دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية للثلاث خطوات الاخيرة ومراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة) وعلاقتهم بمستوى الانجاز لفعالية الوثبة الثلاثية

م.م. زينب مصطفى ذنون الشاوي
العراق. جامعة الموصل. كلية التربية للبنات
Zainab_84@yahoo.com

الملخص

تكمن مشكلة البحث في عدم المام الكثير من القائمين على العملية التدريبية في العراق على القوانين البايوميكانيكية والفيزيائية التي تتحكم في الأداء الفني لهذه الفعالية ,حيث إكتفى الكثير منهم بالملاحظة دون اللجوء الى عملية التحليل الحركي والذي يعد جزءاً أساسياً من علم البايوميكانيك , والذي يقوم بتحليل الحركة تحليلاً بايوميكانيكياً وبأقسامه كافة , وكذلك بما تتميز به هذه الفعالية من صعوبة في الأداء وضعف بالعملية التدريبية , ويهدف البحث إلى التعرف على قيم بعض المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة) لعينة البحث .

٢- التعرف على العلاقة بين المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة) ومستوى انجاز كل مرحلة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

الكلمات المفتاحية: المتغيرات البايوميكانيكية ، للثلاث خطوات الاخيرة ،(الحجلة – الخطوة – الوثبة) ، الوثبة الثلاثية

Analytical study of some biomechanical variables for the last three steps and stages of advancement

Hopscotch - step – Leap) and their relationship to the level of achievement for activity (of the triple jump

Assistant lect. Zainab Mustafa Thanoun Alshawi
Iraq. University of Al Mosul. College of Education for Girls
Zainab_84@yahoo.com

Abstract

The problem of the research lies in the lack of knowledge of many of those in charge of the training process in Iraq on the biomechanical and physical laws that control the technical performance of this event, as many of them were satisfied with observation without resorting to the process of kinetic analysis, which is an essential part of biomechanics science, which analyzes movement analysis Biomechanically and in all its departments, as well as with the difficulty of performance and weakness in the training process. The research aims to:

1. Identify the values of some genomic variables for the stages of advancement (hopscotch - step - leap) for the research sample

2.Identify the relationship between the genomic variables for the stages of advancement (hopscotch - step - leap) and the level of achievement of each stage and the overall achievement of the triple Leap.

Keywords: biomechanical variables, for the last three steps (hopscotch - step - leap), triple Leap

١- المقدمة:

ويعد البايوميكانيك كعلم تعتمد عليه برامج التدريب المستندة على نتائج البحوث الرياضية والمتعلقة بهذا العلم الحديث , ويحتل هذا العلم والبحوث الميدانية والمختبرية المكانة الاولى لأنها تعد السبب الرئيس في تطوير عملية البحث في هذا المجال , من خلال ايجاد الحلول لمشاكل جميع الفعاليات الرياضية كافة للوصول بها الى المستويات العالمية , ولذلك لابد من الاهتمام بالمؤسسات الرياضية التي تراعي استخدام التكنولوجيا الحديثة وتطبيقها بالشكل الامثل في فعاليات الساحة والميدان كافة والتي تعتبر من والوسائل الأساسية في التنمية الرياضية , إذ إن الوصول الى المستوى العالي يتطلب معرفة التفاصيل الدقيقة للحركة , ومعرفة مناطق القوة والضعف لمستوى اداء اللاعبين المتقدمين من خلال التحليل الميكانيكي وتقويمه عن طريق تشخيص النقاط المهمة للأداء الفني لهذه الفعالية لغرض تلافيها من اجل الوصول الى المستوى العالي في الانجاز

(محجوب والطالب , ١٩٨٢ , ص١٠)

وهنا تكمن أهمية البحث في محاولة التعرف على بعض المتغيرات البايوميكانيكية للخطوة الأخيرة ومراحل النهوض (الحجلة , الخطوة , الوثبة) والمسار الحركي للقافز وكمية المسافة المفقودة لديه وعلاقتها بإنجاز كل مرحلة على حدى وبالإنجاز الكلي لفعالية الوثبة الثلاثية لفئة المتقدمين في بطولة العراق .

وتعد فعالية الوثبة الثلاثية من فعاليات الساحة والميدان التي تحتاج إلى إتقان عال في الأداء الفني, والذي يتحقق من خلال التدريب المستمر عن طريق معرفة المتغيرات الجنيومترية , والتي لها دور كبير ومؤثر في الإنجاز الجيد للواثب ، إذ يجب على الباحثين والمدربين الأهتمام بدراسة ومعرفة المظاهر الحركية لأداء هذه الفعالية .

ولما تتميز به هذه الفعالية من صعوبة في الأداء , والنوع المستخدم في الوثب فضلاً عن الكثير من المشاكل التي تفقد الواثب الامكانية الجيدة في تطوير التكنيك لديه للوصول الى مستوى افضل إذ يجب التعرف على ما يحدث للواثب في هذه المراحل والاهتمام بالمتغيرات التي تساعد على تحسين الأداء الحالي للواثبين, لذلك تعتقد الباحثة بضرورة الوقوف, وتسليط الضوء على الواثبين الحاليين لمعرفة سبب انخفاض مستوى الانجاز لهذه الفعالية, عن طريق التحليل البايوميكانيكي, ومعرفة قيم المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض الثلاث (الحجلة , الخطوة , الوثبة) , وإيجاد

الحلول المناسبة لها لتلافيها مستقبلاً ووضعها في يد القائمين على عملية التدريب والتعليم لهذه الفعالية ومن أجل التقدم بمستوى الاداء الفني والرقمي لواثبي القطر .

ويهدف البحث الى:

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض (الحجلة , الخطوة , الوثبة) لعينة البحث.

٢- التعرف على العلاقة بين المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض (الحجلة , الخطوة , الوثبة) والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

٢- إجراءات البحث:

٢-١ منهج البحث: استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الإرتباطية لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

٢-٢ مجتمع وعينة البحث:

شملت عينة البحث واثبين الثلاثية المشاركين في بطولة الألعاب الرياضية الفردية لعام (2018) فئة المتقدمين والمعتمدة في الاتحاد العراقي المركزي لألعاب القوى, والبالغ عددهم ثمانية لاعبين. تم اختيارهم بالطريقة العمدية, وهم من اللاعبين الذين رشحوا الى نهائيات البطولة من مجموع احد عشر لاعباً. والجدول (1) يمثل مواصفات عينة البحث.

الجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث

	المتغيرات / الاسم	الكتلة (كغم)	الطول (سم)	عمر الواثب (سنة)	أفضل انجاز (م)
1	حسين عباس علي	70	183	20	15.30
2	نزار أكرم أحمد	87	190	32	14.69
3	برزان خضر علي	58	175	20	14.32
4	نائل مثنى نايف	63	183	21	13.88
5	أحمد جواد كاظم	68	182	21	13.88
6	علي حسين ياسين	77	175	26	13.45
7	مؤمل حكمت غدير	64	177	17	13.26
8	مرتضى قيصر	65	180	17	13.10
	سَ	69	180.625	21.75	13.985
	±ع	9.165	5.09	5.007	0.752
	خ %	13.283	2.791	23.021	5.375

وقد أجرت الباحثة التجانس لأفراد العينة باستخدام معامل الاختلاف فإذا اقترب معامل الاختلاف من (1%) يعتبر التجانس عالي . أما اذا زاد عن (30%) معنى ذلك أن العينة غير متجانسة (التكريتي والعبيدي , ١٩٦٩ , ص١٦١)

٢-٣ وسائل جمع البيانات: اعتمدت الباحثة وسائل جمع البيانات الآتية :
القياس , الاختبار, المقابلة الشخصية , الملاحظة العلمية التقنية.

