CC BY

College of Basic Education Research Journal

www.berj.mosuljournals.com

The most important biomechanical variables for the movement of the arms at the moments of pushing between the steps of the triple jump and their relationship to the level of achievement

Assistant Professor Dr. Nawaf Awaid Abood Al-Obaidy
Assistant Professor Dr. Ziad Tariq Hamed
University of Mosul / College of Physical Education and Sports Sciences / Individual Games Branch

Article Information

Article history:
Received: December 19,2023
Reviewer: March 18,2024
Accepted: March 18,2024
Available online

Keywords:
Momentum/moments/linear momentum/Shoulderjoint height/biomechanics/hopscotch

Correspondence:
dr.nawaf.a@uomosul.edu.iq
zead4444@uomosul.edu.iq

Abstract

2-Finding the relationship between a number of biomechanical variables for the body and arms at the end of the push and the highest height of the body in flight at (hopscotch, step, and leap) in the triple jump of the sample .

The research sample included four jumpers in the triple jump event who represented the elite Nineveh Governorate team, participants in the Iraqi club championships in track and field games, and those who obtained advanced positions for the 2021/2022 sports seasons. The category of applicants was chosen intentionally,. (3) Canon type photographic machines with a speed of (120) images per second were used, as they were perpendicular to the field of movement and from the jumper's right side when he performed (the hopscotch, the step, and the jump) to study the biomechanical variables of the movement of the arms and the body under study. After giving the jumpers three attempts, the best of which was analyzed according to performance and achievement. The researchers used the statistical package (spss) to extract the arithmetic means, standard deviations, coefficient of variation %, and simple correlation coefficient (Pearson) and Probability and error rate (sig) to find the relationship between the biomechanical variables under study with achievement the analyzes done with kinovea programmer .

ISSN: 1992 – 7452

اهم المتغيرات البايوميكانيكية للذراعين والجسم عند لحظات الدفع بين خطوات الوثبة الثلاثية وعلاقتها بمستوى الانجاز

نواف عويد عبود **زياد طارق حامد**

جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / فرع الالعاب الفردية

الملخص

يهدف البحث الى التعرف على :

- العلاقة بين عدد من المتغيرات البايوميكانيكية للذراعين والجسم عند لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع للجسم بالطيران عند (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) في الوثبة الثلاثية .

اشتملت عينة البحث من اربعة واثبين في فعالية الوثبة الثلاثية ممن مثلوا منتخب محافظة نينوى النخبة والمشاركين ضمن بطولات الاندية العراقية بألعاب الساحة والميدان والحاصلين على مراكز متقدمة للموسمين الرياضيين ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ فئة المتقدمين تم اختيارهم بالطريقة العمدية ، وتم استخدام (٣) الات تصويرية نوع (canon) ذات سرع (١٢٠) صورة / الثانية ، اذ كانت عمودية على مجال الحركة ومن جهة الواثب اليمنى عند ادائه لـــ (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) لدراسة المتغيرات البايوميكانيكية لحركة الذراعين والجسم قيد الدراسة ، بعد اعطاء الواثبين ثلاث محاولات وتم تحليل افضلها بالأداء والانجاز ، واستخدم الباحثان الحزمة الاحصائية (spss) لاستخراج الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الاختلاف % ومعامل الارتباط البسيط (بيرسون) والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) لإيجاد العلاقة بين المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة مع الانجاز والتحليل تم بوساطة برنامج (kinovea) **واستنتج الباحثان :**

- ان لارتفاعات وزاويا مفاصل الذراعين بالدفع دورا فاعلا في رفع (مركز ثقل الجسم) للواثبين سواءاً نهاية لحظة الدفع او عند اعلى ارتفاع له بالطيران لقطع المسافة الحقيقية لكل من (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) وبكمية حركية (زخم) مناسبة لتحقيق افضل انجاز وحسب خصوصية الاداء للعينة .

- حققت المتغيرات البايوميكانيكية متمثلة بمتغيري الزخم الخطي والطاقة الحركية مع باقي متغيرات البحث قيد الدراسة للذراعين والانجاز دورا بالغ الاهمية وخصوصا عند اداء الحجلة والوثبة بنسبة اكبر من الخطوة لحاجة الواثب الى كمية حركية وطاقة سريعة ونشطة لإكمال مراحل الوثبة الثلاثية لتحقيق افضل انجاز .

