ملخص البحث باللغة العربية

تأثير قوة الدفع علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية وعلاقتها بالمستوي الرقمي في مسابقة الوثب العالي لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) "دراسة حالة"

*** دينا صلاح الدين محمد علي**

يهدف هذا البحث إلى التعرف علي يهدف هذا البحث للتعرف يهدف البحث لمحاولة التعرف علي: بعض المتغيرات البيوميكانيكية لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (٤٢F) في مسابقة الوثب العالي. تأثير قوة الدفع علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (٤٢F) في مسابقة الوثب العالي. استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وذلك عن طريق أسلوب دراسة الحالة باستخدام وحدة التحليل الحركي عن طريق التصوير بالكاميرات ثم التحليل.، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، وبلغ حجم العينة لاعب واحد من اللجنة البارالمبية أفضل لاعب وثب عالي فئات خاصة فئة (F٤٢)، وحاصل علي المركز الأول في بطولات اللجنة البارالمبية؛ قام اللاعب بعمل (١٢) محاولة في بطولة الجمهورية المقامةبالمركز الأوليمبي بالمعادي في الفترة من ٢٠١٩/٩/١٩م إلي ٢٠١٩/٩/٢٠م، تحت سن (١٦) سنة كمحاولات تجريبية، وتم استبعاد المحاولات الفاشلة، واعتمدت الباحثة علي عدد المحاولة الصحيحة وتحليلها بيوميكانيكياً في مسابقة الوثب العالي.

وكانت من اهم النتائج

- يمكن الإعتماد على إختبار الوثب العمودى من الحركة لتلك الفئة (F٤٢) فى التنبؤ بالمستوى الرقمى للاعب.
- طول الخطوة الأخير للاعب تلك الفئة فى الوثب العالى يمثل (١٠٥%) من طول اللاعب.
- اللاعب يستخدم الرأس كأحد الأجزاء التعويضية عن البتر والتى تساعده فى الإنتقال.
- سرعة حركة الرجل السليمة فى الإنتقال تعادل ٢,٥ مرة سرعة حركة الرأس هذا يعنى تفعيل حركة الرأس فى الإنتقال لزيادة سرعة حركة الرجل السليمة.

تأثير قوة الدفع علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية وعلاقتها بالمستوي الرقمي في مسابقة الوثب العالي لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) "دراسة حالة"

* دينا صلاح الدين محمد علي

مقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر مسابقة الوثب العالي من المسابقات التي يمتاز إيقاعها بالجمال الحركي والرشاقة والمرونة، وهي ضمن مسابقات الوثب ويظهر ذلك الإيقاع من خلال التكنيك المميز للمسابقة، ولذلك فالوثب العالي ما هو إلا إنجاز حركي الغرض منه اجتياز حاجز رأسي بحيث يكون العمل ضد الجاذبية وبقدم واحدة؛ حيث نص القانون الدولي الخاص بالمسابقة علي ذلك. (١٠ : ٢١)

ويشير **بسطويسي أحمد (١٩٩٧م)** إلي أن الوثب العالي من وجهة نظر علم الحركة يقع تحت الحركات الوحيدة، والتي تمثل نفسها مرة واحدة؛ حيث يمكن تقسيم أدائه الحركي إلي سلسلة فنية متتالية من ثلاث مراحل (الاقتراب، الارتقاء، ثم الطيران والهبوط)؛ حيث يهدف هذا التقسيم إلي إمكانية تحليل كل مرحلة علي حدة من الناحية النظرية، ولكن لا يمكن فصلها من الناحية العملية لارتباط كل مرحلة بالأخرى اللاحقة لها ارتباطاً حركياً أكيداً. (٢ : ٣٣٨)

وبناء عليه فإن هناك عوامل هامة تحدد مدي حركة جسم الواثب كمقذوف هي زاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق، هذا بالإضافة للدفع فمن المعروف أن القوة تتزايد مع زمن تطبيقها؛ حيث أن (الدفع = القوة × الزمن) لتحديد ارتفاع الوثبة، ومن المفترض أن يتحقق الدفع في أقل زمن ممكن مع ضمان أكبر قدر من الدفع. (٤ : ١٧٤)(١٦ : ٣١٥)

ويعد مسار مركز ثقل الجسم العام وموضعه لخطة الارتقاء من العوامل الهامة المؤثرة في تحقيق مسافة الوثب، ويعتمد ارتفاع مركز الثقل لخطة الارتقاء علي طول جسم اللاعب وإلي حد ما علي استقامته واتخاذه للوضع الصحيح وكذلك علي حركة الأطراف. (١ : ٣٩)

ولقد أشار **طلحة حسام الدين (١٩٩٢م)** إلي أن القوي المصاحبة للارتقاء في الوثب **تتمثل في:**

١- وزن الجسم (G)، ويؤثر لأسفل بخط عمل يمتد من مركز ثقل الجسم عمودياً لأسفل.
٢- رد فعل الأرض (PM)، ويؤثر لأعلي في اتجاه مضاد لوزن الجسم وبمقدار مساوي.

***اخصائي رياضي أول – كلية التربية الرياضية – جامعه بنها .**

٣- محصلة القوة الدافعة للمركبتين الأفقية (PMX)، والرأسية (PMY)، والتي تتولد من العمل العضلي الناتج من مفصل القدم والركبة والفخذ، وتتمثل سرعة الانطلاق في الفرق بين هذه القوة والقوي الأخرى المضادة.

٤- قوة الاحتكاك وتؤثر موازية لسطح الاتصال (F) أطوال فترة اتصال القدمين بالأرض.

٥- القوي المقاومة للحركة وتتمثل في مقاومة الهواء.

٦- القوة المقاومة المرتدة من الأرض (R). (٨ : ٢٣)(١٧ : ٢٢٣)

ويعد الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة والعناية بهم أحد المقاييس الأساسية التي توضح مدي تقدم الأمم وتحضرها؛ لذا يتطلب لمعاقي الطرف السفلي في مسابقة الوثب العالي توافر خصائص بيوميكانيكية علي مستوي عالي، واعتمدت الباحثة لتصنيف اللجنة البارالمبية الدولية الطبي، والذي يعتمد بدرجة كبيرة علي نظم خاصة للتقسيم الوظيفي ومرتبطة بطريقة الأداء الفني وتحقيق العدالة من خلال تنافس مجموعات من اللاعبين متساوية تقريباً في الإمكانات الحركية.

وتري الباحثة أن مشكلة الإعاقة الحركية لا زالت في حاجة ماسة إلي إجراء الكثير من الدراسات التي يمكن أن تلقي الضوء علي هذه المشكلة وتساهم في حلها خاصة وجود قصور في عدد من الأبحاث التي تسعي لتحليل ودراسة حالة من حالات ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) في مسابقة الوثب العالي ومعالجتها وتحليلها في مجال البيوميكانيك.

في حين تزايد اهتمام الباحثين والدراسات العملية بالسعي لتوصيف وتحليل طرق الأداء المهارى لذوي الاحتياجات الخاصة في مسابقات رمي الرمح ودفع الجلة وقذف القرص، وحرصاً من الباحثة في التعرف علي المتغيرات البيوميكانيكية وتأثير قوة الدفع عليها في هذه الحالة والعوامل المؤثرة عليها وعلاقتها بالمستوي الرقمي في مسابقة الوثب العالي فئة (F٤٢) "دراسة حالة".

وذلك من خلال خبرة الباحثة في مجال ألعاب القوي كلاعبة وحكم بالاتحاد المصري لألعاب القوي، وكذلك حكم باللجنة البارالمبية واستعراض المراجع والدراسات السابقة التي أجريت علي ذوي الاحتياجات الخاصة؛ فقد لاحظت الباحثة أن مستوي أداء بعض لاعبي اللجنة البارالمبية لا يخضع لأسس علمية، وتتم بطريقة عشوائية يتم علي أساسها اختيارهم.

