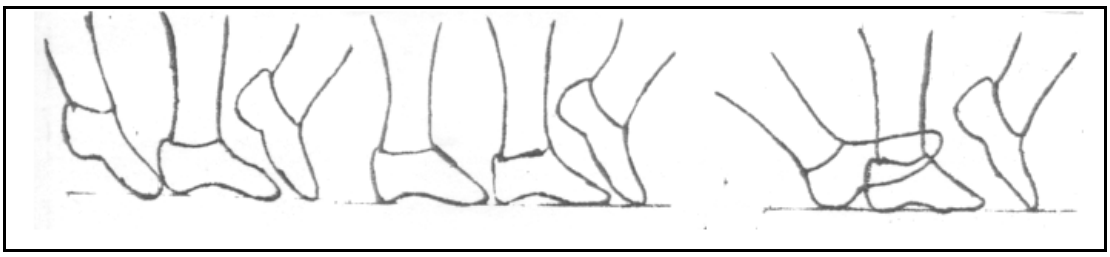


الشكل رقم(١)يوضح مرحلة الارتقاء

وإن هذه المرحلة تربط بين الاقتراب والطيران، وبهذا فان الارتقاء، يرتبط بما قبله وهو الاقتراب ويؤثر فيما بعده وهو الطيران، ويتم الارتقاء بدفع لوحة الارتقاء بقوة وبسرعة عندما يصل مركز ثقل الجسم إلى أقصى ارتفاع له، وتكون الزاوية بين قدم الارتقاء والأرض من (٧٠-٧٥) درجة ومما يزيد فعالية الارتقاء هو حركة الذراعين ومرجحة الرجل الحرة أماما عاليا وهي مثنية من مفصل الركبة، إلى جانب استقامة الجذع، ودفع الارتقاء يتم بكامل أسفل القدم، وعندما تصل الحركة إلى نهايتها يأتي الدفع من مشط القدم بالتدريج. والشكل (٢) يوضح طريقة وضع قدم الارتقاء على اللوحة وتدرج عملية الدفع.

(زاهر، ٢٠٠٩، ١٦٥)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com



أ- اللمس بالكعب ب- اللمس بكامل القدم جـ-اللمس بالمشط

الشكل رقم(٢)يوضح لمس القدم الناهضة للوح النهوض

وان الغرض من الارتقاء هو الحصول على سرعة عاموديه أو راسية(رفع) وفي الوقت نفسه المحافظة على أقصى قدر ممكن من السرعة الأفقية) (والواجب الحقيقي للاقتراب والوصول إلى سرعة عالية في عملية الارتقاء نفسها) (عثمان، ١٩٩٠، ٣٣٧) وعلى الرغم من قصر الفترة الزمنية التي تستغرقها مرحلة الارتقاء إلا انه يمكن تقسيمها من الناحية الميكانيكية إلى ثلاثة أقسام هي:

١. مرحلة الاستناد (الاصطدام)
٢. مرحلة الامتصاص الصدمة (استهلاك الدين)
٣. مرحلة الدفع وفرد رجل الارتقاء(ألنعيمي،٢٠٠١، ٢٧-٢٩)، (عثمان، ١٩٩٠، ٣٣٧)

٢-١-١-١-١ مرحلة الاصطدام:

لهذه المرحلة أهميه خاصة بالنسبة للتحضير للارتقاء الايجابي ويرتفع الجذع بعض الشيء للأعلى وبملامسة قدم الارتقاء للوحة تشكل زاوية قدرها (١٧٠) وتقابل قدم الارتقاء اللوحة بكعب القدم في اللحظة الأولى ثم بعد ذلك بالقدم كلها ثم مشط القدم)(عثمان، ١٩٩٠، ٣٣٧) أن المد في الرجل الناهضة يعمل على تقليل التناقص في قيم سرعة مرحلة النهوض الأفقية المكتسبة والتي ستتناقص خلال هذه المرحلة مابين(١٠-١٥%)م/ثا من سرعة الاقتراب الكلية عند المتقدمين(Hay ,1986,422)، والتي بالتالي ستؤثر على تقليل زخم الجسم والذي يعتمد على سرعة الجسم وكتلته.

٢-١-١-١-٢ مرحلة الامتصاص:

في هذه المرحلة يتم التحضير النهائي لعملية دفع القوة الايجابي في اتجاه الإمام والأعلى، فبعد عملية الاستناد يحدث انثناء في مفصل القدم والحوض، وكذلك الركبة.

وتنخفض زاوية انثناء الركبة من (١٧٠-١٤٥) درجة إلى أن تصل إلى (١٠٥) درجة وتشكل العلاقة الجيدة بين الفرملة العمودية وقوة الاندفاع الأفقية أهميه كبيرة بالنسبة لمرحلة الارتقاء (عثمان، ١٩٩٠، ٣٣٨)

وتشكل العلاقة بين الإيقاف العمودي واندفاع التعجيل أحرج لحظة في عملية النهوض. إن المتقدمين من القافزين ذوي الخبرة والمستوى العالي يستطيعون تنفيذ هذه المرحلة من خلال فترة توقف قصيرة جدا (٠,٠٢-٠,٠٤) ثانية والانتقال إلى مرحلة المد والدفع (حسين وآخران،١٩٩٠، ٢٦٤).