٢-٣-١ القياس: تم قياس كتلة الواثبين بالكيلوغرام بواسطة ميزان طبي يقيس لأقرب (50)غم، وكذلك قام فريق العمل بقياس أطوال الواثبين الأحد عشر بالسنتمتر, بواسطة شريط القياس .

٢-٣-٢ الاختبار: تم الاختبار من قبل فريق العمل(أ.م.د. نواف عويد العبيدي ، م.د. عبد الله حسن علي ، م.م. زيد عبد الستار العزاوي/بايوميكانيك/جامعة الموصل/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، م.م. زينب مصطفى الشاوي/بايوميكانيك/جامعة الموصل/كلية التربية للبنات) وبالشكل الامثل حيث تم الاختبار على (3) من اللاعبين الناشئين واعطائهم (3) محاولات , وممن كانوا حاضرين في الملعب قبل السباق بيوم واحد, وعلى وفق القانون الدولي لألعاب القوى ليقوم فريق العمل باختبار لمعرفة مدى شمولية التصوير للحركة كاملة . ليطبق العمل بشكل جيد في يوم السباق في اثناءه وتم تصوير كافة الوثبات ليتم بعدها اختيار افضل المحاولات للتحليل الميكانيكي
٢-٣-٣ المقابلة الشخصية: قامت الباحثة بإجراء المقابلة مع عدد من خبراء البايوميكانيك والتحليل الحركي والمتخصصين في فعالية الوثبة الثلاثية في جامعة الموصل .
(أ.د. صريح عبد الكريم الفضلي ، أ.م.د. محمد خليل محمد ، أ.م.د. ليث اسماعيل العبيدي
أ.م.د. موفق سعيد الدباغ ، أ.م.د. نواف عويد العبيدي ، أ.م.د. محمد سعد حنتوش/بايوميكانيك/ جامعة الموصل/كلية التربية الرياضية)
٢-٣-٤ الملاحظة العلمية والتقنية:
إستخدمت الباحثة الملاحظة العلمية بأستخدام آلات تصوير فيديوية عدد(3) نوع (CASIO) يابانية المنشأ وكانت سرعة الكاميرا (120) صورة/ثانية , وقد راعت الباحثة أن تكون مواقع آلات التصوير الفيديوية ضمن مجال الحركة المراد دراستها . ومن الجهة اليمنى لمجال الوثب حيث وضعت آلة التصوير الأولى ضمن مجال الخطوة الأخيرة , وبداية الارتقاء للحجلة جانب لوح الارتقاء تماما حيث كانت مسافة الة التصوير عن منتصف مجال الركض (5.61م) .اما آلة التصوير الثانية وضعت بالوسط لتغطية الخطوة بالكامل, ولتتقاطع اشعاع ألة التصوير الثانية مع أشعاع الة التصوير الأولى والثالثة وبمسافة عن منتصف مجال الركض (5.61 م) ايضا .

وقد روعي أن يكون محور العدسة عمودياً على مستوى مجال الحركة وبأرتفاع (1) م عن الأرض, لجميع آلات التصوير المستخدمة في التجربة لتغطية أعلى ارتفاع يصل اليه الواثب . (علاء الدين , ١٩٨٥ , ص١١٧)

٢-٤ البرامج المستخدمة:

وبعد أجراء عملية التصوير الفيديوية لجميع المحاولات للوثبة الثلاثية للواثبين, تم تطبيق البرامج الخاصة بالتحليل البايوميكانيكي عليها, وكل برنامج كان له هدف مكمل للبرامج الأساسية في التحليل من حيث الوظيفة وكما يلي:

- برنامج (Format Factory)
- برنامج (kinovea)
- برنامج (ACD See Manager)
- برنامج (Max Traq)
- برنامج (Microsoft Office Excel 2010)
- برنامج (Microsoft Office Word 2010)
- برنامج (Paint)

٢-٥ الأجهزة والأدوات المستخدمة:

٢-٥-١ الأجهزة المستخدمة:

- آلة تصوير فيديوية عدد() يابانية المنشأة نوع (CASIO) مع جميع ملحقاتها.
- ميموري كارت نوع (class) و(ultra) وبسعة (32 GB).
- مساند لتثبيت آلات التصوير الفيديوية عدد (4) .
- جهازين حاسوب (لا بتوب) نوع (Lenovo) , ونوع (Dill) مع جميع ملحقاته .
- طابعة ليزرية نوع (Canon) .
- ميزان إلكتروني لقياس كتلة الجسم لأقرب (50) غرام .
- حاسبة علمية يدوية نوع (Dolfin) .

٢-٥-٢ الأدوات المستخدمة:

- مقياس رسم بقياس (1) متر .
- شريط قياس متري لقياس المسافات بين آلات التصوير الفيديوية والانجاز للواثبين .
- شريط لاصق ملون عريض عدد (4) .
- علامات فسفوري لاصقة وضعت على مفاصل جسم الواثبين .
- استمارات لتسجيل بيانات الواثبين الثمانية ومحاولاتهم .
- أدوات مكتبية لتدوين الملاحظات المساعدة في البحث .
- مادة الجص لوضع العلامات الخاصة لآلات التصوير الفيديوية .

٢-٦ تجارب البحث:

٢-٦-١ التجربة الأستطلاعية:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ (٢٠١٨/٩/٣) في ملعب وزارة الشباب في بغداد, وتم تحديد سرع آلات التصوير بـــ (120صورة/ثانية), حيث قام فريق العمل بتجربتها للوقوف على مدى صلاحية الآت التصوير الفيديوية ودقة التصوير وهل هي مناسبة لتصوير مسابقة تنافسية , وكان الهدف من اجراء هذه التجربة:

- تحديد مواقع التصوير واخذ المسافات الصحيحة من خلال وضع علامات من الجص على العشب .
- التأكد من مدى صلاحية عمل آلات التصوير الفيديوية .
- تحديد أرتفاع الآت التصوير الفيديوية لتغطية مسار الحركة كاملاً .

وبعد تحديد مكان آلات التصوير وفي تمام الثانية عشرة ظهراً تم اجراء التجربة على مجموعة من الواثبين الحاضرين في ملعب وزارة الشباب لغرض التدريب وعددهم (3) واثبين إذ تم إعطاء ثلاث محاولات لكل واثب وبحضور فريق العمل المساعد .

٢-٦-٢ التجربة الرئيسة:

تم اجراء التجربة الرئيسية بتاريخ (٢٠١٨/٩/٥) في بطولة (الالعاب الرياضية الفردية) التي اقيمت في ملعب وزارة الشباب في بغداد للمتقدمين في تمام الساعة الثانية عشرة ظهراً على عينة البحث, والمتمثلة بالواثبين المشاركين بالبطولة وعددهم (11) لاعباً, وتم اخذ افضل ثمانية واثبين ممن تأهلوا للنهائي .