ووجدت الباحثة أن لاعب ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) يمارس مسابقة الوثب العالي فقط؛ مما دفع الباحثة لاتخاذه دراسة حالة لهذا البحث ومعرفة قوة الدفع وتأثيرها علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية وعلاقتها بالمستوي الرقمي لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) "دراسة حالة" في مسابقة الوثب العالي مما يعد محاولة علمية مقننة تهدف إلي التعرف علي تأثير تلك القوة لهذ الحالة.

هدف البحث:

يهدف البحث لمحاولة التعرف علي:

١- بعض المتغيرات البيوميكانيكية لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) في مسابقة الوثب العالي.

٢- تأثير قوة الدفع علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢) في مسابقة الوثب العالي.

٣- تأثير بعض المتغيرات البيوميكانيكية علي المستوي الرقمي في الوثب العالي لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢).

تساؤلات البحث:

١- ما هي المتغيرات البيوميكانيكية للاعب الوثب العالي من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢).

٢- ما هي قوة الدفع المؤثرة علي بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعب الوثب العالي من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢).

٣- ما هو تأثير بعض المتغيرات البيوميكانيكية علي المستوي الرقمي للاعب الوثب العالي من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢).

مصطلحات البحث:

١- زاوية (الدخول – الخروج): "**B٠**"

هي الزاوية المحصورة بين المستقيم النازل من مركز ثقل الجسم حتي مقدمة قدم الارتقاء ومستوي الأرض في آخر مرحلة من مراحل الارتقاء. (٢ : ٢٦٢)

٢- زاوية الطيران: "$\propto o$"

هي الزاوية المحصورة بين محصلة القوي "PM"، والمركبة الأفقية "PMX" لحظة طيران الجسم والتي تتحدد في الوثب العالي ما بين "٦٠ – ٦٥" درجة. (٢ : ٢٦٣)

٣- مسافة العجلة لمركز ثقل الجسم:

هي مقدار تغير السرعة بالنسبة للزمن لمحصلة كل قوي الجاذبية المؤثرة علي جميع جزئيات الجسم. (٢ : ٢٦٤)

٤- المسافة الرأسية للارتقاء:

هي المسافة التي يرتفعها مركز الثقل من آخر مرحلة اقتراب وحتي أعلي نقطة ارتقاء.

(١١ : ٦، ٧)

٥- المسافة الرأسية للطيران:

هي المسافة التي يرتفعها مركز الثقل من آخر مرحلة الارتقاء وحتي أعلي نقطة طيران.

(١١ : ٦، ٧)

٦- سرعة الانطلاق:

هي السرعة التي ينطلق بها المقذوف المحصلة لجسم اللاعب لحظة بدء الطيران، ويمكن تحليلها إلي مركبتين أفقية ورأسية. (٣ : ٤٦)

٧- الدفع:

هو حاصل ضرب متوسط القوي في زمن تأثيرها. (٩ : ٢٤)

٨- الأرقام الخاصة بالفئة:

تشير إلي نوع الإعاقة كما يلي الأرقام من (٤٠ – ٤٦) لمعاقي البتر والإعاقات الأخرى.

(٥ : ٤٧)

٩- الرمز F:

يشير إلي كلمة Field إلي أن اللاعب صاحب تلك الفئة يشارك في مسابقات الميدان.

(١٥ : ٤٥)

بعض الدراسات المرتبطة:

- أجري **محمد أحمد رمزي (١٩٩٧م)(١٢)** دراسة بعنوان "توجيه بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمرحلتي الاقتراب في الوثب العالي في ضوء علاقتها بالقوة الانفجارية للطرف السفلي بهدف التعرف علي (بعض المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي لمرحلتي الاقتراب والارتقاء في الوثب العالي، العلاقات الارتباطية بين المتغيرات قيد البحث لمرحلتي الاقتراب والارتقاء في القوة الانفجارية للطرف السفلي في الوثب العالي، نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية في ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة المروق)، وذلك علي عينة (٣) لاعبين من ضمن لاعبي الفريق القومي المصري لألعاب القوي (وثب عالي)، واستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام وحدة التحليل الحركي Elite للتحليل الحركي الأتوماتيكي،

- **وكانت أهم النتائج:**

- وجود بعض المتغيرات البيوميكانيكية التي اعتبرت كمؤشر للتنبؤ بنجاح الوثبة.
- وجود علاقة ارتباطية دالة بين بعض المتغيرات (قيد البحث) وبين ارتفاع مركز ثقل الجسم والقوة الانفجارية للطرف السفلي لحظة المروق فوق العارضة.
- تم التوصل إلي المؤشرات الميكانيكية التي تسهم في ارتفاع مركز الثقل ومنها السرعة الأفقية لحظة الارتقاء، زمن الارتقاء الاستكاتيكي والقوة الانفجارية لقدم الارتقاء والسرعة الرأسية لحظة الدفع.
- أجري **مصطفي عطوة (٢٠٠٢م)(١٤)** دراسة بعنوان "بيوميكانيكية التنبؤ والانتقاء للاعبي الوثب العالي"، بهدف التوصل إلي اختبار مقترح يزيد من التنبؤ بالمستوي الحالي للاعبي الوثب العالي، وكذلك التوصل إلي معادلة التنبؤ البيوميكانيكي لانتقاء لاعبي "الوثب العالي" باستخدام المنهج الوصفي، وذلك علي عينة (٤٠) لاعب مقسمة كالتالي (٣٥) لاعب دراسة استطلاعية، (٥) لاعبين وثب عالي كدراسة أساسية، وأشارت أهم النتائج إلي أن (اختبار لقياس القدرة العامة في دفع الجسم لأعلي بما يتناسب مع متطلبات الأداء الفني، والقانونية متمثلة في الارتقاء المنفرد تناسب المستوي الرقمي في الوثب العالي تناسباً طردياً مع الطول والقدرة والوثب العمودي من الاقتراب وتم استنتاج علاقة حسابية للتنبؤ بالمستوي الرقمي في الوثب العالي قبل عملية التدريب.
- أجري **محمد عبدالوهاب البدري (٢٠١١م)(١٣)** دراسة بعنوان "تقييم الفعالية البيوميكانيكية للدفوع الإضافية في الوثب العالي" بهدف تقييم الفعالية البيوميكانيكية للدفوع الإضافية في الوثب العالي من خلال المتغيرات البيوميكانيكية للارتكاز الأول يمين، والارتكاز الثاني شمال لعينة البحث في الوثب العالي، نسب مشاركة الدفوع الإضافية للذراعين والرجل الحرة في الوثب العالي، نسب مساهمة المتغيرات البيوميكانيكية للدفوع الإضافية في الإنجاز الرقمي باستخدام المنهج الوصفي، **ومن أهم النتائج** (التوصل إلي معادلات تنبؤيه مؤثرة في الإنجاز الرقمي، إنتاج دفوع إضافية مضافة إلي جسم اللاعب باستخدام حركات الأطراف الحرة للذراعين والرجلين للتغلب علي قوة الجاذبية الأرضية).

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وذلك عن طريق أسلوب دراسة الحالة باستخدام وحدة التحليل الحركي عن طريق التصوير بالكاميرات ثم التحليل.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، وبلغ حجم العينة لاعب واحد من اللجنة البارالمبية أفضل لاعب وثب عالي فئات خاصة فئة (F٤٢)، وحاصل علي المركز الأول في بطولات اللجنة البارالمبية؛ قام اللاعب بعمل (١٢) محاولة في بطولة الجمهورية المقامةبالمركز الأوليمبي بالمعادي في الفترة من ٢٠١٩/٩/١٩م إلي ٢٠١٩/٩/٢٠م، تحت سن (١٦) سنة كمحاولات تجريبية، وتم استبعاد المحاولات الفاشلة، واعتمدت الباحثة علي عدد المحاولة الصحيحة وتحليلها بيوميكانيكياً في مسابقة الوثب العالي.