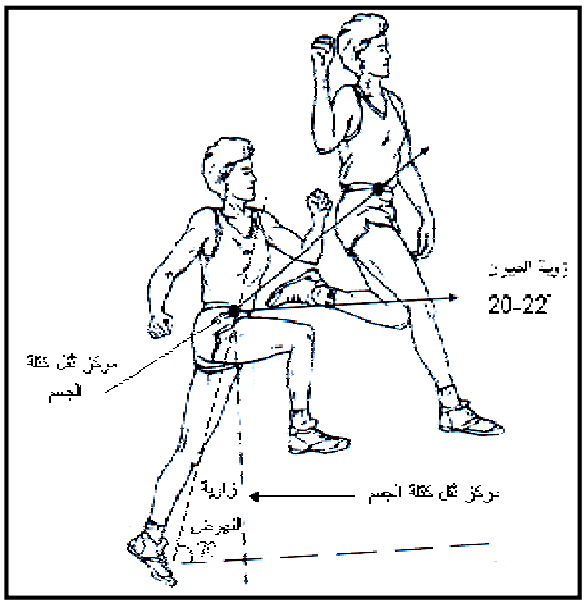
أن عملية التوقف هذه تعد حلقة الوصل بين نهاية مرحلة الامتصاص وبداية مرحلة الدفع والتي تتم بمدة زمنية قصيرة إذ يحدث فيها فقدان بالطاقة الحركية بسبب قلة السرعة الأفقية نتيجة التوقف إذ يستفاد من هذا التوقف بالحصول على السرعة العمودية لرفع مركز ثقل كتلة الجسم ونقله أمام الرجل الناهضة

(حسين وآخرون،١٩٩١، ١٤٣-١٤٤)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٢-١-١-١-٣ مرحلة الدفع:

وتتميز هذه المرحلة بوجود عملية امتداد للجسم كله حتى مشط القدم وفي هذه المرحلة أيضا نلاحظ أن الجذع يبقى كما هو معتدلا، أما الرجل الحرة فتعمل على تأمين عملية الدفع بالتعاون مع الذراعين وتستمر حركة الرجل الحرة حتى تصل إلى زاوية قائمة مع الجذع تقريبا، أما الذراعين فتستمر حركتهما حتى يصلا إلى مستوى النظر ويكون النظر للأمام (عثمان، ١٩٩٠ ، ٣٤٠).ويحصل النهوض بأكبر فعالية عندما يكون خط التأثير لقوة الدفع المستخدمة في حركة النهوض باتجاه مركز ثقل الجسم مباشرة، وعندما يحصل ذلك لا يبقى أي تأثير محتمل لتوليد أو حصول دوران بالجسم إلى الأمام يجعل هبوط الرجلين مبكرا (حسين وآخران،١٩٩٠، ٢٦٥). وفي مرحلة النهوض يفقد اللاعب بعض من طاقته الحركية التي اكتسبها في الركضة التقريبية (ألنعيمي، ١٩٨٨،٢٩)إن لاعب القفز الطويل ينهض من مستوى الأرض ويهدف إلى تحقيق أبعد مسافة ممكنة وهذا يعتمد على اقتدار وتقدير زاوية النهوض للاعب القفز الطويل والتي تكون بحدود (٤٥°)، ولكن هذا لا يمكن تحقيقه إذ إن القيمة الحقيقية لزاوية النهوض تكون بين(٢٠-٢٢°) انظر الشكل (٣)(Carre, 1997, 27-28).



الشكل رقم(٣)يوضح زاوية النهوض والطيران في القفز الطويل

٣- إجراءات البحث:

٣-١ منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملاءمتة وطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث: تكونت عينة البحث من ستة قافزين من الذين حصلوا على المراتب الست الأولى في بطولة العراق للمنطقة الشمالية التي أقيمت على ملعب نادي اربيل الرياضي في محافظة إربيل بتاريخ ١-٢/٨/٢٠٠٨م والجدول (١) يبين مواصفات عينة البحث

الجدول رقم (١) المواصفات وبعض المعالم الإحصائية لعينة البحث

القافزين	الكتلة/كغم	الطول/م	العمر/سنة	الانجاز/م
أريان جمال	٦٩	١٧٨	٢١	٦،٦٩
دلزار كمال	٦٦	١٨٢	٢٤	٦،٦٦
سيف رعد	٨٤	١٨٤	٢٥	٦،١٩
سركان بكر	٦٠	١٨٠	٢٥	٧،١٣
ديار حسين	٧٤	١٨١	٢٣	٦،٧٢
نزار أكرم	٨١	١٩٠	٢٦	٦،٥٩
سَ	٧٢،٣٣	١٨٢،٥٠	٢٤،٠٠	٦،٦٦
±ع	٩,١٤	٤،١٨	١،٧٩	٠،٣٠
خ%	١٢،٦٣	٢،٢٩	٧،٤٥	٤،٥١

٣-٣ الأجهزة والأدوات:استخدم الباحثان الأجهزة والأدوات الآتية من اجل الحصول على أفضل دقة البيانات:

- آلة تصوير فيدوية عدد (١) نوع (Sony).
- شريط فيديوي عدد (١)نوع (Sony).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- جهاز حاسوب.
- قرص ليزري نوع (Skc).
- مقياس رسم (بطول ١ متر) شكل (١).
- شريط قياس.
- حامل لتثبيت آلة التصوير.