بعدها قام فريق العمل المساعد بكل الأختبارات السابقة وتحديد أماكن وضع آلات التصوير الأربعة وارتفاعها لتغطي مراحل التجربة كافة , تم وضع علامات فسفورية لاصقة على مفاصل الجسم للاعبين ليبدأ بعدها تصوير جميع المحاولات لكافة الواثبين والبالغ عددهم أحد عشر واثباً من خلال تطبيق القانون الدولي لألعاب القوى, إذ تم إعطاء (3) محاولات لكل واثب, وليتم إختيار أفضل وثبة من الوثبات الثلاثة ليتم على اثرها تأهلهم للنهائيات, وبعد تحديد الثمانية الأوائل تم إعطاء (3) محاولات أخرى لتحديد المراكز لكل واثب, وحسب نظام الاتحاد المركزي لألعاب القوى العراقي من خلال ذلك تم اختيار المحاولة الأفضل للإنجاز لثمانية واثبين ليتم تحليلها ميكانيكيا, وقد روعي في التصوير الفيديوي ضمان تغطية جميع مراحل النهوض (الحجلة , الخطوة , الوثبة) والنقاط التالية توضح أبعاد وارتفاع عدسات الآت التصوير:

– تبعد آلة التصوير الأولى عن منتصف مجال الركضة التقربية وبمستوى لوح الارتقاء تماما (5.61م), وبارتفاع (1.2م) وذلك لتغطية الخطوة الأخيرة قبل لمس لوح الارتقاء من الركضة التقربية وإرتقاء مرحلة الحجلة والهبوط .

– تبعد آلة التصوير الثانية من منتصف مجال الركضة التقربية (5.61م), وبارتفاع (1.4م), وذلك لتغطية بداية ارتقاء مرحلة الخطوة من لحظة لمس الأرض للإرتقاء الثاني والهبوط .

– تبعد آلة التصوير الثالثة من منتصف مجال الركضة التقربية, وبمستوى حافة الحفرة تماماً (5.61م) , وبارتفاع (1.2م) , وذلك لتغطية بداية ارتقاء مرحلة الوثبة وحتى الهبوط النهائي في الحفرة .

٢-٧ متغيرات البحث:

تم اختيار متغيرات البحث من خلال التحليل للدراسات المشابهة الخاصة بالوثبة الثلاثية ومقابلة الخبراء والمتخصصين* في علم البايوميكانيك ومن أهم هذه الدراسات :

١- دراسة ممتاز أحمد أمين (2012) .

٢- دراسة زيد عبد الستار حامد محمود العزاوي (2013) .

٢-٨ المتغيرات المستخلصة من التحليل الفيديوي:

وقد عالجت الباحثة المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض كافة وكما في التقسيم الآتي:

١- مرحلة الحجلة:

– الارتقاء الأول الحجلة (اصطدام – امتصاص – دفع).

– مرحلة الطيران .

– الهبوط

٢- مرحلة الخطوة:

– الإرتقاء الثاني الخطوة (اصطدام – امتصاص – دفع).

– مرحلة الطيران .

– الهبوط

٣- مرحلة الوثبة:

– الإرتقاء الثالث الوثبة (اصطدام – امتصاص – دفع).

– مرحلة الطيران .

٢-٩ طرق الحساب للمتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض(الحجلة , الخطوة , الوثبة)

- زاوية مفصل الورك: هي الزاوية المحصورة بين الجذع وعظم الفخذ .
- زاوية مفصل الركبة: هي الزاوية المحصورة بين عظم الفخد وعظم الساق .
- زاوية مفصل الكاحل: هي الزاوية المحصورة بين عظم الساق ونقطة مقدمة القدم .
- زاوية ميل الجذع: هي الزاوية المحصورة بين الجذع والخط الأفقي .
- زاوية ميل الجسم: هي الزاوية المحصورة بين الخط الوهمي النابع من نقطة الارتكاز مرورا بمركز ثقل كتلة الجسم مع الخط الأفقي . (الصميدعي , ٢٠١١ , ص١٤٣)
- زاوية الأرتكاز الأمامي (الهبوط): هي الزاوية المحصورة من التقاء الخط الواصل من مركز ثقل كتلة الجسم الى قاعدة الارتكاز والخط الذي يمثل لحظة لمس الأرض .
- زاوية الارتكاز الخلفي (النهوض): وهي الزاوية المحصورة من التقاء الخط الواصل من مركز ثقل كتلة الجسم الى قاعدة الأرتكاز لحظة ترك القدم الأرض, ومع مستوى الأفق .
- زاوية الطيران: هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل كتلة الجسم لحظة لمس الأرض, وخط الافق الصادر من مركز ثقل كتلة الجسم لحظة ترك الأرض.
- إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في لحظة الاصطدام لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة):

تم قياس هذا الارتفاع في بداية الارتكاز الأمامي في لحظة لمس لوح الارتقاء من الخط الشاقولي النازل من مركز ثقل كتلة الجسم الى الأرض .

- إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في أقصى الامتصاص لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة):

تم قياس هذا الارتفاع في اللحظة التي تصل بها الركبة لرجل الارتكاز الى أقصى انثناء لها أي من الخط النازل من مركز ثقل كتلة لحظة أقصى انثناء للجسم الى الأرض .

- إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في نهاية الدفع (الترك) للارتكاز الخلفي لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة):

تم قياس هذا الارتفاع في اللحظة التي تصل بها رجل الارتكاز الى أقصى ارتفاع لها, ولحظة ترك الرجل الأرض, أي من الخط النازل من مركز ثقل كتلة الجسم لحظة الترك الى الارض .

– ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة الطيران لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة).

تم قياس هذا الارتفاع عند وصول جسم الواثب الى أعلى إرتفاع له في مرحلة الطيران لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة) .

٢-١٠ الوسائل الاحصائية المستخدمة لعينة البحث: قامت الباحثة بمعالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS 23) .

– الوسط الحسابي .

– الانحراف المعياري .

– معامل الارتباط البسيط (بيرسون) (التكريتي والعبيدي , ١٩٦٩ , ص١٦٠)

٣- عرض النتائج ومناقشتها:

٣-١ عرض ومناقشة نتائج المتغيرات الجنيومترية لمراحل النهوض (الحجلة , الخطوة , الوثبة) لعينة البحث

٣-١-١ عرض ومناقشة نتائج المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الحجلة مع الإنجاز الكلي لعينة البحث.