جدول (١)

مواصفات عينة البحث لاعب وثب عالي ذوي احتياجات خاصة فئة (F٤٢) "دراسة حالة"

م	الاسم	الطول (بالسم)	السنة (بالسنة)	الوزن (كيلوجرام)	النادي	الرقم الشخصي (بالمتر)	المستوي
١	حمادة السيد محمد هلال	١,٨٤	٣٩	٧٢	اللحنة البارالمبية المنتخب المصري	١,٨١	دولي

الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- كاميرا فيديو (digital sony) ذات سرعة (٣٠) كادر/ث.
- شريط.
- حامل ثلاثي للكاميرا، ميموري.
- جهاز كمبيوتر ملحق ببرنامج للتحليل الحركي d^3 d^2 motion trak.
- رستاميتر لقياس طول اللاعب.
- جهاز ميزان طبي Digetal لقياس الوزن للاعبين.
- ميدان وثب عالي مجهز بالمركز الأوليمبي بالمعادي.
- استمارة تجميع البيانات الخاصة بالعينة كنواحي إجرائية.

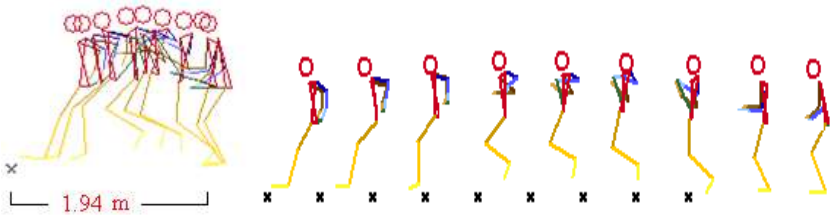
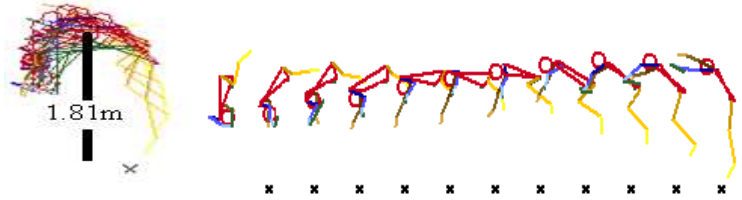
جدول (٢)

التوصيف الفنى لمسابقة الوثب العالى - ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

المراحل الفنية	التوصيف الفني	الشكل
الخطوة الأخيرة فى الإقتراب (١- ٩)	• يتحرك اللاعب على قدم واحدة خلال مرحلة الاقتراب حيث يتمثل فى التوازن الديناميكى محاولا فى كل خطوة أن يكون مركز ثقله أعلى القدم حتى ينتقل الى الخطوة التالية وهكذا. • أثناء الإنتقال للاعب عبر الخطوات يحاول المحافظة على مدى زاوى للركبة لحفظ إتزانه، • حيث يتحرك اللاعب على (كعب ثم مشط) للقدم • وبالتالى يكون للاعب معدل من الخطوات على الثانية • ولكى يستطيع اللاعب أداء الوثب لابد له من أن يكون له سرعة يتحرك بها تجاه العارض	
الإرتقاء (١٠- ١٤)	• زمن الإرتكاز • يحاول اللاعب أثناء الإقتراب أن يحافظ على مسافة معينة بينه وبين العارضة حتى يتمكن من المروق • كما أن اللاعب عند الإرتكاز للإرتقاء يتحرك بجسمه مسافة (قبل – بعد) قدم الإرتقاء • فى المسافة القبلية ينخفض فيها اللاعب تجاه الأرض والمسافة البعدية يرتفع فيها اللاعب فى شكل تصاعدى حتى يتمكن اللاعب من دفع الأرض • كما أن اللاعب أثناء الدفع عليه أن يبذل مقدار من القوة فى الدفع أكبر من وزنه حتى يتمكن من الإنتقال الى مرحلة الطيران وتخطى العارضة وهى محور موضوع البحث	
الطيران وتخطى العارضى (١٥- ٢٥)	• يقوم اللاعب بمرجحة الذراعين والدفع بالرجل الواحدة حتى يتمكن من الوصول الى أعلى مسافة تمكنه من تخطى العارضة. • وفور وصول اللاعب فوق العارصة يقوم بالغطس من خلال الرأس وراء العارضة إكساب الجسم حركة دورانية حول العارضة • فمن الطبيعى أن يكون هناك مسار للطيران يمثل قطع مكافى ولكن فى حالة هذا اللاعب المبتور لأحد الرجلين يحاول إجراء حركة تعويضية بالدوران حول المحور العرضى للجسم.	
الهبوط (٢٦- ٣٠)	• يواجه اللاعب المرتبة فى مرحلة الهبوط بالكتفين لعمل دحرجة أمامية للرقود بغرض الإمتصاص	

جدول (٣)

التوصيف البيوميكانيكى لمسابقة الوثب العالى - ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

المراحل الفنية	التوصيف الفني	الشكل
الخطوة الأخيرة فى الإقتراب (٢- ٩)	• ميل مركز الثقل من القدم (ميل الجسم على الأرض قبل الترك لأداء اخطوة) • التغير الزاوى للركبة (أقل إنثناء للركبة) • المسافة الأفقية لمشط القدم (طول الخطوة) • معدل التردد • السرعة الأفقية لمركز الثقل	
الإرتقاء (١٠- ١٤)	• زمن الإرتكاز • المسافة الأفقية لمشط القدم عن العارضة (بعد اللاعب عن العارض) • المسافة الأفقية لمركز الثقل (مسافة العجلة) • أقل إنخفاض لمركز الثقل • التغير الزاوى للركبة • التغير الزاوى للكتف • إرتفاع مركز الثقل لحظة الترك • القوة المبذولة (الدفع على الأرض) • التغير الزاوى لمركز ثقل الجسم بالنسبة لمشط القدم (زاوية الإرتقاء)	
الطيران وتخطى العارضى (١٥- ٢٥)	• المسافة الرأسية لمركز ثقل الجسم (إرتفاع الطيران) • التغير الزاوى للفخذ • المسار الحركى للرأس • المسافة الأفقية للطيران • التغير الزاوى لمركز ثقل الجسم على الأفقى (زاوية الإنطلاق) • السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم (سرعة الإنطلاق)	
الهبوط (٢٦- ٣٠)	• المسافة الأفقية لمركز ثقل الجسم (مسافة الهبوط بعد العارضة)	

المتغيرات التى يمكن الإعتماد عليها فى متطلبات المراحل هى.(التوزيع الزمنى لمراحل الأداء – المسافة الأفقية الرأسية لمركز ثقل الجسم ومشط القدم، الرأس – التغير الزاوى (للفخذ– الكتف – الركبة) – زاوية مركز الثقل – زاوية الطيران لمركز الثقل – السرعة المحصلة لمركز الثقل – قوة الدفع للإرض.

جدول (٤)

التوزيع الزمنى لمراحل الحركة فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

المراحل	الصور (من – الى)	عدد الصور للمرحلة	الزمن (ث)	النسبة (%)
الخطوة الأخيرة فى الإقتراب	(١- ٩)	٨	٠,٥٣	٢٧,٥٩
الإرتقاء	(١٠- ١٤)	٥	٠,٣٣	١٧,٢٤
الطيران وتخطى العارضى	(١٥- ٢٥)	١١	٠,٧٣	٣٧,٩٣
الهبوط	(٢٦- ٣٠)	٥	٠,٣٣	١٧,٢٤
إجمالى		**٢٩**	**١,٩١**	

شكل (١) التوزيع الزمنى لمراحل الحركة فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

شكل (٢) زمن الإرتقاء

يتضح من الجدول (٤) أن المقادير الزمنية فى كل من المراحل الفنية (الخطوة الأخيرة فى الإقتراب)، (الإرتقاء)، (الطيران وتخطى العارضى)،(الهبوط) قد بلغت (٠,٥٣)، (٠,٣٣)، (٠,٧٣)،(٠,٣٣) ثانية على الترتيب، حيث كانت نسبة المساهمة فى مجمل المهارة (٢٧,٥٩)،(١٧,٢٤)،(٣٧,٩٣)،(١٧,٢٤) % الأمر الذى يوضح لنا أن معدل التردد للخطوات الذى تحرك به اللاعب فى الخطوة الأخير قد بلغ (١,٨٨) خطوة /ث.