كلمات مفتاحية : لحظات الدفع / الزخم الخطي / ارتفاع مفصل الكتف / البايوميكانيكية / الحجلة

١-التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة واهمية البحث : ان التحليل البايوميكانيكي يساعد على تشخيص مواطن الضعف ، والخلل في الأداء الحركي لفعالية الوثبة الثلاثية وللوصول الى المستويات العليا لتحقيق افضل انجاز كان لابد من دراسة الأمور المهمة التي تتطلب معرفة أهم المتغيرات البايوميكانيكية التي تسهم في أتقان المهارة ، فضلا عن أداء الحركة بأقل جهد واقتصاد ، وتقويم الاداء بوساطة تشخيص النقاط المهمة للأداء الفني لهذه الفعالية لغرض تلافيها من اجل الوصول الى المستوى العالي في الانجاز. إذ إن الوصول إلى المستوى العالي يتطلب معرفة التفاصيل الدقيقة للحركة (محجوب والطالب، ١٩٨٢، ١٠) .

وفعالية الوثبة الثلاثية واحدة من الفعاليات التي تتميز بأداء فني وشروط ميكانيكية خاصة بها ، إضافة لما تتميز به هذه الفعالية من أداء فني صعب جدا ومتطلبات بدنية خاصة ، ويكمن التطور الحاصل في فعاليات الساحة والميدان وخصوصا فعالية الوثبة الثلاثية ورفع مستوى الانجاز وتطور في المستوى الرقمي ، من خلال برامج التدريب والمعتمدة على التحليل البايوميكانيكي والذي يعد من العلوم الحديثة المساعدة والمساندة لكافة الفعاليات الرياضية من ناحية التطوير للبرامج التدريبية او التصحيحية ، إذ تتطلب فعالية الوثبة الثلاثية مقدرة عالية من التكنيك والايقاع الحركي المناسب ، من بداية الركضة التقربية حتى نهاية الهبوط بالحفرة منطقة الهبوط ، وما يتطلبه جسم الواثب من تنمية عناصر اللياقة البدنية المختلفة وحسب خصوصية الفعالية ومنها حركة وزوايا وارتفاعات الذراعين المتتالية في مراحل الوثب عند (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) والتي تعتبر من أهم العوامل التي تحافظ على الأداء الممتاز والمحافظة على توازن الجسم في الهواء ولأطول مسافة ممكنة في هذه المراحل، (الهاشمي ، ١٩٩٩، ١٦٣) وبالتالي لتحقيق افضل انجاز فضلا عن باقي المتغيرات البايوميكانيكية من زخم وطاقة حركية خطية قيد الدراسة ومدى علاقتها بالأداء الفني لعينة البحث ، من هنا تكمن اهمية البحث في تزويد العملية التدريبية ولو بجزء يسير بمعلومات في تحليل بعض المتغيرات البايوميكانيكية لحركة الذراعين في مراحل (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) وعلاقتها بالإنجاز ، بما قد ينعكس ايجابا على الانجاز الى أبعد مسافة ممكنة في فعالية الوثبة الثلاثية .

١-٢ مشكلة البحث : ان للذراعان دورا بارزا في طريقة اداء الوثبات الثلاث (الحجلة ، الخطوة ، الوثبة) في فعالية الوثبة الثلاثية من خلال اطلاع الباحثان على البطولات العالمية منها ، والمحلية لأندية العراق ، ومنتخبات الجامعات العراقية ، ولعدد من الدراسات السابقة ، وجدا إن أغلب الواثبين لديه اسلوب معين بحركة الذراعين بالوثبات الثلاث سواءا المرجحة بكلتا الذراعين او بالمرجحة المتبادلة للذراعين ، مما دعى الباحثان الى البحث والتقصي عن اهمية حركة الذراعين بالنهوض والعلاقة بين عدد من المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة كمشكلة ، ومدى قدرة الواثب من الاستفادة من حركتهما للمساعدة في قطع اكبر مسافة ممكنة عند اداء الوثبات الثلاث في فعالية الوثبة الثلاثية للعينة قيد الدراسة .