جدول (2) يبين الوصف الاحصائي للمتغيرات الجنيومترية للحجلة مع قيم معامل الارتباط للإنجاز الكلي

المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط مع الانجاز الكلي		
					ر	نسبة الخطاء	الدلالة
زاوية مفصل الركبة	اصطدام	درجة	166.800	2.267	0.542	0166	غير معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	136.238	3.725	-0.380	0.353	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	136.950	8.177	0.548	0.160	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	90.225	2.980	0.033	0.938	غير معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	122.100	5.510	0.033	0.938	غير معنوي
ارتفاع م ث ك ج		سنتمتر	87.775	3.533	-0.111	0.793	غير معنوي
زاوية مفصل الركبة	امتصاص	درجة	139.925	3.463	-0.967	0.000	معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	138.988	2.853	0.521	0.185	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	92.925	2.896	-0.272	0.515	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	83.250	2.814	0.493	0.214	غير معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	97.388	7.221	0.038	0.928	غير معنوي
ارتفاع م ث ك ج		سنتمتر	84.088	3.004	-0.165	0.696	غير معنوي
زاوية مفصل الركبة	دفع	درجة	175.588	2.294	0.044	0.918	غير معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	164.250	2.871	-0.005	0.991	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	144.025	2.132	0.221	0.600	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	79.838	3.174	0.245	0.558	غير معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	69.150	0.838	-0.038	0.928	غير معنوي
ارتفاع م.ث. ك		سنتمتر	102.700	15.021	0.112	0.793	غير معنوي
زاوية الارتكاز الامامي		درجة	59.775	0.930	-0.930	0.001	معنوي
زاوية الارتكاز الخلفي		درجة	58.250	3.918	0.887	0.003	معنوي
زاوية طيران		درجة	22.288	2.006	-0.826	0.011	معنوي
ارتفاع مركز ثقل الجسم في الطيران		سنتمتر	1.429	0.048	0.961	0.000	معنوي

مناقشة جدول (2)

– وجود علاقة ارتباط معنوية لبعض المتغيرات الجنيومترية (زاوية مفصل الركبة – زاوية الارتكاز الامامي – زاوية الارتكاز الخلفي – زاوية الطيران – ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم) لارتقاء مرحلة الحجلة مع انجاز مرحلة الحجلة أذ بلغت قيمة (ر) المحتسبة وعلى التوالي (-0.887) (-0.985) (0.987) (0.993) (0.900) وعند مستوى دلالة والبالغة على التوالي (0.003) (0.000) (0.000) (0.000) (0.002)

– وجود علاقة ارتباط معنوية لبعض المتغيرات الجنيومترية (زاوية مفصل الركبة , زاوية الارتكاز الأمامي , زاوية الارتكاز الخلفي , زاوية الطيران , إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم) لارتقاء مرحلة الحجلة مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية إذ بلغت قيمة (ر) المحتسبة وعلى التوالي (-0.967) (-0.930) (0.887) (-0.826) (0.961) وعند مستوى دلالة والبالغة على التوالي (0.000) (0.001) (0.003) (0.011) (0.000)

– زاوية مفصل الركبة في مرحلة الامتصاص: تبين هناك علاقة إرتباط واضحة بين كل من زاوية مفصل الركبة في مرحلة الامتصاص مع إنجاز مرحلة الحجلة, والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية وبوسط حسابي قدره (139.925) وهي أصغر من قيمة الزاوية المثالية, والبالغة (150) درجة (Song and Ryu.2011.p40)

وتعزو الباحثة سبب ذلك الى ألانثناء الكبير لزاوية مفصل الركبة ادى الى إطالة الزمن في مرحلة الامتصاص الذي أثر على الفقدان في السرعة الأفقية المكتسبة من الركضة التقربية , والطاقة الحركية لمرحلة الحجلة . اذ ان الزيادة بانثناء مفصل الركبة عن المعدل المطلوب يزيد من زمن الرحلة (القصعي , ١٩٦٨ ، ص١٠١)

وان الثني الكبير يؤدي الى زيادة زمن المرحلة, ومن ثم ضياع بالسرعة والطاقة الحركية (عبد الكريم وشلتوت ، ١٩٦٣ , ص١١٤)

لهذه المرحلة من مراحل الوثبة الثلاثية , وهذا ما حصل لأفراد عينة البحث, وكل ذلك بسبب التباين الحاصل في طول الخطوتين الأخيرتين من الركضة التقربية , وهو السبب نفسه بالنسبة للإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

– زاوية الإرتكاز الأمامي (الهبوط): تبين هناك علاقة إرتباط بين كل من زاوية الارتكاز الأمامي وانجاز مرحلة الحجلة, والإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية وبوسط حسابي (59.775) درجة , وهي اصغر من القيمة المثالية والبالغة (65-72) درجة لمرحلة الارتقاء للحجلة (زاهر , ٢٠٠٠ ، ص٣٢)

وتعزوه الباحثة الى صغر زاوية الإرتكاز أو كبرها يؤدي الى نهوض مبكر او متأخر, وكلما زادت هذه الزاوية تناقص زمن المرحلة, وكلما نقصت قيمة هذه الزاوية أدت الى زيادة زمن المرحلة (الهاشمي ، ١٩٨١ ، ص٢٦)

إذ كانت زاوية الارتكاز الأمامي أصغر من الزاوية المثالية والذي أدى الى إطالة الزمن لهذه المرحلة وكذلك الفقدان في السرعة المكتسبة, اذ يؤكد (زاهر , 2000) "على وضع رجل الارتكاز بشكل قريب من نقطة سقوط مركز ثقل كتلة الجسم العام, مما يؤمن القوة للأرتقاء مع الحد الادنى من فقدان في السرعة الأفقية للواثب في هذه المرحلة" (زاهر , ٢٠٠٠ ، ص٣٢)

وهذه إحدى خصائص التكنيك الجيد لمرحلة الاستناد الأمامي في الوثبة الثلاثية . وكان العكس من ذلك لدى أفراد عينة البحث, والتي هي احد اسباب الفرق المعنوي لدى عينة البحث في مرحلة الانجاز للمرحلة ومع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

– زاوية الارتكاز الخلفي (النهوض): تبين ان هناك علاقة إرتباط بين زاوية الارتكاز الخلفي وإنجاز مرحلة الحجلة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي قدره (58.250) درجة,وهي اقل من القيمة المثلى لزاوية الارتكاز الخلفي والبالغة(60-65) (زاهر ، ٢٠٠٠ , ص٣٢)

وتعزوه الباحثة الى صغر قيمة زاوية الارتكاز الأمامي بسبب الانثناء العميق لزاوية مفصل الركبة لمرحلة الامتصاص , والذي أدى الى إطالة زمن هذه المرحلة وكذلك الى فقدان للسرعة المكتسبة من الركضة التقريبية والذي أدى الى إستخدام القوة في عملية الدفع من أجل التعويض عن الفقدان الحاصل في السرعة , وهذا ما قام به أفراد عينة البحث, وذلك عن طريق زيادة السرعة العمودية عن طريق الدفع في هذه المرحلة, والتي كان لها الدور الكبير في صغر هذه الزاوية لدى عينة البحث, ونفسه السبب بالنسبة للإنجاز الكلي . فان صغر او كبر زاوية الارتكاز الخلفي يؤثر في إنجاز مرحلة الحجلة .