٣-٤ وسائل جمع البيانات:

تم استخدام تحليل محتوى المصادر العلمية والقياس والاختبار والملاحظة العلمية والتقنية والتحليل وسائلا لجمع البيانات للحصول على بيانات البحث.

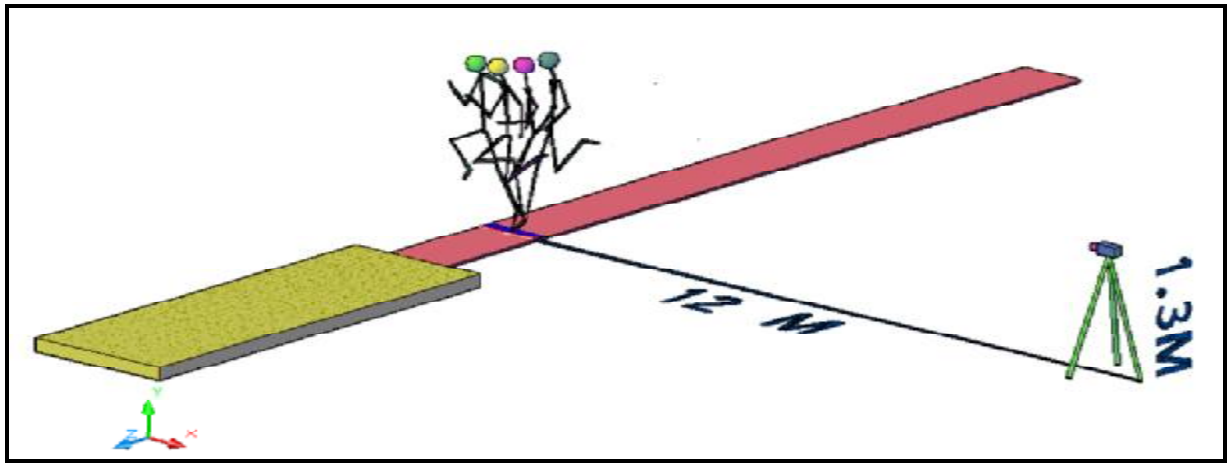
٣-٥ القياسات:

٣-٥-١الكتلة:تم قياس كتلة الجسم بجهاز الكتروني نوع (Detecto) يقيس لأقرب غرام واحد.

٣-٥-٢الطول: استخدم الباحثان جهاز الكتروني نوع (Detecto) لقياسات أطوال اللاعبين

٣-٥ إجراءات التجربة الميدانية

تم تصوير تجربة البحث يوم السبت الموافق ٢/ ٨ / ٢٠٠٨م في تمام الساعة (٤) عصراً وعلى ملعب نادي اربيل الرياضي. إذا تم تثبيت آلة التصوير على أساس المحور العرضي لجسم القافز (بشكل عمودي على مجال أداء القافز) وكان البعد بين بؤرة العدسة آلة التصوير وموقع أداء القافز (١٢)م وفي حين كان ارتفاع بؤرة العدسة عن سطح الأرض (١,٣٠)م. الشكل (٤) يوضح ذلك .



الشكل رقم(٤) يوضح موقع آلة التصوير

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٣-٨ البرامج المستخدمة في التحليل:

إن التحليل بشكل عام هو وسيلة لتجزئة الحركة الكلية إلى أجزاء ودراسة هذه الاجزاء بعمق لكشف دقائقها (الصميدعي، ١٩٨٧، ٩١).

بعد إتمام عملية التصوير الفيديوي لجأ الباحثان إلى مكتب خاص في الإنتاج الفني، تم تحويل الأفلام الفيديوية إلى أقراص ليزرية CD.

بعدها استخدمت البرامج الآتية كل حسب وظيفته:

١. **برنامج (iFilma Edit 1.3)**: يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع اجزاء الفلم إلى اجزاء صغيرة وحسب الرغبة وكذلك تحويل نوعية الفلم من DAt إلى MPEG.
٢. **برنامج (Adobe Premear 6.5)**: يمكن من خلال هذا البرنامج تقطيع الحركة إلى صور منفردة متسلسلة.
٣. **برنامج (ACDSee 10 Photo Manager)**: يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتمكن الباحثان من تحديد بداية ونهاية الاجزاء المهمة التي يراد تحليلها.
٤. **برنامج (AutoCAD 2007)**: وهو برنامج عالمي يستخدم في التطبيقات والتصحيحات الهندسية واستفاد الباحثان من هذا البرنامج في استخراج المسافات والارتفاعات.
٥. **برنامج (Microsoft Office Excel 2003)**: وهو احد برامج Office واستفاد الباحثان من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابياً.

٣-٩ المتغيرات المستخرجة(*) :

- المسار الحقيقي لـ (م.ث.ك.ج) في أثناء النهوض: وهو المسافة الحقيقية التي يقطعها م.ث.ك.ج(**) خلال أداء مرحلة النهوض.كما في الشكل (٥).
- المسار الحقيقي لمركز كتلة أجزاء الجسم (الرأس،الجذع، الذراعين، الرجلين) في أثناء النهوض: وهو المسافة الحقيقية التي يقطعها أجزاء الجسم خلال أداء مرحلة النهوض. كما في الشكل (٥).
- الزمن: تم احتساب الزمن استناداً إلى سرعة آلة التصوير وعدد الصور خلال الأداء.

إذ أن زمن الصورة الواحدة = ١ / سرعة آلة التصوير.