١_٣ اهداف البحث : يهدف البحث الى التعرف على :

١- قيم عدد من المتغيرات البايوميكانيكية للذراعين والجسم عند لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع للجسم بالطيران عند (الحجلة . الخطوة . الوثبة) في الوثبة الثلاثية .
٢- ايجاد العلاقة بين عدد من المتغيرات البايوميكانيكية للذراعين والجسم عند لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع للجسم بالطيران عند (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) في الوثبة الثلاثية.

١_٤ مجالات البحث :

- **المجال البشري** : اشتمل على اربعة واثبين لمنتخب محافظة نينوى للعام ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ فئة المتقدمين .

- **المجال الزمني:** ابتدأ من فترة ٣٠ / ١٢ /٢٠٢١ ولغاية ٥ / ١ /٢٠٢٢

- **المجال المكاني:** ملعب نادي المستقبل المشرق .

١-٥ المصطلحات الواردة بالبحث : حركة الذراعين تعريف اجرائي: هي الحركات التوافقية للذراعين (كمرجحة الذراعين معا) التي يؤديها الواثب في مراحل الوثب (الحجلة . الخطوة . الوثبة) والمساعدة على رفع مركز ثقل كتلة الجسم في لحظات النهوض والمحافظة على التوازن ولأبعد مسافة ممكنة لتحقيق افضل انجاز في الوثبة الثلاثية .

٣- إجراءات البحث :

٣-١ منهج البحث: استخدم الباحثان المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث .

٣-٢ عينة البحث : اشتملت عينة البحث على (٤) واثبين في فعالية الوثبة الثلاثية ممن مثلوا منتخب محافظة نينوى بألعاب الساحة والميدان والحاصلين على مراكز متقدمة للعام ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ فئة المتقدمين تم اختيارهم بالطريقة العمدية المقيدة والجدول (١) يبين بعض المعالم الاحصائية للعينة .

الجدول (١) يبين بعض المعالم الاحصائية للعينة

ت	المعالم الاحصائية / العينة	الطول / متر	الكتلة / كغم	العمر/ سنة	طول الذراع / سم	طول الرجل / س	افضل انجاز / م
١-	الواثب الاول	١٨٢	٧٥	٢٢	٦٨	٩٠	١٣.٣٠