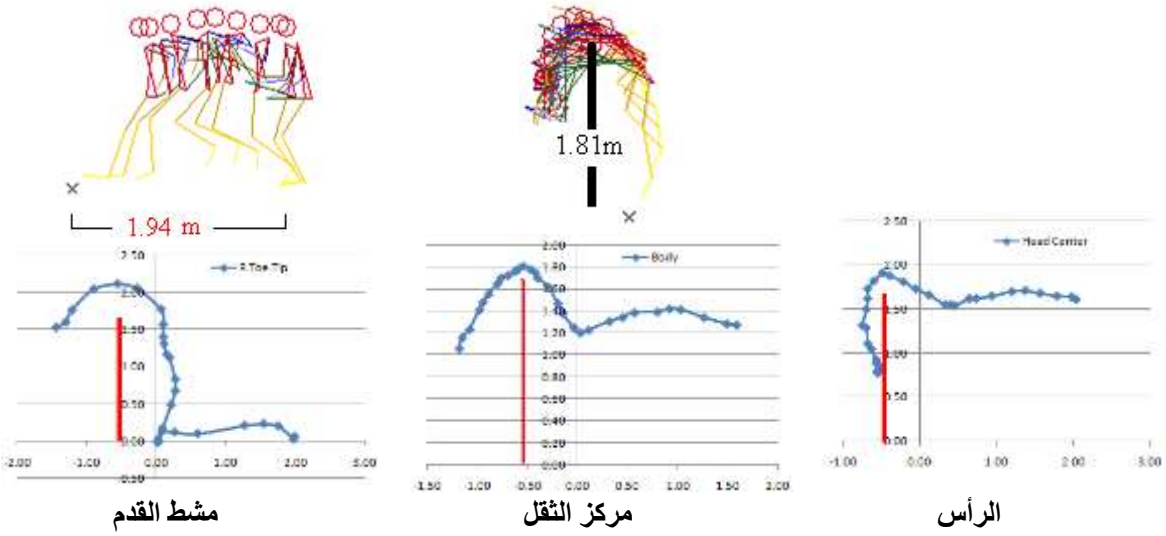
بما أن الزمن المستغرق فى مرحلة الإرتقاء كان (٠,٣٣ث) وسجل اللاعب فى هذه التجارب (١,٧٠متراً) حيث كان المستوى الشخصى لهذا اللاعب فى تلك الفترة (١,٨٠متر) ولم يحققه بالتالى

العلاقة التناسبية بين هذه المقادير نستنتج من خلالها أن زمن الإرتقاء الذى يحقق مستواه هو (٠,٣١ث).

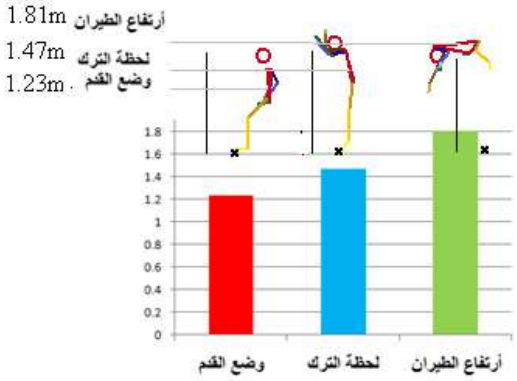
جدول (٥)

المسافة الأفقية والرأسية (الرأس – مركز ثقل الجسم – مشط القدم) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

الصور	الزمن	الرأس		مركز ثقل الجسم		مشط القدم	
		المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية	المسافة الأفقية	المسافة الرأسية
١	٠,٠٠٠	٢,٠٤	١,٦١	١,٥٩	١,٢٧	١,٩٧	٠,٠٣
٢	٠,٠٦٦	١,٩٨	١,٦٤	١,٤٩	١,٢٨	١,٩٩	٠,٠٦
٣	٠,١٣٢	١,٧٩	١,٦٥	١,٢٦	١,٣٤	١,٩٨	٠,٠٣
٤	٠,١٩٨	١,٥٧	١,٦٨	١,٠٣	١,٤١	١,٧٦	٠,٢٠
٥	٠,٢٦٤	١,٣٨	١,٧١	٠,٩٢	١,٤٢	١,٥٥	٠,٢٣
٦	٠,٣٣٠	١,٢٠	١,٧٠	٠,٧٩	١,٣٩	١,٢٧	٠,٢١
٧	٠,٣٩٦	٠,٩٤	١,٦٥	٠,٥٧	١,٣٩	٠,٦٠	٠,١٠
٨	٠,٤٦٢	٠,٧٤	١,٦٢	٠,٤٥	١,٣٤	٠,٢٦	٠,١٢
٩	٠,٥٢٨	٠,٦٥	١,٦٢	٠,٣٢	١,٣١	٠,٠٨	٠,١٣
١٠	٠,٥٩٤	٠,٤٦	١,٥٤	٠,١١	١,٢٣	٠,٠٣	٠,٠٣
١١	٠,٦٦٠	٠,٤٠	١,٥٥	٠,٠٣	١,٢٠	٠,٠٢	٠,٠٠
١٢	٠,٧٢٦	٠,٣٣	١,٥٥	٠,٠٤-	١,٢٥	٠,٠٢	٠,٠٠
١٣	٠,٧٩٢	٠,١٢	١,٦٦	٠,١٥-	١,٣٨	٠,٠٢	٠,٠٢-
١٤	٠,٨٥٨	٠,٠٥-	١,٧٣	٠,٢٠-	١,٤٧	٠,٠٣	٠,٠١-
١٥	٠,٩٢٤	٠,٢١-	١,٨١	٠,٢٩-	١,٦٢	٠,٠٩	٠,١٧
١٦	٠,٩٩٠	٠,٣٩-	١,٨٨	٠,٤٠-	١,٧٠	٠,٢١	٠,٤٩
١٧	١,٠٥٦	٠,٤٩-	١,٩١	٠,٤٣-	١,٧٥	٠,٢٧	٠,٦٨
١٨	١,١٢٢	٠,٦٠-	١,٨٢	٠,٤٧-	١,٧٨	٠,٢٧	٠,٨٣
١٩	١,١٨٨	٠,٦٨-	١,٧٣	٠,٥٥-	١,٨١	٠,١٩	١,١٢
٢٠	١,٢٥٤	٠,٦٨-	١,٦٢	٠,٦٠-	١,٧٨	٠,١٥	١,١٦
٢١	١,٣٢٠	٠,٧٠-	١,٥٠	٠,٦٣-	١,٧٦	٠,١١	١,٣٠
٢٢	١,٣٨٦	٠,٧٥-	١,٣١	٠,٧٠-	١,٧٢	٠,١٠	١,٤٠
٢٣	١,٤٥٢	٠,٧٠-	١,٢٨	٠,٧٧-	١,٧٠	٠,١٠	١,٥٧
٢٤	١,٥١٨	٠,٦٨-	١,١٠	٠,٨٠-	١,٦٥	٠,٠٧	١,٧٧
٢٥	١,٥٨٤	٠,٦٣-	١,٠٤	٠,٨٩-	١,٥٥	٠,٢٧-	٢,٠٥
٢٦	١,٦٥٠	٠,٥٧-	٠,٨٨	٠,٩٥-	١,٤٨	٠,٥٦-	٢,١١
٢٧	١,٧١٦	٠,٥٧-	٠,٩٢	٠,٩٨-	١,٤١	٠,٩٠-	٢,٠٤
٢٨	١,٧٨٢	٠,٥١-	٠,٨٣	١,٠٨-	١,٢٣	١,٢١-	١,٧٦
٢٩	١,٨٤٨	٠,٥٥-	٠,٧٧	١,١٥-	١,١٦	١,٣٠-	١,٦٠
٣٠	١,٩١٤	٠,٥٦-	٠,٧٩	١,١٨-	١,٠٦	١,٤٥-	١,٥٣



شكل (٣) المسافة الحركية لحركة (الرأس – مركز ثقل الجسم – مشط القدم) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)