– زاوية الطيران: ان علاقة الارتباط لزاوية الطيران لمرحلة الحجلة مع انجاز مرحلة الحجلة, والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية وبوسط حسابي قدره (22.288) درجة , وهي أكبر من القيمة المثالية لزاوية الطيران في مرحلة الحجلة والبالغة (14-17) درجة

(الربضي , ٢٠٠٥ , ص٢١٢)

وتعزو الباحثة الى إستخدام قوة دفع أكبر في أثناء مرحلة الارتقاء لغرض التعويض عن السرعة الأفقية المفقودة, وذلك للتغلب على انخفاض مركز ثقل كتلة الجسم ولتحويلها الى مركبة عمودية أكبر لغرض الحصول على مسافة طيران أكبر . ففي مرحلة الطيران قام الواثبون بزيادة هذه الزاوية لغرض تحقيق مستوى إنجاز أفضل لهذه المرحلة, وهذا ما حصل لدى افراد عينة البحث ان زاوية الطيران تعد من العوامل الميكانيكية المؤثرة في المدى الافقي الذي يقطعه مسار مركز ثقل كتلة الجسم للواثب , وتحدد هذه الزاوية من خلال الربط بين السرعة الأفقية المكتسبة من ركضة الاقتراب والسرعة العمودية اللازمة عند النهوض

(خريبط وشلش , ١٩٩٢ , ص٢٧٦)

– ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في الطيران : تبين ان هناك علاقة الارتباط بين مركز ثقل كتلة الجسم لأعلى نقطة في مرحلة الطيران مع انجاز مرحلة الحجلة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي قدره (1.429) متر, وتعزو الباحثة سبب ذلك الى استخدام قوة دفع كبيرة في مرحلة الدفع لمرحلة الارتقاء للحجلة الثني الكبير لمفصل الركبة, وزيادة زاوية الطيران لغرض زيادة السرعة العمودية لغرض التعويض عن السرعة الأفقية المفقودة في هذه المرحلة .

وهذا مايؤكده (حسين وشاكر , 2000) "هناك تناقص عكسي في المركبة الأفقية في مرحلة الحجلة, والذي يقابله تزايد تدريجي في المركبة العمودية للحصول على محصلة مناسبة والاستفادة من زيادة زاوية الطيران , وارتفاع نقطة الانطلاق لتحقيق مسافة جيدة للطيران

(حسين وشاكر , ٢٠٠٠ , ص٣٣٧)

وذلك لتحقيق إنجاز أفضل في مسافة الحجلة .وهذه ألاسباب هي نفسها التي أدت الى وجود الفرق المعنوي مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

٣-١-٢ عرض وتحليل ومناقشة المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الخطوة مع انجاز مرحلة الخطوة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية لعينة البحث

جدول (3) يبين الوصف الاحصائي للمتغيرات الجنيومترية للخطوة مع قيم معامل الارتباط للإنجاز الكلي

المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط مع الانجاز الكلي		
					ر	نسبة الخطاء	الدلالة
زاوية مفصل الركبة	اصطدام	درجة	163.363	2.772	0.969	0.000	معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	143.000	7.439	0.077	0.857	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	127.300	7.514	0.048	0.910	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	87.488	2.221	0.908	0.002	معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	119.175	5.969	0.981	0.000	معنوي
ارتفاع م ث ك ج		سم	90.413	3.412	0.114	0.788	غير معنوي
زاوية مفصل الركبة	امتصاص	درجة	137.600	2.228	0.934	0.001	معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	144.575	11.362	-0.151	0.721	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	88.988	5.563	-0.324	0.434	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	80.850	3.623	0.961	0.000	معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	98.125	8.071	-0.280	0.502	غير معنوي
ارتفاع م ث ك ج		سم	83.513	3.836	0.993	0.000	معنوي
زاوية مفصل الركبة	دفع	درجة	171.488	3.517	0.675	0.066	غير معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	168.088	2.987	-0.260	0.534	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	136.175	4.993	0.107	0.801	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	68.475	1.716	-0.042	0.921	غير معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	58.325	4.078	-0.103	0.807	غير معنوي
ارتفاع م ث ك		سم	99.000	6.470	0.962	0.000	معنوي
زاوية الارتكاز الامامي		درجة	61.163	1.757	0.861	0.006	معنوي
زاوية الارتكاز الخلفي		درجة	62.338	2.666	0.968	0.000	معنوي
زاوية طيران		درجة	14.700	2.031	-0.045	0.916	غير معنوي
ارتفاع مركز ثقل الجسم في الطيران		سم	1.097	0.110	0.118	0.780	غير معنوي

مناقشة جدول (3)

– وجود علاقة ارتباط معنوية لبعض المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الخطوة (زاوية مفصل الركبة, زاوية ميل الجذع في الاصطدام , زاوية ميل الجسم في الاصطدام, زاوية مفصل الركبة بالامتصاص, زاوية ميل الجذع بالامتصاص, ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في الامتصاص, ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم بالدفع, زاوية الارتكاز الامامي, زاوية الارتكاز الخلفي) لمرحلة الخطوة مع انجاز مرحلة الخطوة أذ بلغت قيمة (ر) المحتسبة وعلى التوالي (0.913) (0.892) (0.974) (0.940) (0.936) (0.968) (0.930) (0.846) (0.910) وعند مستوى دلالة والبالغة على التوالي (0.002) (0.003) (0.000) (0.001) (0.001) (0.000) (0.001) (0.008) (0.002).

– وجود علاقة ارتباط معنوية لبعض المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الخطوة (زاوية مفصل الركبة, زاوية ميل الجذع في الاصطدام, زاوية ميل الجسم في الاصطدام, زاوية مفصل الركبة بالامتصاص, زاوية ميل الجذع بالامتصاص, ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في الامتصاص, ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم بالدفع, زاوية الارتكاز الامامي, زاوية الارتكاز الخلفي) لمرحلة الخطوة مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية اذ بلغت قيمة (ر) المحتسبة وعلى التوالي (0.969) (0.908) (0.981) (0.934) (0.961) (0.993) (0.962) (0.861) (0.968) وعند مستوى دلالة والبالغة على التوالي (0.000) (0.002) (0.000) (0.001) (0.000) (0.000) (0.000) (0.006) (0.000) .

– زاوية مفصل الركبة : ظهر هناك تبايناً في قيمة زاوية الركبة في مرحلة الاصطدام بين الواثبين مع انجاز مرحلة الخطوة , ومع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية تارة اخرى, وبوسط حسابي بلغ (163.363) درجة, وهي أصغر من القيمة المثلى لهذه الزاوية وتبلغ (170) درجة

(الهاشمي , ١٩٨١ , ص٢٦)

(باورزفيلد وشروتر , ١٩٨٧ , ص٤٢٨)

وتعزوه الباحثة الى طول زمن مرحلة الخطوة مما أدى الى الانثناء الكبير في هذه الزاوية, وكما أكده (الهاشمي ,1981) وعدم سقوط مركز ثقل كتلة جسم الواثبين قريب من الخط الشاقولي لمركز ثقل كتلة الجسم, وفي لمس الارض بالقدم كاملاً لغرض تحمل وزن الجسم الساقط من مرحلة الطيران لمرحلة الحجلة والذي يبلغ قدره (3.8– 3.0) اضعاف وزنه , وكذلك السقوط على الرجل التي بدأ فيها بعمل الحجلة (يمين – يمين) كل هذا يتطلب ان يكون مركز ثقل كتلة الجسم قريب من الخط الشاقولي للجسم, وللتقليل من الفترة الزمنية لهذه المرحلة بما لها من عبء على الرجل الناهضة, في حين أن أفراد عينة البحث كان عكس ذلك , أن صغر زاوية مفصل الركبة أدى الى اطالة المسافة المقطوعة لمرحلة الارتقاء , وكذلك الى اطالة الزمن المستغرق لهذه المرحلة, وبالتالي الى فقدان في السرعة المكتسبة من مرحلة الطيران للحجلة وهو السبب نفسه الذي أدى الى معنويته مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