زمن الأداء = زمن الصورة الواحدة × (عدد الصورة خلال الأداء – ١).

(عبد الوهاب، ١٩٩٩، ٨٥)

- السرعة: تم احتساب السرعة من خلال القانون الأتي:

السرعة = المسافة المقطوعة/ الزمن $\vec{v} = l / t$ (بوش وجيرد، ٣٢،٢٠٠١)

- الزخم الخطي: تم استخراج الزخم عن طريق حاصل ضرب الكتلة mass في السرعة velocity ويرمز له بالحرف الكبير M ليصبح القانون كما يأتي: M=m*v

ووحدة قياس الزخم هي كيلوغرام–متر/ثانية (kg.m/s). (Hall, 1999, 411) وقد تم اعتماد النسب الآتية لاجزاء الجسم الرئيسة (الرأس ٨,٢٦٠ ، الذراع ٥,٧٧٠ ، الجذع ٤٦,٨٤٠ ، الرجل ١٦,٦٨٠) (Hall, 2007, 526)

٣-١٠ المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثان المعالجات الإحصائية الآتية:

– الوسط الحسابي (سَ)

(*) من أجل استخراج الزخم الخطي للجسم لابد من استخراج المسارات والأزمنة والسرع والكتل لتطبيق قانون الزخم الخطي (الكتلة × السرعة)

(**) تم ايجاد م.ث.ك.ج. بالاعتماد على كتل الأجزاء الخاصة للرجال (Hall, 2007, 526)

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

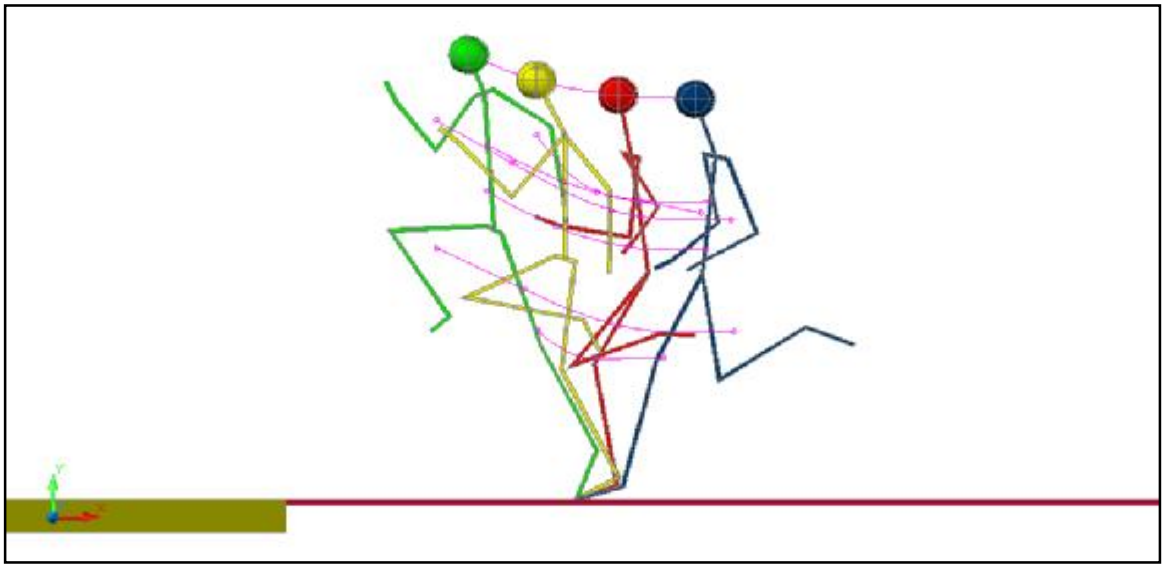
- الانحراف المعياري (±ع)(التكريتي والعبيدي، ١٩٩٦، ١٠١، ١٥٤)
- معامل الاختلاف (خ)
- نسبة المساهمة

وقد تم استخدام الحاسوب ألآلي لغرض معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS).

٤- عرض نتائج البحث ومناقشتها:

٤-١ عرض النتائج:

من اجل التحقق من هدف البحث تم عرض الشكل (٥) الذي يوضح الاداء المهاري ومسارات كل من (م. ث. ك. ج) وأجزاء الجسم الرئيسة (الرأس، الجذع، الذراع المعاكسة للقدم الناهضة، الذراع المعاكسة للقدم القائدة، الرجل القائدة، الرجل الناهضة) لأحد أفراد عينة لبحث.



الشكل رقم(٥)يوضح الأداء المهاري ومسارات (م.ث.ك.ج) والأجزاء الرئيسة لأحد أفراد عينة البحث