شكل (٤) إرتفاع مركز ثقل الجسم لحظة (وضع القدم – لحظة الترك – فوق العارضة) أثناء عملية الإرتقاء وتخطى العارضة فى مسابقة الوثب العالى لذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

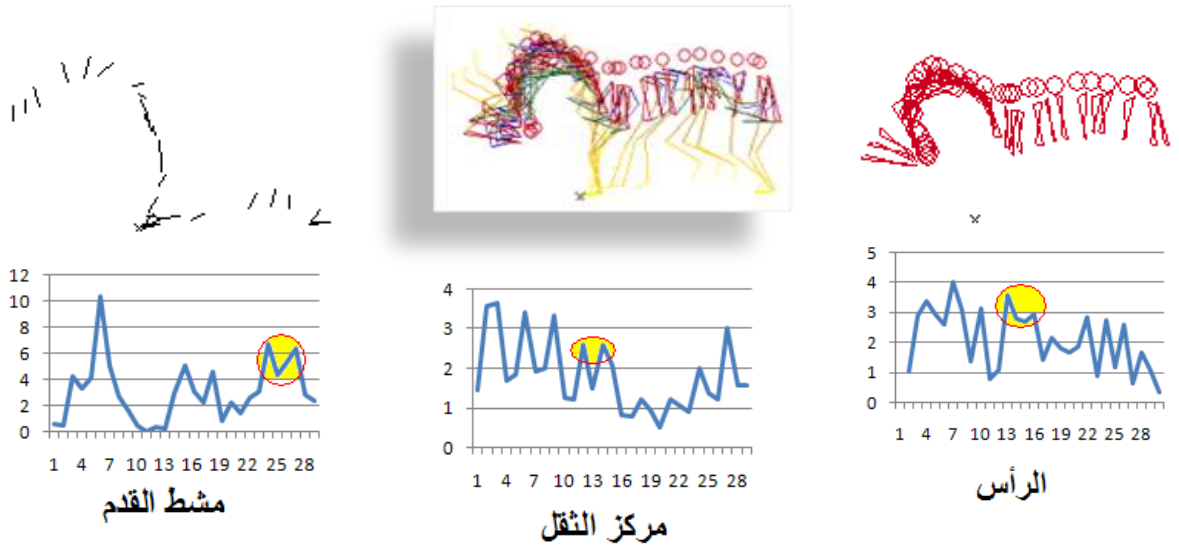
يتضح من الجدول (٥) أن المسافة الأفقية لمركز ثقل اللاعب خلف موضع الإرتقاء قد بلغت (٠,٢٠متراً)، وأن المسافة الأفقية لمركز ثقل اللاعب بعد موضع الإرتقاء قد بلغت (٠,١١متراً) أثناء الإرتقاء، بالتالى كانت الإزاحة التى تحركها مركز ثقل الجسم من لحظة وضع القدم للإرتقاء وحتى قبل الترك قد بلغت (٠,٣١ متراً)، ويتضح أيضا من نفس الجدول أن بعد موضع مشط القدم عن العارضة لحظة الترك فى الإرتقاء قد بلغ (٠,٣٥ متراً)، وأن أقل إنخفاض لمركز الثقل لحظة وضع القدم على الأرض قد بلغ (١,٢٣م)، وأن إرتفاع مركز الثقل لحظة الترك الأرض قد بلغ (١,٤٧م) من هذا وتلك يمكن التعرف على الإزاحة الرأسية لمركز ثقل الجسم أثناء الإرتقاء حيث بلغت (٠,٢٤م)، وكان أقصى

إرتفاع للطيران للاعب قد بلغ (١,٨١متراً) الأمر الذى يمكن من خلاله التعرف على المسافة الرأسية للطيران بعد الترك للأرض حيث بلغت قيمتها (٠,٣٤متراً) كما يتضح لنا من نفس الجدول أن الخطوة الأخيرة التى إستعد بها اللاعب للإرتقاء قد بلغ طولها (١,٩٤متراً)، وكان مشط قدم الإرتقاء يبعد (٠,٣٥ متراً) عن الخط الوهمى الرأسى للعارضة على الأرض.

جدول (٦)

السرعة المحصلة (الرأس – مركز ثقل الجسم – مشط القدم) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

الصور	الزمن	الرأس	مركز ثقل الجسم	مشط القدم
١ <- ٢	٠,٠٦٦	١,٠١	١,٤٥	٠,٥٥
٢ <- ٣	٠,١٣٢	٢,٨٩	٣,٥٧	٠,٤٨
٣ <- ٤	٠,١٩٨	٣,٣٧	٣,٦٥	٤,٢٢
٤ <- ٥	٠,٢٦٤	٢,٩٢	١,٦٩	٣,٢٢
٥ <- ٦	٠,٣٣٠	٢,٥٨	١,٨٥	٤,١٠
٦ <- ٧	٠,٣٩٦	٤,٠١	٣,٤١	١٠,٣٠
٧ <- ٨	٠,٤٦٢	٣,٠٧	١,٩٤	٥,٠١
٨ <- ٩	٠,٥٢٨	١,٣٦	٢,٠٢	٢,٧٤
٩ <- ١٠	٠,٥٩٤	٣,١٣	٣,٣٥	١,٦٩
١٠ <- ١١	٠,٦٦٠	٠,٧٧	١,٢٧	٠,٤٨
١١ <- ١٢	٠,٧٢٦	١,٠٦	١,٢٢	٠,٠٠
١٢ <- ١٣	٠,٧٩٢	٣,٥٩	٢,٦٠	٠,٣١
١٣ <- ١٤	٠,٨٥٨	٢,٧٩	١,٥٠	٠,٢٢
١٤ <- ١٥	٠,٩٢٤	٢,٧١	٢,٥٩	٢,٨٧
١٥ <- ١٦	٠,٩٩٠	٢,٩٣	٢,٠٨	٥,٠٤
١٦ <- ١٧	١,٠٥٦	١,٤٤	٠,٨٣	٣,٠٢
١٧ <- ١٨	١,١٢٢	٢,١٥	٠,٨٠	٢,٢٧
١٨ <- ١٩	١,١٨٨	١,٨٢	١,٢٢	٤,٥٦
١٩ <- ٢٠	١,٢٥٤	١,٦٧	٠,٩٣	٠,٨٦
٢٠ <- ٢١	١,٣٢٠	١,٨٤	٠,٥١	٢,٢١
٢١ <- ٢٢	١,٣٨٦	٢,٨٣	١,٢١	١,٣٧
٢٢ <- ٢٣	١,٤٥٢	٠,٨٨	١,٠٥	٢,٥٨
٢٣ <- ٢٤	١,٥١٨	٢,٧٥	٠,٩١	٣,٠٧
٢٤ <- ٢٥	١,٥٨٤	١,١٨	١,٩٩	٦,٦٨
٢٥ <- ٢٦	١,٦٥٠	٢,٥٩	١,٣٧	٤,٣٤
٢٦ <- ٢٧	١,٧١٦	٠,٦١	١,٢١	٥,٢٦
٢٧ <- ٢٨	١,٧٨٢	١,٦٤	٣,٠٢	٦,٣٤
٢٨ <- ٢٩	١,٨٤٨	١,٠٩	١,٥٧	٢,٧٨
٢٩ <- ٣٠	١,٩١٤	٠,٣٤	١,٥٧	٢,٣٧



شكل (٥) منحنى السرعة المحصلة (الرأس – مركز ثقل الجسم – مشط القدم) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

يتضح من الجدول (٦) أن سرعة حركة الرأس فى الإنتقال فى الخطوة الأخيرة قد بلغت (٤,٠١م/ث) وأن سرعة حركة الرأس أثناء تخطى العارضة قد بلغت (٢,٨٣ م/ث)، الأمر الذى يوضح لنا أن اللاعب يستخدم حركة الرأس أحد التعويضات عن بتر الرجل اليسرى

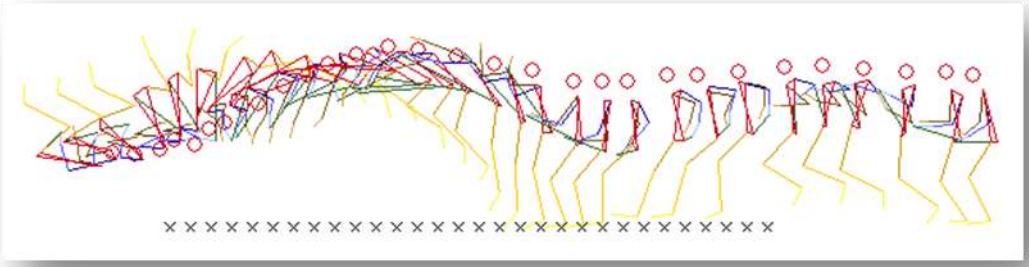
كما يتضح من نفس الجدول أن سرعة الإنتقال بالرجل فى الخطوة الأخيرة قد بلغت (١٠,٣٠ م/ث)، وهذه القيمة تمثل (٢,٥) ضعف حركة الرأس.