إذ إن الزيادة في انثناء المرحلة التحضيرية لمفصل الركبة يزيد من زمن المرحلة

(الهاشمي ,١٩٨١ , ص٢٦)

كما ظهر تبايناً في قيم زوايا الركبة في مرحلة الامتصاص مع إنجاز مرحلة الخطوة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (137.600) وهي اصغر من القيمة المثلى لهذه الزاوية وتبلغ (150) درجة وتعزو الباحثة سبب ذلك الى نفس السبب الذكور آنفاً, وكما اكده كل من (عبد الكريم وشلتوت , 1963) "ان الثني العميق يؤدي الى زيادة الفترة الزمنية للمرحلة, ومن ثم ضياع في السرعة والطاقة الحركية" (عبد الكريم وشلتوت , ١٩٦٣ , ص١١٤)

ولكن مع عينة البحث حدث العكس من خلال استخدام الاسلوب الروسي الذي يعتمد على القوة للتعويض عن خسارة السرعة في هذه المرحلة .

– زاوية ميل الجذع: ظهر هناك تباينا بين زاوية ميل الجذع في مرحلة الاصطدام مع انجاز مرحلة الخطوة , والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (87.488) درجة, وكذلك مع زاوية ميل الجذع في مرحلة الامتصاص مع انجاز مرحلة الخطوة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية وبوسط حسابي بلغ (80.850) درجة وذلك دليل على عدم محافظة الواثبين بالوضع السليم والعمودي على مركز ثقل كتلة الجسم . إذ يجب على الجذع ان يحتفظ بالوضع العمودي على النصف السفلي من الجسم وعدم التحرك باي اتجاه اخر (عثمان , ١٩٩٠ , ص٤٠٧)

إذ يجب أن يكون ميل الجذع الى الأمام قدر الامكان لغرض الاسراع في عملية الثني والدفع لهذه المرحلة ولأجل عدم الفقدان في الزمن لهذه المرحلة, إذ إن افراد عينة البحث ثني هذه الزاوية الى الخلف, وهذا غير جيد مما يؤدي الى التأخير في هذه المرحلة, بسبب اطالة زمن هذه المرحلة وكذلك السبب نفسه بالنسبة لميل الجسم والذي كان يجب ان يكون الى الأمام اكثر من هو عليه لدى افراد عينة البحث وهو السبب في اطالة زمن هذه المرحلة, وبالتالي الفقدان في السرعة المكتسبة من مرحلة الحجلة لدى افراد عينة البحث.

– زاوية ميل الجسم: ظهر تباين بين زاوية ميل الجسم في مرحلة الاصطدام مع انجاز مرحلة الخطوة, ومع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (119.175), وتعزو الباحثة الى صغر ازاحة طيران الحجلة وأداء هبوط غير نشط أي عدم وضع الرجل الناهضة كاملة على الأرض لتكون زاوية الارتكاز الامامية صغيرة, مما أثر بشكل كبير على زاوية ميلان الجذع, وبالتالي الى كبر زاوية ميل الجذع, والذي بدوره أدى الى إطالة زمن هذه المرحلة والفقدان في السرعة المكتسبة .

– ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم : ظهر هناك تبايناً بين إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة الامتصاص, مع إنجاز الخطوة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية وبوسط حسابي بلغ (83.513) سم . وبين إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة الدفع مع إنجاز الخطوة ومع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية وبوسط حسابي بلغ (99) سم وكما اكده(الخفاجي , 1984) "ان الحركة الخطية لأي نقطة على الجسم الدائر تتناسب طرديا مع بعدها عن خط الدوران" (الخفاجي , ١٩٨٤ , ص١٤٧)

من هنا تعزو الباحثة بانه كلما ابتعدت النقطة عن محور الدوران زادت سرعتها وهذا عكس ما حدث لعينة البحث إذ قاموا بخفض مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة الامتصاص ومرحلة الدفع عن الحد المطلوب, مما ادى الى هبوط عميق ليأثر بدوره في زمن وسرعة في الارتقاء ليؤثر في إنجاز المرحلة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

– زاوية الارتكاز الأمامي: ظهر هناك تبايناً بين زاوية الارتكاز الأمامي مع إنجاز مرحلة الخطوة ومع الأنجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (61.163) درجة, وهي اصغر من القيمة المثالية والبالغة (64 - 68) درجة (العزاوي , ٢٠١٣ , ص٨٣)

وتعزو الباحثة سبب ذلك الى انخفاض مركز ثقل كتلة جسم الواثبين عن الحد المطلوب, وبالتالي أثر على مستوى الانجاز . فإن صغر أو كبر زاوية الهبوط يؤثر بشكل سلبي على الانجاز.

– زاوية الارتكاز الخلفي: ظهر هناك تبايناً بين زاوية الارتكاز الخلفي مع إنجاز مرحلة الخطوة, ومع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (62.338) درجة, وهي اكبر من القيمة المثالية لهذه الزاوية والبالغة (58-60) درجة (العزاوي , ٢٠١٣ , ص٨٣)

وتعزو الباحثة سبب ذلك الى إنخفاض مركز ثقل كتلة الجسم في مرحلة الاصطدام والامتصاص عن الحد المطلوب, وبالتالي أثر على إنجاز المرحلة والانجاز الكلي للوثبة الثلاثية .

٣-١-٣ عرض ومناقشة المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الوثبة مع الإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية لعينة البحث.

جدول (٤) يبين الوصف الاحصائي للمتغيرات الجنيومترية للوثبة مع قيم معامل الارتباط للإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية

المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة معامل الارتباط مع الانجاز الكلي		
					ر	نسبة الخطاء	الدلالة
زاوية مفصل الركبة	اصطدام	درجة	161.550	4.002	0.982	0.000	معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	133.663	6.300	0.126	0.766	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	116.638	6.342	0.298	0.474	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	86.863	3.003	0.398	0.328	غير معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	121.488	3.366	-0.232	0.580	غير معنوي
ارتفاع م ث ك ج		سم	87.763	3.198	-0.370	0.368	غير معنوي
زاوية مفصل الركبة	امتصاص	درجة	134.088	4.163	0.906	0.002	معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	131.163	5.354	-0.031	0.942	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	93.713	3.343	-0.345	0.402	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	75.288	7.037	0.923	0.001	معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	106.400	2.300	-0.899	0.002	معنوي
ارتفاع م ث ك ج		سم	83.000	4.418	-0.451	0.262	غير معنوي
زاوية مفصل الركبة	دفع	درجة	170.950	2.972	0.153	0.718	غير معنوي
زاوية مفصل الورك		درجة	169.538	6.043	0.162	0.701	غير معنوي
زاوية مفصل الكاحل		درجة	140.863	2.451	-0.153	0.718	غير معنوي
زاوية ميل الجذع		درجة	67.000	4.145	0.094	0.825	غير معنوي
زاوية ميل الجسم		درجة	65.525	3.676	0.204	0.627	غير معنوي
ارتفاع م ث ك		سم	106.088	7.167	-0.376	0.358	غير معنوي
زاوية الارتكاز الامامي		درجة	58.375	2.914	0.828	0.011	معنوي
زاوية الارتكاز الخلفي		درجة	63.663	2.207	0.043	0.919	غير معنوي
زاوية طيران		درجة	25.063	1.354	-0.962	0.000	معنوي
ارتفاع مركز ثقل الجسم في الطيران		سم	1.437	0.041	0.073	0.863	غير معنوي