الجدول رقم(٢) مقدار كتلة الجسم وأجزاء الجسم الرئيسة بالكغم لإفراد عينة البحث

القافزين	الرأس	الذراع المعاكسة للرجل القائدة	الذراع المعاكسة للرجل الناهضة	الجذع	الرجل القائدة	الرجل الناهضة	كتلة الجسم
نزار	٦،٦٩١	٤،٦٧٤	٤،٦٧٤	٣٧،٩٤	١٣،٥١١	١٣،٥١١	٨١
سيف رعد	٦،٩٣٨	٤،٨٤٧	٤،٨٤٧	٣٩،٣٤٦	١٤،٠١١	١٤،٠١١	٨٤
سركان	٤،٩٥٦	٣،٤٦٢	٣،٤٦٢	٢٨،١٠٤	١٠،٠٠٨	١٠،٠٠٨	٦٠
دلزار	٥،٤٥٢	٣،٨٠٨	٣،٨٠٨	٣٠،٩١٤	١١،٠٠٩	١١،٠٠٩	٦٦
ديار	٦،١١٢	٤،٢٧	٤،٢٧	٣٤،٦٦٢	١٢،٣٤٣	١٢،٣٤٣	٧٤
اريان	٥،٦٩٩	٣،٩٨١	٣،٩٨١	٣٢،٣٢	١١،٥٠٩	١١،٥٠٩	٦٩
سَ	٥،٩٧٥	٤،١٧٤	٤،١٧٤	٣٣،٨٨١	١٢،٠٦٥	١٢،٠٦٥	٧٢،٣٣٣
±ع	٠،٧٥٥	٠،٥٢٧	٠،٥٢٧	٤،٢٧٩	١،٥٢٤	١،٥٢٤	٩،١٣٦

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يبين الجدول (٢) كتلة الجسم وكتل اجزاء الجسم الرئيسة (الرأس، الذراع المعاكسة للرجل القائدة، الذراع المعاكسة للرجل الناهضة، الجذع، الرجل القائدة، الرجل الناهضة) لافراد عينة البحث مع عرض الوسط الحسابي والانحراف المعياري

الجدول رقم(٣)مقدار مسار (م.ث.ك.ج) الجسم وأجزاء الجسم الرئيسة بالمتر لإفراد عينة البحث

القافزين	الرأس	الذراع المعاكسة للرجل القائدة	الذراع المعاكسة للرجل الناهضة	الجذع	الرجل القائدة	الرجل الناهضة	كتلة الجسم
نزار	٠،٩١٤	١،٢٥٦	٠،٧٥٤	٠،٩١٩	١،٢٣٥	٠،٥٢٣	٠،٩١١
سيف رعد	٠،٨٨٦	١،٢٨٢	٠،٥٧٧	٠،٨٥	١،١٧٥	٠،٥٠١	٠،٨٥٧
سركان	٠،٩٦٩	١،٢٨٤	٠،٧٣٢	٠،٩٨٧	١،٢٧٧	٠،٦٢١	٠،٩٦٦
دلزار	٠،٩٤٩	١،٤٠٣	٠،٨٣٥	٠،٩٢٩	١،٢١٥	٠،٥٣٣	٠،٩٣
ديار	٠،٩٠٩	١،١٠٥	٠،٩٢١	٠،٨٥٥	١،١١٥	٠،٥	٠،٨٥٧
اريان	٠،٩٢٨	١،٣٤٣	٠،٦٨٥	٠،٩٠٢	١،٢٨٦	٠،٥٢	٠،٩١٢
سَ	٠،٩٢٦	١،٢٧٩	٠،٧٥١	٠،٩٠٧	١،٢١٧	٠،٥٣٣	٠،٩٠٦
±ع	٠،٠٣	٠،١	٠،١١٩	٠،٠٥١	٠،٠٦٥	٠،٠٤٥	٠،٠٤٢

يبين الجدول (٣) مقدار مسار (م. ث. ك. ج) ومسار اجزاء الجسم الرئيسة (الرأس، الذراع المعاكسة للرجل القائدة، الذراع المعاكسة للرجل الناهضة، الجذع، الرجل القائدة، الرجل الناهضة) لافراد عينة البحث مع عرض الوسط الحسابي والانحراف المعياري

الجدول رقم(٤) مقدار سرعة الجسم وأجزاء الجسم الرئيسة بالمتر/ثا لإفراد عينة البحث[٣]

القافزين	الرأس	الذراع المعاكسة الرجل القائدة	الذراع المعاكسة للرجل الناهضة	الجذع	الرجل القائدة	الرجل الناهضة	كتلة الجسم
نزار	٧،٦١٥	١٠،٤٦٨	٦،٢٨٣	٧،٦٥٩	١٠،٢٩٢	٤،٣٦	٧،٥٩٢
سيف رعد	٧،٣٨٥	١٠،٦٨٧	٤،٨٠٧	٧،٠٨	٩،٧٩٥	٤،١٧٤	٧،١٤٤
سركان	٨،٠٧٨	١٠،٧٠١	٦،١٠١	٨،٢٢٥	١٠،٦٤٣	٥،١٧٥	٨،٠٤٧
دلزار	٧،٩١	١١،٦٩١	٦،٩٥٧	٧،٧٤١	١٠،١٢٧	٤،٤٤٣	٧،٧٤٩
ديار	٧،٥٧٦	٩،٢٠٩	٧،٦٧٧	٧،١٢٥	٩،٢٨٨	٤،١٦٤	٧،١٤٣
اريان	٧،٧٣٢	١١،١٩١	٥،٧٠٦	٧،٥١٦	١٠،٧١٩	٤،٣٣١	٧،٦٠٣
سَ	٧،٧١٦	١٠،٦٥٨	٦،٢٥٥	٧،٥٥٨	١٠،١٤٤	٤،٤٤١	٧،٥٤٦
±ع	٠،٢٤٨	٠،٨٣٦	٠،٩٩٤	٠،٤٢٦	٠،٥٤	٠،٣٧٦	٠،٣٥٢