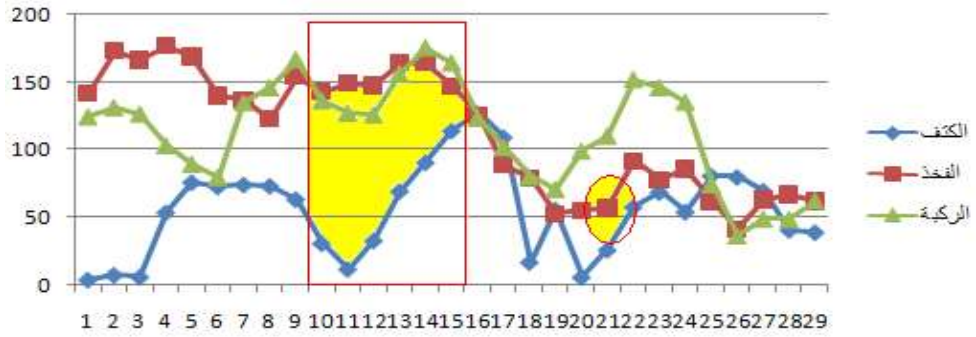
كما يتضح من نفس الجدول أن سرعة مركز ثقل الجسم لحظة وضع القدم على الأرض فى بداية الإرتقاء قد بلغت (٣,٣٥ م/ث)، وأن سرعة مركز ثقل الجسم لحظة الترك فى نهاية الإرتقاء قد بلغت (٢,٥٩ م/ث)، الأمر الذى يفيد أن اللاعب قد فقد جزء من السرعة التى يتحرك بها قد بلغ (٠,٧٦ م/ث) مما أدى الى زيادة زمن الإرتقاء الى (٠,٣٣ ث) وترتب على ذلك عدم تحقيق مستاه الشخصى (١,٨٠متراً) فى التجارب الرسمية.

جدول (٧)

التغير الزاوى (الكتف– الفخذ – الركبة) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

الصور	الزمن	الكتف	الفخذ	الركبة
١ <- ٢	٠,٠٦٦	٣,٧١	١٤١,٦١	١٢٤,١٣
٢ <- ٣	٠,١٣٢	٧,٣٧	١٧٢,٦٠	١٣٠,٩٩
٣ <- ٤	٠,١٩٨	٥,٧٩	١٦٥,٩٨	١٢٦,٢٢
٤ <- ٥	٠,٢٦٤	٥٣,٦٠	١٧٦,٤٧	١٠٢,٩٨
٥ <- ٦	٠,٣٣٠	٧٥,٩٣	١٦٨,٥٦	٨٩,٤٢
٦ <- ٧	٠,٣٩٦	٧٢,٦٩	١٣٩,٦٨	٧٩,٧٠
٧ <- ٨	٠,٤٦٢	٧٤,٢٣	١٣٦,٧٣	١٣٤,٥٦
٨ <- ٩	٠,٥٢٨	٧٣,٢٧	١٢٢,٥٩	١٤٥,٦٥
٩ <- ١٠	٠,٥٩٤	٦٣,٤١	١٥٣,٩٣	١٦٦,٢٦
١٠ <- ١١	٠,٦٦٠	٣٠,٧٨	١٤٢,٥٤	١٣٦,٠٥
١١ <- ١٢	٠,٧٢٦	١١,٦٥	١٤٨,٧٥	١٢٦,٩٦
١٢ <- ١٣	٠,٧٩٢	٣٢,٧٥	١٤٧,٣٩	١٢٥,٦٨
١٣ <- ١٤	٠,٨٥٨	٦٩,٤٣	١٦٤,٢٢	١٥٥,٩٣
١٤ <- ١٥	٠,٩٢٤	٩٠,٦٨	١٦٣,٨٤	١٧٥,٠١
١٥ <- ١٦	٠,٩٩٠	١١٤,١٦	١٤٦,٩٣	١٦٣,٨٩
١٦ <- ١٧	١,٠٥٦	١٢٦,٩٣	١٢٥,٣٧	١٢٣,٢٣
١٧ <- ١٨	١,١٢٢	١٠٩,٢٩	٨٨,٧٠	١٠١,٦٨
١٨ <- ١٩	١,١٨٨	١٦,٨١	٧٨,٧٢	٨٠,٠٨
١٩ <- ٢٠	١,٢٥٤	٥٥,٧٠	٥٢,٤٣	٧٠,٧٨
٢٠ <- ٢١	١,٣٢٠	٥,٦٦	٥٤,٨٥	٩٨,٩٣
٢١ <- ٢٢	١,٣٨٦	٢٥,٨٩	٥٦,٧١	١٠٩,٩٤
٢٢ <- ٢٣	١,٤٥٢	٥٧,٦٥	٩١,٥٩	١٥١,٤٩
٢٣ <- ٢٤	١,٥١٨	٦٨,٦٢	٧٧,٨٣	١٤٥,٧٣
٢٤ <- ٢٥	١,٥٨٤	٥٤,٠٧	٨٥,٥٤	١٣٤,٩٥
٢٥ <- ٢٦	١,٦٥٠	٨٠,٨٦	٦١,١٣	٧٤,٢٦
٢٦ <- ٢٧	١,٧١٦	٧٩,٨٧	٤١,٤٤	٣٦,٦٧
٢٧ <- ٢٨	١,٧٨٢	٦٩,٦٩	٦٢,٩٦	٤٩,٠٩
٢٨ <- ٢٩	١,٨٤٨	٤٠,٦٩	٦٧,١٥	٤٨,٦٣
٢٩ <- ٣٠	١,٩١٤	٣٨,٩١	٦١,٨٦	٦٢,٤١





شكل (٦) المنحنى الزاوى (الكتف– الفخذ – الركبة) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

يتضح من الجدول (٧) أن زاوية **الكتف** لحظة وضع القدم على الأرض فى الإرتقاء قد بلغت (١٢٦,٩٣) درجة، بينما زاوية الكتف لحظة ترك القدم للأرض فى الإرتقاء قد بلغت (٧٣,٢٧) درجة الأمر الذى يوضح لنا أن المدى الزاوى للكتف فى مرحلة الإرتقاء قد بلغ **(٥٣,٦٦)** درجة.