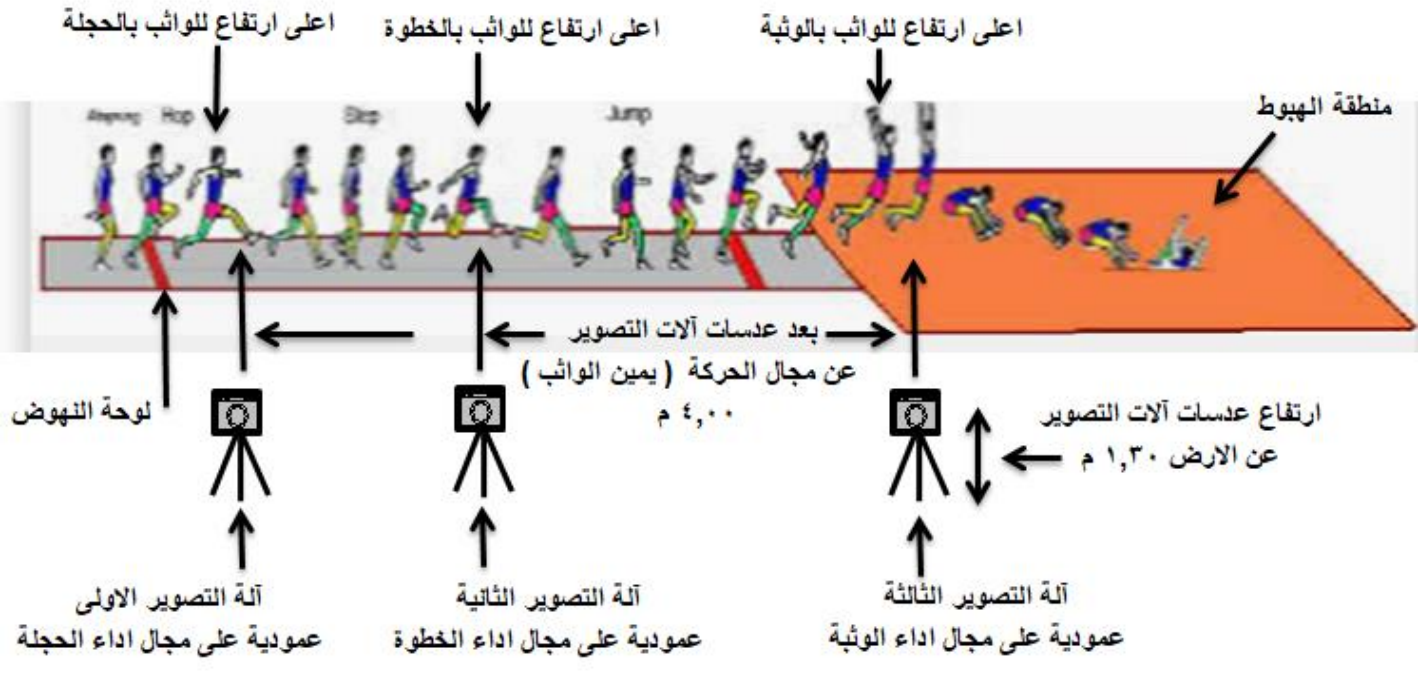
٢-	الواثب الثاني	١٧٩	٧٢	٢٤	٦٦	٩١	١٣.٦٥
٣-	الواثب الثالث	١٨٨	٨٨	٢٢	٦٩	٩٢	١٤.٧٢
٤-	الواثب الرابع	١٨٦	٨٥	٢٣	٦٧	٩٣	١٣.٥٥
الوسط الحسابي س-		١٨٣.٧٥	٨٠	٢٢.٧٥	٦٧,٥	٩١,٥	١٣.٨١
الانحراف المعياري ± ع		٤,٠٣١	٧,٧٠٣	٠,٩٥٧	١,٢٩١	١,٢٩١	٠,٦٢٨
معامل الاختلاف ٣٠٪ C.V		٢,١٩٤	٩,٦٢٩	١,٢٩١	١,٩١٣	١,٤١١	٤,٥٤٤

٣-٣ وسائل جمع البيانات : تم استخدام الوسائل الاتية لجمع البيانات :

٣-٣-١ الملاحظة العلمية التقنية :

تم استخدام (٣) الات تصويرية نوع (canon) ذات(١٢٠) صورة / الثانية وكان ارتفاع العدسة (١.٣٠) متر عن مستوى سطح الارض وكان بعد الات التصوير عن الواثب (٤) امتار اذ كانت عمودية على مجال الحركة على جهة الواثب اليمنى عند ادائه لـ (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) .

٣-٣-٢ مقياس الرسم : تم استخدام مقياس رسم بطول (١) متر لتحويل القيم بالصورة الى مسافات حقيقة وتم قياسه في ثلاث مواقع تمثل بداية الحجلة وبداية الخطوة وبداية الوثبة من الجهتين اليمنى واليسرى للواثب للحصول على معامل التحويل لاستخراج الم تغيرات المدروسة وبصورة افقية وعامودية اذ كانت قيمته بالوضع الافقي عند حجلة (٦٥ pks) وعند الخطوة (٦٦ pks) وعند الوثبة(٦٩ pks) وبالوضع العامودي عند الحجلة (٦٧ pks) وعند الخطوة (٦٨ pks) وعند الوثبة (٧٠ pks) . وكما موضح بالشكل (١)



الشكل (١)
يوضح السلسلة الحركية لاداء الوثبة الثلاثية بمراحلها الحجلة والخطوة والوثبة مأخوذ من الموقع الالكتروني https://www.google.com/searchTriple jump مضافا اليه موقع وارتفاع وابعاد آلات التصوير المستخدمة بالبحث عن يمين الواثب عند (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) من قبل الباحثان

٣ – ٣ الاجهزة المستخدمة وأدوات البحث :

١- شريط قياس متري لقياس اطوال ومسافات الانجاز الخاصة ولكل واثب .
٢- شريط لاصق تم تثبيته على مفاصل جسم الواثب ذو لون بارز .
٣- ميزان الكتروني لقياس وزن الواثبين ولأقرب (٥٠) غرام
٤- لابتوب وملحقاته مع طابعة ليزرية .