مناقشة نتائج جدول (٤)

– وجود علاقة ارتباط معنوية لبعض متغيرات الجنيومترية لمرحلة الوثبة (زاوية مفصل الركبة لمرحلة الاصطدام, زاوية مفصل الركبة لمرحلة الامتصاص, زاوية ميل الجذع في مرحلة الامتصاص, زاوية ميل الجسم في مرحلة الامتصاص, زاوية الارتكاز الامامية, زاوية الطيران) مع انجاز مرحلة الوثبة إذ بلغت قيمة (ر) المحتسبة وعلى التوالي (0.927) (0.922) (0.953) (0.892) (0.818) (0.904) وعند مستوى دلالة وعلى التوالي (0.001) (0.001) (0.000) (0.003) (0.013) (0.002) .

– وجود علاقة ارتباط معنوية لبعض متغيرات الجنيومترية لمرحلة الوثبة (زاوية مفصل الركبة لمرحلة الاصطدام, زاوية مفصل الركبة لمرحلة الامتصاص, زاوية ميل الجذع في مرحلة الامتصاص, زاوية ميل الجسم في مرحلة الامتصاص, زاوية الارتكاز الامامية, زاوية الطيران) مع إنجاز مرحلة الوثبة إذ بلغت قيمة (ر) المحتسبة وعلى التوالي (0.982) (0.906) (0.923) (0.899) (0.828) (0.962) .

– زاوية مفصل الركبة : ظهر هناك تبايناً بين زاوية مفصل الركبة وإنجاز مرحلة الوثبة وأيضا مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (161.550) درجة, وهي اقل من القيمة المثالية لزاوية الركبة (170-175) درجة في مرحلة الاصطدام

(Song and ryu.2011.p40)

وتعزو الباحثة الى أحد أسباب إطالة الزمن في هذه المرحلة هو زيادة في انثناء زاوية مفصل الركبة في هذه المرحلة مما أثر على زاوية مفصل الركبة في مرحلة الامتصاص, وبوسط حسابي بلغ (134.088) درجة , مما أدى الى زيادة في ثني مفصل الركبة أقل من القيمة المثالية والبالغة (145-150) درجة (اسماعيل , ٢٠٠١ , ص٦٥)

وإن الزيادة والانثناء العميق في هذه المرحلة لمفصل الركبة عن المعدل المطلوب, يزيد من زمن مرحلة الارتقاء في الوثبة (القصعي , ١٩٦٨, ص١٠١)

(الهاشمي , ١٩٨١, ص٢٦)

والى فقدان في السرعة والطاقة الحركية وبالتالي تؤثر في مستوى الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية

– زاوية ميل الجذع: ظهر هناك تبايناً بين الواثبين لزاوية ميل الجذع في مرحلة الامتصاص مع انجاز مرحلة الوثبة , وايضا مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (75.288) درجة, فصغر هذه الزاوية يدل على إنثناء الجذع الى الأمام, وهذا عكس المطلوب في هذه المرحلة إذ يجب المحافظة على إعتدال الجذع, وتعزو الباحثة سبب ذلك الى الهبوط غير النشط في مرحلة الخطوة, أي عدم الهبوط على القدم كاملة مما أدى ثني الجذع الى الأمام
(Tidow.1989.p46)

وكذلك الى أن مركز ثقل كتلة الجسم كان خلف الرجل الناهضة بشكل أكثر مما مطلوب في هذه المرحلة, مما أثر على زاوية مفصل الركبة والهبوط العميق وبهذا أدى الى إطالة زمن الارتقاء في هذه المرحلة, إذ يجب المحافظة على انتصاب الجذع وبشكل عمودي او ميلانه الى الأمام أو الخلف, يؤثر بشكل واضح على إرتفاع مركز ثقل كتلة جسم الواثبين .

(مجيد وشلش , ١٩٩٢, ص٢٦٧)

(حسين وآخرون , ١٩٩١, ص٦٢)

إذ يجب ان يكون مركز ثقل كتلة الجسم عمودي على الرجل الناهضة في مرحلة الامتصاص لغرض الحصول على رد فعل جيد يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه

(الهاشمي , ١٩٩٩, ص١٣٣)

وعلى الرغم من ذلك فإن مركز ثقل الجسم يتحرك بشكل عمودي على الرغم من الانثناء الحاصل في مفصل الركبة, وذلك بسبب عمل رافعة الرجل الناهضة في مرحلة الدفع

(عثمان , ١٩٩٠, ص٣٣٨)

– زاوية ميل الجسم: ظهر هناك تبايناً بين الواثبين لزاوية ميل الجسم في مرحلة الامتصاص مع إنجاز مرحلة الوثبة , وأيضاً مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية, وبوسط حسابي بلغ (106.400) درجة, وتعزوه الباحثة الى كبر زاوية ميل الجذع التي أدت الى رجوع مركز ثقل كتلة الجسم الى الخلف, والذي كان من المفروض ان يكون عمودياً على الرجل الناهضة, وهي من شروط الوثب في الوثبة للحصول على أكبر قدر من القوة كي يكون رد الفعل مساوي لتلك القوة المسلطة في هذه المرحلة وهذا مما أثر في إنجاز المرحلة, وكذلك في الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية لدى افراد عينة البحث .

– زاوية الارتكاز الامامي: ظهر هناك تباينا بين الواثبين في زاوية الارتكاز الأمامي لمرحلة الارتقاء مع إنجاز مرحلة الوثبة , وايضا مع الانجاز الكلي للوثبة, وبوسط حسابي بلغ (58.375) درجة, وهي اقل من القيمة المثالية والبالغة (2±66) درجة, مما أدى الى إطالة عامل الزمن, وفقدان بالسرعة الأفقية , وذلك يؤثر على مسار مركز ثقل كتلة الجسم للواثبين , ويؤكد كل من (الهاشمي , ١٩٨١) و(إسماعيل , ١٩٨٨), أن صغر زاوية الارتكاز الأمامي أو كبرها سوف يؤدي الى نهوض مبكر او متأخر أي كلما قلت قيمة زاوية الارتكاز الأمامي زاد زمن المرحلة, وكلما زادت هذه الزاوية تناقص زمن المرحلة .