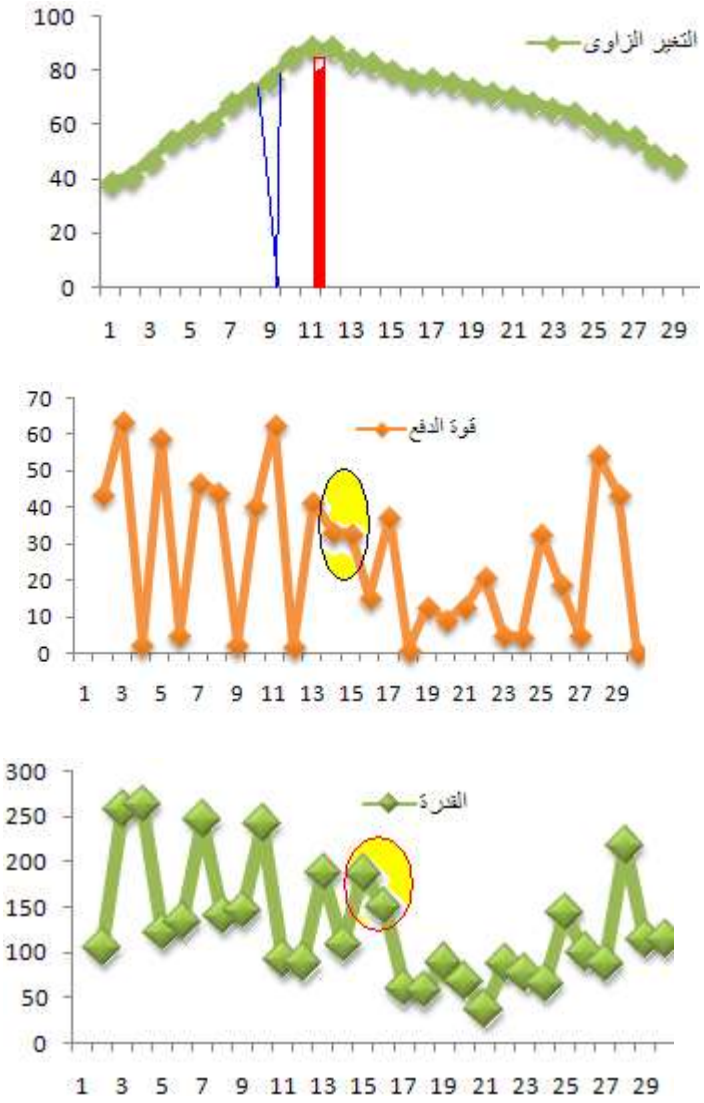
كما يتضح من نفس الجدول أن زاوية **الركبة** لحظة وضع القدم على الأرض فى الإرتقاء قد بلغت (١٤٥,٦٥) درجة، بينما زاوية الركبة لحظة ترك القدم للأرض فى الإرتقاء قد بلغت (١٧٥,٠١) درجة، الأمر الذى يوضح لنا أن المدى الزاوى للركبة فى مرحلة الإرتقاء قد بلغ **(٢٩,٣٦)** درجة.

كما يوضح نفس الجدول أن أقل زاوية **للفخذ** أثناء تخطى العارضة قد بلغت (٥٢,٤٣) درجة

جدول (٨)

التغير الزاوى، قوة الدفع، القدرة المبذولة (لمركز ثقل الجسم) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

الصور	الزمن	التغير الزاوى على الأفقى	قوة الدفع	القدرة
١ <- ٢	٠,٠٦٦	٣٨,٧١	٤٣,٦٠	١٠٤,٤٠
٢ <- ٣	٠,١٣٢	٤٠,٦٧	٦٣,٥٣	٢٥٧,٠٤
٣ <- ٤	٠,١٩٨	٤٦,٧٧	٢,٢٤	٢٦٢,٨٠
٤ <- ٥	٠,٢٦٤	٥٣,٩٥	٥٨,٦١	١٢١,٦٨
٥ <- ٦	٠,٣٣٠	٥٧,١٦	٤,٩٤	١٣٣,٢٠
٦ <- ٧	٠,٣٩٦	٦٠,٢٧	٤٦,٥١	٢٤٥,٥٢
٧ <- ٨	٠,٤٦٢	٦٧,٧١	٤٤,١٤	١٣٩,٦٨
٨ <- ٩	٠,٥٢٨	٧١,٥٨	٢,٤٣	١٤٥,٤٤
٩ <- ١٠	٠,٥٩٤	٧٦,٣٦	٤٠,١٤	٢٤١,٢٠
١٠ <- ١١	٠,٦٦٠	٨٤,٩٥	٦٢,٥٠	٩١,٤٤
١١ <- ١٢	٠,٧٢٦	٨٨,٧٣	١,٥٠	٨٧,٨٤
١٢ <- ١٣	٠,٧٩٢	٨٨,١٠-	٤١,٤٢	١٨٧,٢٠
١٣ <- ١٤	٠,٨٥٨	٨٣,٦٨-	٣٣,٠٢	١٠٨,٠٠
١٤ <- ١٥	٠,٩٢٤	٨٢,٢١-	٣٢,٦٩	١٨٦,٤٨
١٥ <- ١٦	٠,٩٩٠	٧٩,٨١-	١٥,٣٣	١٤٩,٧٦
١٦ <- ١٧	١,٠٥٦	٧٦,٧٤-	٣٧,٣١	٥٩,٧٦
١٧ <- ١٨	١,١٢٢	٧٦,٣٤-	٠,٩١	٥٧,٦٠
١٨ <- ١٩	١,١٨٨	٧٥,١٥-	١٢,٤٧	٨٧,٨٤
١٩ <- ٢٠	١,٢٥٤	٧٣,١٧-	٨,٨١	٦٦,٩٦
٢٠ <- ٢١	١,٣٢٠	٧١,٣٣-	١٢,٤٨	٣٦,٧٢
٢١ <- ٢٢	١,٣٨٦	٧٠,٣٠-	٢٠,٨٦	٨٧,١٢
٢٢ <- ٢٣	١,٤٥٢	٦٧,٨٥-	٤,٦٩	٧٥,٦٠
٢٣ <- ٢٤	١,٥١٨	٦٥,٧١-	٤,١٧	٦٥,٥٢
٢٤ <- ٢٥	١,٥٨٤	٦٤,١٠-	٣٢,٣٩	١٤٣,٢٨
٢٥ <- ٢٦	١,٦٥٠	٦٠,١٤-	١٨,٧٠	٩٨,٦٤
٢٦ <- ٢٧	١,٧١٦	٥٧,٣٩-	٤,٧١	٨٧,١٢
٢٧ <- ٢٨	١,٧٨٢	٥٥,٠٦-	٥٤,١٥	٢١٧,٤٤
٢٨ <- ٢٩	١,٨٤٨	٤٨,٧٦-	٤٣,٢٧	١١٣,٠٤
٢٩ <- ٣٠	١,٩١٤	٤٥,٠٨-	٠,٢٦	١١٣,٠٤



شكل (٧) المنحنى الزاوى (لمركز الثقل – قوة الدفع – القدرة) فى مسابقة الوثب العالى – ذوى الإحتياجات الخاصة فئة (F٤٢)

يتضح من الجدول (٨) أن زاوية الإرتقاء لحظة وضع القدم على الأرض للإرتقاء أى أن مركز الثقل خلف قدم الإرتكاز قد بلغت (٧٦ درجة)، وأن زاوية الإرتقاء لحظة قبل الترك للأرض أى أن مركز الثقل أمام قدم الإرتكاز قد بلغت (٨٢ درجة)

ويظهر لنا من نفس الجدول أن زاوية الإنطلاق للاعب قد بلغت (٧٩درجة) وهى تعد إحدى العوامل المؤثرة فى إرتفاع الوثب.

ومن الواضح أن القوة التى بذلها اللاعب على الأرض لحظة قبل الترك فى الإرتقاء قد بلغت (٤١,٤٢ كجم) وهى أقل من وزن الجسم فكيف إستطاع اللاعب الدفع لجسمه.