(3) زمن الأداء كان ثابتا للجسم وجميع اجزاء الجسم لكافة أفراد عينة البحث ، إذ بلغ (٠،١٢) ثانية .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

يبين الجدول (٤) سرعة الجسم (م. ث. ك. ج) وسرعة اجزاء الجسم الرئيسة (الرأس، الذراع المعاكسة للرجل القائدة، الذراع المعاكسة للرجل الناهضة، الجذع، الرجل القائدة، الرجل الناهضة) لافراد عينة البحث مع عرض الوسط الحسابي والانحراف المعياري

الجدول رقم(٥) مقدار زخم الجسم وأجزاء الجسم الرئيسة كغم/م/ثا لإفراد عينة البحث

القافزين	الرأس	الذراع المعاكسة للرجل القائدة	الذراع المعاكسة للرجل الناهضة	الجذع	الرجل القائدة	الرجل الناهضة	كتلة الجسم
نزار	٥٠،٩٤٧	٤٨،٩٢٤	٢٩،٣٦٤	٢٩٠،٥٧٩	١٣٩،٠٥٨	٥٨،٩٠٤	٦١٤،٩٤١
سيف رعد	٥١،٢٤٢	٥١،٧٩٧	٢٣،٣	٢٧٨،٥٦١	١٣٧،٢٤	٥٨،٤٧٧	٦٠٠،١٢٧
سركان	٤٠،٠٣٣	٣٧،٠٤٨	٢١،١٢١	٢٣١،١٤٨	١٠٦،٥٢	٥١،٧٨٩	٤٨٢،٨٠٣
دلزار	٤٣،١٢٤	٤٤،٥٢٢	٢٦،٤٩٥	٢٣٩،٣١٨	١١١،٤٩	٤٨،٩١٣	٥١١،٤١١
ديار	٤٦،٣٠٥	٣٩،٣١٩	٣٢،٧٧٨	٢٤٦،٩٥٦	١١٤،٦٤٣	٥١،٣٩٥	٥٢٨،٥٦٣
اريان	٤٤،٠٧	٤٤،٥٥٦	٢٢،٧١٥	٢٤٢،٩١٢	١٢٣،٣٦٣	٤٩،٨٤٩	٥٢٤،٦٢٨
سَ	٤٥،٩٥٣	٤٤،٣٦١	٢٥،٩٦٢	٢٥٤،٩١٢	١٢٢،٠٥٢	٥٣،٢٢١	٥٤٣،٧٤٥
±ع	٤،٤٦٤	٥،٥٦٩	٤،٤٥٨	٢٣،٨٦١	١٣،٦٣٣	٤،٣٦٥	٥٢،١٦

يبين الجدول (٥) الزخم الكلي للجسم (م. ث. ك. ج) وزخم اجزاء الجسم الرئيسة (الرأس، الذراع المعاكسة للرجل القائدة، الذراع المعاكسة للرجل الناهضة، الجذع، الرجل القائدة، الرجل الناهضة) لافراد عينة البحث مع عرض الوسط الحسابي والانحراف المعياري.

الجدول رقم(٦) الوسط الحسابي والانحراف المعياري لزخم الجسم وأجزاء الجسم الرئيسة ونسبة المساهمة

ت	أجزاء الجسم	أجزاء الجسم		الجسم		نسبة المساهمة	ت	قيمة ر	المعنوية
		سَ	ع +	سَ	ع +				
١	الرأس	٤٥,٩٥٣	٤,٤٦٤	٥٤٣,٧٤٥	٥٢,١٦٠	٠,٩٥٣	٢	٠,٩٧٦	*٠,٠٠١
٢	الذراع المعاكسة للرجل القائدة	٤٤,٣٦١	٥,٥٦٩			٠،٧٤٩	٥	٠,٨٦٦	*٠,٠٢٦
٣	الذراع المعاكسة للرجل الناهضة	٢٥,٩٦٢	٤,٤٥٨			٠،٠٨	٦	٠,٢٨٣	٠,٥٨٧
٤	الجذع	٢٥٤,٩١٢	٢٣,٨٦١			٠،٩٨٥	١	٠,٩٩٢	*٠,٠٠٠
٥	الرجل القائدة	١٢٢,٠٥٢	١٣,٦٣٣			٠،٩٣٨	٣	٠,٩٦٨	*٠,٠٠١
٦	الرجل الناهضة	٥٣,٢٢١	٤,٣٦٥			٠،٨٠٣	٤	٠,٨٩٦	*٠,٠١٦

* معنوي عند نسبة خطأ < ٠,٠٥

ومن الجدول (٦) نرى إن أن زخم الجذع جاء في المرتبة الأولى بنسبة مساهمة قدرها (٠,٩٨٥)، ثم حل الرأس في المرتبة الثانية وبنسبة مساهمة (٠،٩٥٣) وحلت الرجل القائدة بالمرتبة الثالثة بنسبة مساهمة قدرها (٠،٩٣٨). وجاءت الرجل الناهضة بالمرتبة الرابعة بنسبة مساهمة قدرها (٠،٨٠٣) واحتلت الذراع المعاكسة للرجل القائدة المرتبة الخامسة بنسب مساهمة قدرهما(٠،٧٤٩) وحلت الذراع المعاكسة للرجل الناهضة في المرتبة الأخيرة بنسبة مساهمة قدرها (٠،٠٨٠).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

٤-٢ مناقشة النتائج:

ويعزو الباحثان ان سبب حصول الجذع والرأس على المرتبتين الأولى والثانية[٤] في نسبة المساهمة لأنهما يمثلان تقريبا نصف كتلة الجسم (الرأس ٨,٢٦٠ ، الجذع ٤٦,٨٤٠) (Hall, 2007, 526) وبما ان الكتلة هي المعبر الحقيق على القصور الذاتي الخطي للأجسام المتحركة ومن ثم فان الجذع والرأس الذي اكتسب سرعة كبيرة من خلال سرعة الركضة التقريبية والتي من الصعب ان يفقدها بسبب كبر هذه الكتلة وهذا سوف يؤدي إلى نقل حركي كبير من الركضة التقريبية إلى مرحلة النهوض.