(الهاشمي , ١٩٨١, ص٦٢)

(إسماعيل , ١٩٨٨, ص٨٠)

– زاوية الطيران: ان زاوية النهوض أو الارتكاز الخلفي كانت من ضمن قيمة الزاوية المثالية والبالغة(58-62) درجة, والتي أدت الى زيادة زاوية الطيران والبالغ وسطها الحسابي (25.063) درجة, وهي أكبر من قيمة زاوية الطيران المثالية والبالغة (17-20) درجة, بسبب الأسلوب المستخدم في الوثب الثلاثي لعينة البحث, وهي الطريقة الروسية وللتغلب على التناقص الكبير في السرعة في مرحلة الارتقاء من خلال النزول الكبير لجسم الواثبين في مرحلة الامتصاص, وللتغلب على العبء الذي يقع على القدم الناهضة بتأثير الجاذبية الأرضية

(عويس وعفيفي , ١٩٨٣, ص٩٥)

فكبر زاوية الارتكاز الخلفي أدى الى كبر في زاوية الطيران, وذلك لزيادة المركبة العمودية اكثر من المركبة الأفقية للحصول على مدة طيران أكبر في مرحلة الطيران لغرض الحصول على إنجاز أفضل .

٤- الاستنتاجات والتوصيات:

٤-١ الاستنتاجات:

١- وجود إرتباط معنوي لمتغير الفرق الزاوي لمرحلة الحجلة مع الإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية , بسبب صغر زاوية الإرتكاز الأمامي وزاوية الإرتكاز الخلفي , والتي تعد عاملاً مساعداً كبيراً في استمرارية السرعة .

٢- تبين هناك علاقة ارتباط معنوية لبعض المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الحجلة (زاوية مفصل الركبة , زاوية الارتكاز الأمامي, زاوية الارتكاز الخلفي, زاوية الطيران, إرتفاع مركز ثقل كتلة الجسم) لارتقاء مرحلة الحجلة مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية

٣- تبين هناك علاقة ارتباط لبعض المتغيرات الجنيومترية لمرحلة الخطوة (زاوية مفصل الركبة, زاوية ميل الجذع في الاصطدام, زاوية ميل الجسم في الاصطدام, زاوية مفصل الركبة بالامتصاص, زاوية ميل الجذع بالامتصاص, ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في الامتصاص, ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم بالدفع, زاوية الارتكاز الامامي, زاوية الارتكاز الخلفي) مع الانجاز الكلي للوثبة الثلاثية.

٤- تبين هناك علاقة ارتباط معنوية لبعض متغيرات الجنيومترية لمرحلة الوثبة (زاوية مفصل الركبة لمرحلة الاصطدام, زاوية مفصل الركبة لمرحلة الامتصاص, زاوية ميل الجذع في مرحلة الامتصاص, زاوية ميل الجسم في مرحلة الامتصاص, زاوية الارتكاز الامامية, زاوية الطيران) مع الإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية.

٤-٢ التوصيات:

١- من خلال مجموع العلاقات الظاهرة لدينا للمتغيرات البايوميكانيكية لمراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة) , انه تم التركيز على مرحلة الحجلة أكثر من بقية المرحل مما أضر على إنجاز بقية المراحل , ليؤثر بشكل عام في الإنجاز الكلي للوثبة الثلاثية , لذا توصي الباحثة على أهمية التركيز على التدريب لجميع مراحل النهوض (الحجلة – الخطوة – الوثبة) بشكل متساوي دون التركيز على مرحلة دون أخرى .

٢- التاكيد على تحسين زوايا الارتكاز الامامي والخلفي (المتغيرات الجنيومترية) فكلما كانت الزوايا أقل كان مركز ثقل الجسم شاقولي مما يقلل من زمن الارتقاء لجميع المراحل حتى يحافظوا على سرعتهم الافقية .

٣- التأكيد على إستخدام الدراسات البايوميكانيكية الحالية لغرض وضع خطط للتدريب على وفق الأسُس الميكانيكية للأداء الفني للوثبة الثلاثية , لغرض الكشف على نقاط الضعف لدى الفريق.

٤- وبسبب صعوبة اداء هذه الفعالية فيجب التأكيد على إجراء دراسات أخرى لكل واثب على حدا بسبب الفروق الفردية لديهم , ومعرفة نقاط الضعف لديهم , ووضع برامج تصحيحية لتحسن أداء كل واثب.

المصادر

- العزاوي , زيد عبد الستار حامد محمود (2013): "دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية والجنيومترية وعلاقتها بالانجاز لمراحل الوثبة الثلاثية " , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية التربية الرياضية , جامعة الموصل .

- عويس , خير الدين علي وعفيفي , محمد كامل (1983): "علم المضمار والميدان " , دار الفكر العربي , القاهرة , مصر .

- الهاشمي , سمير مسلط (1981): "اصول الوثب والقفز في العاب الساحة والميدان" , مطبعة الحوادث , بغداد .

- الهاشمي , سمير مسلط (1999): "البايوميكانيك الرياضي" , ط٢ , دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة بغداد .

- محجوب, وجيه والطالب ,نزار (1982): "التحليل الحركي" , مطبعة جامعة بغداد , بغداد.

- عثمان, محمد (1990): "موسوعة العاب القوى , تكنيك , تدريب , تعليم , تحكيم" , دار القلم للنشر والتوزيع , الكويت .

- الربضي , كمال الدين (2005): "الجديد في العاب القوى" , ط٣ , تنفيذ وطباعة برجي بيروت , لبنان , بدعم من الجامعة الاردنية .

- حسين , قاسم حسن وشاكر , ايمان (2000): "الاسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعالية الميدان والمضمار" , ط١ , دار الفكر للطباعة والنشر , عمان , الاردن .

- حسين , قاسم حسن (1985): "قواعد العاب الساحة والميدان" , برلين.

- بورشفيلد , كارل وشروتر , كيرد (1987): "قواعد العاب الساحة والميدان" , ترجمة قاسم حسن حسين واثير صبري , دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل .

- حسين , قاسم حسن واخرون (1991): "تحليل الميكانيكية الحيوية في فعاليات الساحة والميدان" مطبعة دار الحكمة , جامعة البصرة .

- زاهر , عبد الرحمن عبد الحميد (2000): "فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز" , مركز الكتاب للنشر , القاهرة .

- التكريتي , وديع ياسين والعبيدي , حسن محمد عبد (1669): "التطبيقات الاحصائية في بحوث التربية الرياضية" , دار الكتب للطباعة والنشر , الموصل.

- القصعي , علي حسين (1968): "الوثب والقفز في العاب القوى" , ط١ , دار الكتب الجامعة , مصر .
- عبد الكريم ,عفاف وشلتوت , حسن (1963):"حركات الرشاقة " مطبعة المصري , دار المعارف بمصر, القاهرة .
- خريبط , ريسان وشلش , نجاح مهدي (1662): "التحليل الحركي" ط١ , دار العلمية الدولية للنشر والتوزيع , عمان .
- الخفاجي , طالب ناهي (1984): "فيزياء الرياضة البدنية" , دار الحرية للطباعة والنشر , بغداد .
- اسماعيل , عمار علي احسان (2001): "تحليل بعض المتغيرات الكينيماتيكية للخطوات الثلاث الاخيرة من الركضة التقربية ومرحلة النهوض وعلاقتها بمستوى الانجاز للوثب الطويل للمتقدمين" , اطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية , جامعة الموصل .
- Song ,joo-Ho and ryu, jae-yun(2011) :'biomechanical analysis of the techniques and phase ratios of domestic elite triple jump' , international jurnal of applied sports sciences , v23 ,no.2 korea.
- Tidow, Gunter. (1989);' Model technique and analysis sheet for the horizontal jump'