ويوضح الجدول أن القدرة المبذولة من اللاعب على الأرض لحظة الترك فى الإرتقاء قد بلغت (١٨٧,٢٠) كجم.م/ث

مقدار القوة المبذول (٤١كجم) أقل من وزن الجسم (٧٢كجم) ولا يمكن للاعب تحريك جسمه بها لأعلى ولكن السرعة التى إنطلق بها اللاعب فى الإرتقاء (٢,٥٩)م/ث زادت من قدرته فى الدفع حيث بلغت (١٨٧,٢٠) كجم.م/ث أى فاقت وزنه بمقدار سرعته

الإستنتاجات:

- لكى يحقق اللاعب مستوى أكبر من الشخصى يحتاج الى تقليل زمن الإرتكاز على الأرض الى (٠,٠٣ث) ليصبح (٠,٣٠ث) لكى يستطيع تسجيل رقم مقداره (١,٨٧متراً) أى بفارق ٧سم فوق المستوى الرقمى الشخصى.
- لكى يحقق اللاعب أكبر قدر من الإتزان بالقدم الوحدة يجب الا يتعدى موضع مركز ثقل اللاعب قبل القدم عن (٠,١١متراً).
- بما أن إرتفاع مركز الثقل لحظة الترك كان (١,٤٧متراً) وطول اللاعب (١,٨٤متراً) وكانت النسبة بينهما بلغت (٨٠%) من طوله وهذا يفوق اللاعب السليم الذى يمثل إرتفاع مركز ثقله لحظة الترك نسبة (٦٨%) من طوله، وهذه إحدى التعويضات لهذه الفئة، هذا يعنى أن اللاعب ذوى الإحتياجات الخاصة فى هذه الفئة (F٤٢) يحتاج الى الإمتداد الكامل للرجل السليمة والجسم لحظة الترك حتى يتغلب على الخروج من الأرض والتحليق فوق العارضة.
- يمكن الإعتماد على إختبار الوثب العمودى من الحركة لتلك الفئة (F٤٢) فى التنبؤ بالمستوى الرقمى للاعب.
- طول الخطوة الأخير للاعب تلك الفئة فى الوثب العالى يمثل (١٠٥%) من طول اللاعب.
- اللاعب يستخدم الرأس كأحد الأجزاء التعويضية عن البتر والتى تساعده فى الإنتقال.
- سرعة حركة الرجل السليمة فى الإنتقال تعادل ٢,٥ مرة سرعة حركة الرأس هذا يعنى تفعيل حركة الرأس فى الإنتقال لزيادة سرعة حركة الرجل السليمة.
- فقد اللاعب لبعض السرعة أثناء الإرتقاء يؤدى الى زيادة الزمن فى الإرتقاء الذى يعيق بدوره تحقيق الأرقام.

– السرعة الزاوية التى تحرك بها الذراعين حول الكتف أثناء عملية الإرتقاء بلغت (٥٣,٦٦درجة / ٠,٣٣ث) = ١٦٢درجة/ث وهذا يعد تحرك بطئ يصل الى ١٦٢/ ٣٦٠ = ٤٥%. من الدورة الكاملة لحدود المفصل، ولهذا يحتاج اللاعب ٦درجات على الأقل للوصول الى سرعة تزيد عن ال٥٠% من حدود المفصل.

– السرعة الزاوية التى تحرك بها الإنفراج الزاوى للركبة أثناء عملية الإرتقاء بلغت (٢٩,٣٦درجة / ٠,٣٣ث) = (٨٨ درجة/ث) وهذا يعد تحرك بطئ يصل الى ٨٨/ ١٨٠ = ٤٨%. من حدود المفصل، ولهذا يحتاج اللاعب ٣درجات على الأقل للوصول الى سرعة تزيد عن ال٥٠% من حدود المفصل.

المرجحة للذراعين غير متزامن مع الإنفراج الزاوى للركبة أثناء عملية الإرتقاء.

يمكن تدريب العضلات الدافعة للرجلين على الجهاز (Leg Press) بوزن يبدأ من (٥٧%) من وزن اللاعب أو يزيد حسب إمكانات اللاعب .

– السرعة التى يتحرك بها اللاعب تعطينا مقدار من القدرة تعادل وزن اللاعب مضروبة فى سرعته، مثلاً اللاعب فى هذه الدراسة وزنه ٧٢كجم وتحرك بمقدار من السرعة ٢,٥٩م/ث يكون ناتج القدرة المبذولة تمثل ١٨٦كجم.م/ث.

التوصيات:

في ضوء استنتاجات البحث توصي الباحثة بما يلي:

١- الاعتماد علي نتائج الأبحاث (الخاصة بالتحليل البيوميكانيكي لنوع النشاط) حتي يمكننا التعرف علي محددات الأداء التي تعتبر من خطوات عملية الانتقاء.

٢- استخدام نتائج الدراسة الحالية في وضع البرامج التدريبية للاعبي الوثب العالي لذوي الاحتياجات الخاصة فئة (F٤٢).

٣- إجراء مثل هذه الدراسة في مسابقات الوثب الأخرى للفئات الخاصة من ذوي الاحتياجات الخاصة.

٤- الاستعانة بنتائج هذه الدراسة في رفع المستوي التدريبي لهذا اللاعب لإحراز رقم أفضل وفقاً للمقاييس البيوميكانيكية، واستخدام قوة الدفع بشكل أفضل.

٥- ضرورة الاعتماد علي التحليل الحركي في وضع اختبار بدني مهاري لنوع النشاط كأساس في عملية تدريب اللاعب.

المراجع:

المراجع العربية:

١- **أوليغ كلودي، يفغيني لونا فسكي، فلا ديمير أخوف:** ألعاب القوي، ترجمة مالك حسن، دار ادوغا الاتحاد السوفيتي، ١٩٨٦م.

٢- بسطويسي أحمد: **سباقات المضمار ومسابقات الميدان "تعليم – تكنيك – تدريب"، دار** المعارف، القاهرة، ١٩٩٧م.

٣- **جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ:** علم الحركة "الجزء الأول"، الطبعة التاسعة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، ١٩٩٩م.

٤- **جبيرد هو خموث:** الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبدالحميد، دار المعارف، القاهرة، ١٩٨٧م.

٥- **حمدي عبدالرحيم محمد:** دراسة تحليلية حول التصنيفات الطبية وتأثيرها علي نتائج الفريق القومي المصري لألعاب القوي للمعاقين خلال الفترة من "١٩٩٣م – ٢٠٠٤م، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان، العدد٤٦، يناير، ٢٠٠٦م.

٦- **حليم الجبالي:** رياضة المعاقين التصنيف في ألعاب القوي، ترجمة المنف بين الشيخ، المركز الوطني الرياضي، تونس، ٢٠٠٢م.

٧- **سليمان علي حسن، أحمد الخادم، زكي درويش:** التحليل العلمي لمسابقات الميدان والمضمار، دار المعارف، الإسكندرية، ١٩٨٤م.

٨- **طلحة حسام الدين:** الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٢م.

٩- **طلحة حسام الدين وأخرون:** علم الحركة التطبيقي، الجزء الأول، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٨م.

١٠- **علي الديري:** أصول التمرينات الغرضية وطرق تدريسها، دار الأمل للنشر والتوزيع، ١٩٨٧م.

١١- **عثمان حسين رفعت:** الخصائص العامة لمتسابقي الوثب والقفز، نشرة ألعاب القوي في الاتحاد الدولي لألعاب القوة للهواة، مركز التنمية الإقليمية، العدد٦، القاهرة، ١٩٩٣م.

١٢- **محمد أحمد رمزي:** توجيه بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمرحلتي الاقتراب والارتقاء في الوثب العالي في ضوء علاقتها بالقوة الانفجارية للطرف السفلي، رسالة دكتوراة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، ١٩٩٧م.

١٣- **محمد عبدالوهاب البدري:** تقييم الفعالية البيوميكانيكية للدفوع الإضافية في الوثب العالي، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، ٢٠١١م.

١٤- **مصطفي عطوة:** بيوميكانيكية التنبؤ والانتقاء للاعبي الوثب العالي، المؤتمر العلمي الدولي "استراتيجيات انتقاء وإعداد المواهب الرياضية في ضوء التطوير التكنولوجي والثورة المعلوماتية في الفترة من ٣٠ أكتوبر حتي نوفمبر، ٢٠٠٢م، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية، ٢٠٠٢م.

المراجع الأجنبية:

١٥- **Dennie schoeman, Wilie van Vuuren and johan, C;** Rules and regulations trak and field and Slalom, Rsa, ٢٠٠٠.

١٦- **Done J. Shannon M:** young Gmmast Pk, pulishing, usa, ١٩٩٥.

١٧- **Hay GJ:** the Biomechanics of the triple Jump department of exercise science, university of low city, J. sports SCI OUg, ١٩٩٢.