إذ يذكر (جابر، ٢٠٠٨) " إذا كان هناك جسمان يسيرات بنفس السرعة، فالجسم الأثقل تكون كمية حركته (الزخم) اكبر حيث ان كمية الحركة (الزخم) = الكتلة × السرعة. (جابر، ٢٠٠٨، ١٦٠) وهذا ينطبق على أجزاء الجسم كذلك.

وجاءت الرجل القائدة بالمرتبة الثالثة والرجل الناهضة بالمرتبة الرابعة وذلك بسبب طول المسافة التي قطعتها الرجل القائدة مقارنة بالرجل الناهضة بفارق (٦٩) سم وكما مبين في الجدول (٣) وموضح في الشكل (٥)، وان سرعة الرجل القائدة (١٠،١٤٤)م/ثا اكبر من سرعة الرجل الناهضة (٤،٤٤١) م/ثا كما مبين في الجدول (٤) وذلك لان الزخم يأتي من حاصل ضرب الكتلة في السرعة (Hall, 1999, 411) وان السرعة تأتي من قسمة المسافة على الزمن $\vec{s} = l/t$ (Hay. 1993. 15) وبما ان الزمن ثابت لكل أجزاء الجسم (٠,١٢ ثا) لذلك فان المسافة هي التي كانت تؤثر في السرعة ومن ثم أثرت السرعة في مقدار الزخم وذلك لثبات الكتلة بالنسبة للرجلين والتي تبلغ (١٦,٦٨٠ %) من كتلة الجسم (الفخذ ١٠,٥%، الساق ٤,٧٥٠%، القدم ١,٤٣٠%) (Hall, 2007, 526) ،وجاءت الذراع المعاكسة للرجل القائدة بالمرتبة الخامسة وتلتها الذراع المعاكسة للرجل الناهضة بالمرتبة السادسة والأخيرة وذلك بسبب طول المسافة (المسار) التي قطعتها الذراع المعاكسة للرجل القائدة مقارنة بالذراع المعاكسة للرجل الناهضة بفارق (٠,٦٨٤) م وكما مبين في الجدول (٣) وموضح في الشكل (٥)، وان سرعة الذراع المعاكسة للرجل القائدة (١٠,٦٥٨)م/ثا اكبر من سرعة الذراع المعاكسة للرجل الناهضة (٦،٢٥٥) م/ثا كما مبين في الجدول (٤) وذلك لان الزخم يأتي من حاصل ضرب الكتلة في السرعة (Hall, 1999, 411) وان السرعة تأتي من قسمة المسافة على الزمن $\vec{s} = l/t$ (Hay. 1993. 15) وبما ان الزمن ثابت لكل أجزاء الجسم لذلك فان المسافة (المسار) هي التي كانت تؤثر في السرعة ومن ثم أثرت السرعة في مقدار الزخم وذلك لثبات الكتلة بالنسبة للذراعين والتي تبلغ (٦ %) من كتلة الجسم (العضد ٣,٢٥%، الساعد ١,٨٧%، الكف ٠,٦٥%) (Hall, 2007,526).

مما تقدم يتضح أن الحصول على نسبة المساهمة بين أجزاء الجسم كانت تعتمد على ما يأتي:

أولا. إن الكتلة كانت توثر تأثير واضح بين الأجزاء المختلفة، لذلك حل (الرأس والجذع) بالمرتبة الأولى لان كتلتهم تشكل (٥٠ %) من كتلة الجسم الكلية يأتي بعدهما الرجلين لان كتلة كل منهما (١٩%) من كتلة الجسم واتت الذراعين بالمرتبة الأخيرة لان كتلة كل منهما (٦%) من كتلة الجسم.

ثانياً. اثر طول المسار (المسافة) على نسب المساهمة لأجزاء الجسم المتشابهة:

- مسار الرجل القائدة أطول من مسار الرجل الناهضة بفارق (٦٩) سم.

---

(4) تم دمج مناقشة الرأس مع الجذع بسبب إن الرأس لا يمكن فصله عن الجذع ولا يوجد تمارين خاصة بالجذع الا بمرافقة الرأس ولأن الرأس يكتسب سرعته كما يكتسبها الجذع .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- مسار الذراع المعاكسة للرجل القائدة أطول من مسار الذراع المعاكسة للرجل الناهضة بفارق (٥٣) سم.

مما تقدم يتضح ان المسار كان يؤثر في الزخم لان المسافة تؤثر في السرعة (بثبات الزمن) والسرعة تؤثر في الزخم وكان تأثير المسارات اكبر من تأثير الكتلة (بثبات الكتلة) وهذا ما يؤكده السامرائي "عند تأثير قوة على جسم إنسان فان الجسم يكتسب سرعة على قدر مسافة تأثير هذه القوة فكلما زادت مسافة تأثير القوة ازدادت سرعة الجسم النهائية والعكس صحيح . لذا فمن المهم في أثناء مرحلة الارتقاء ان يحتفظ اللاعب بقدم الارتقاء متصلة بالأرض حتى يكتمل امتداد قدم ورجل الارتقاء" (السامرائي، ١٩٨٨، ١٦٤-١٦٥).

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات :

- جاء الجذع في المرتبة الأولى بنسبة مساهمة قدرها (٠,٩٨٥).
- جاء الرأس في المرتبة الثانية بنسبة مساهمة قدرها (٠,٩٥٣).
- بعد ذلك حلت الرجل القائدة في المرتبة الثالثة بنسبة مساهمة قدرها (٠,٩٣٨).
- وجاءت في المرتبة الرابعة الرجل الناهضة بنسبة مساهمة قدرها (٠,٨٠٣).
- وجاءت الذراع المعاكسة للقدم القائدة بالمرتبة الخامسة بنسبة مساهمة قدرها (٠,٧٤٩).
- وحلت الذراع المعاكسة للقدم الناهضة بالمرتبة الأخيرة بنسبة مساهمة قدرهما (٠,٠٨٠).

٥-٢ التوصيات:

- إعطاء أهمية كبيرة للرأس والجذع في تدريبات القفز الطويل وذلك عن طريق الاهتمام في سرعة الركضة التقريبية المناسبة للقفز.
- ضرورة التأكيد على الرجل القائدة في التدريب فيما يتعلق بعناصر اللياقة البدنية و(التكنيك) اذ يؤكد اغلب المدربين على قدم الارتقاء.
- ضرورة التركيز على تدريبات التوافق بين حركة الرجل القائدة والذراعين.
- التركيز على حركة قدم الارتقاء بصفتها الموجه الأول الجسم من الركض الأفقي إلى الطيران العمودي.

المصادر العربية والأجنبية

- بوش، فريدريك و جيرد، دافيد (٢٠٠١) أساسيات الفيزياء، ترجمة سعيد الجزيرى وآخران، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م، القاهرة.
- التكريتي، وديع ياسين والعبيدي، حسن (١٩٩٩): التطبيقات الاحصائية واستخدام الحاسوب في بحوث التربية الرياضية، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، العراق.
- جابر، امال (٢٠٠٨): مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، السكندرية.
- حسين، قاسم حسن وآخران(١٩٩٠):التدريب بألعاب الساحة والميدان، مطابع دار الحكمة، البصرة، العراق.
- حسين، قاسم حسن وآخرون (١٩٩١): تحليل الميكانيكية الحيوية في فعاليات العاب الساحة والميدان، مطابع دار الحكمة، البصرة، العراق.
- زاهر، عبد الرحمن عبد الحميد (٢٠٠٩): ميكانيكية تدريب وتدريس مسابقات ألعاب القوى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، مصر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

- السامرائي، فواد توفيق(١٩٨٨):البايوميكانيك، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- الصميدعي، لوي غانم (١٩٨٧):البايوميكانيك والرياضة، جامعة الموصل دارالكتب للطباعة والنشر، الموصل.
- عبد الوهاب، بسمان (١٩٩٩): علاقة القوة الخاصة بالذراعين والكتفين ببعض المتغيرات الكينماتيكية أثناء أداء بعض المهارات على جهاز المتوازي، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
- عثمان، محمد (١٩٩٠): موسوعة العاب القوى، دار القلم للنشر والتوزيع، الكويت.
- علي، عادل عبد البصير و علي، ايهاب عادل عبد البصير (٢٠٠٧): التحليل البيوميكانيك والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، السكندرية.
- محمود، إيمان شاكر (١٩٩٢): تحليل العلاقة بين خصائص منحنى (القوة – الزمن) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية لمرحلة النهوض بفعاليات القفز الطويل، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
- النعيمي، عمار علي إحسان (١٩٨٨): اثر زمن النهوض في مستوى الانجاز في القفز الطويل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.
- النعيمي، عمار علي إحسان (٢٠٠١): علاقة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية للخطوات الثلاث الأخيرة من الركضة التقريبية ومرحلة النهوض مستوى الانجاز للقفز الطويل، أطروحة دكتوراه غير منشورة،كلية التربية جامعة الموصل.
- Carr , Gerry (1997): Mechanics of sport. A. Practitioner's Guide. Human kinetics.
- Hall J. Susan (1999): Basic Biomechanics , 3ed , Mc GRAW-HILL international editions, edition Boston.
- Hall J. Susan (2007): Basic Biomechanics , 4ed , Mc GRAW-HILL international editions, edition Boston.
- Hay, James. G (1986): Biomechanics of the long jump, Exercise and Sport Sciences Reviews, New York.
- Hay, James. G (1986): The Biomechanics of the long jump exercise and sport science reviews new York , Macmillan publishing company.
- Hay, James. G (1988): Approach strategies in the long jump. International Journal of Sport Biomechanics, Vol. (4).
- Hay, James. G (1993). The Biomechanics of sport techniques, 4th ed., Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Jacoby, ED (2009): Winning Jumps and Pole Vault, Human Kinetics, USA
- Muller, Harold and Peter, Gert Bruggeman (1997): long jump new studies in athletics" No, 2.3,IAAF.January.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com