٣-٤ متغيرات البحث : قام الباحثان بمقابلات شخصية مع عدد من السادة الخبراء في اختصاص البايوميكانيك ملحق (٢) تم تحديد المتغيرات البايوميكانيكية ذات العلاقة وموضوع البحث بعد تقليصها . والتي تم التوصل لقيمها للجسم وللذراعين عند مراحل (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) وباستخدام برنامج الـ (kinovea) للمتغيرات قيد الدراسة وكما يلي :

عند بداية لحظة الاصطدام وعند نهاية لحظة الدفع في (الحجلة ،والخطوة ، والوثبة)الجهة اليمنى للواثب :

- زاوية مفصل المرفق / درجة
- ارتفاع مفصل الكتف عن الارض / سم
- ارتفاع مفصل المرفق عن الارض / سم
- ارتفاع مفصل الرسغ عن الارض / سم
- زاوية الذراع / درجة
- ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم بالدفع / سم
- الزمن بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع / ثانية
- ازاحة الانتقال لـ (مركز ثقل الجسم) بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع / سم

– السرعة بين بداية مرحلة الاصطدام ونهاية الدفع / متر / ثانية
– الزخم الخطي بين لحظتي الاصطدام والدفع / جول
– الطاقة الحركية الخطية بين لحظتي الاصطدام والدفع / جول

كذلك هو الحال لمتغيرات الجهة اليسرى بالنسبة لذراع الواثب .

فضلا عن قياس المسافة الحقيقية للحجلة والخطوة والوثبة / متر ، وقياس اعلى ارتفاع لـ (مركز ثقل الجسم) في الهواء عند الطيران لأداء كل من (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) / متر . وزوايا الذراعين عند اعلى ارتفاع لـ (مركز ثقل كتلة الجسم) في الهواء / درجة .

– **اذ اعتمد الباحثان نقطة مفصل الورك كمعبر عن مركز ثقل كتلة الجسم .**

٣– ٥ بعض الاشكال التوضيحية لمعرفة قياسات بعض متغيرات البحث البايوميكانيكية المستخرجة بوساطة برنامج (kinovea) كما في الشكل (٢) ، والشكل (٣) ، والشكل (٤) ، والشكل (٥) :

الشكل (٢) يوضح قياس ارتفاع مفصلي الرسغ والمرفق للذراعين عند نهاية لحظة الدفع بالحجلة باستخدام برنامج (kinovea) لاحد افراد العينة

الشكل (٣) يوضح قياس ارتفاع مفصلي الرسغ والمرفق للذراعين عند اعلى طيران بالخطوة باستخدام برنامج (kinovea) لاحد افراد العينة

الشكل (٤) يوضح قياس ارتفاع مفصلي المرفق للذراعين والكتفين وارتفاع مركز ثقل الجسم عند اعلى طيران بالوثبة باستخدام برنامج (kinovea) لاحد افراد العينة

الشكل (٥) يوضح قياس زاويتي مفصل المرفق للذراعين اليمنى واليسرى وارتفاع مركز ثقل الجسم عند نهاية لحظة الدفع بالحجلة باستخدام برنامج (kinovea) لاحد افراد العينة

٣-٦ التجربة الاستطلاعية :

تم اجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ ٣٠ / ١٢ /٢٠٢١ على ملعب نادي المستقبل الرياضي / الموصل بعد الاتفاق مع طالبين اثنين من طلبة كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ممن يجيدون ممارسة

الوثبة الثلاثية للحضور واداء التجربة الاستطلاعية عصرا ، والذين تم استبعاد نتائجهم في التجربة الرئيسية بمساعدة فريق العمل المساعد (الملحق ١) وكان الهدف من التجربة :

-التأكد من سلامة عمل الات التصوير – تثبيت بعد وارتفاع الات التصوير – تحديد دقة عمل الفريق المساعد والواجبات الملقاة على عاتقهم – تلافي الاخطاء التي قد تحدث بالتجربة الرئيسية

٣-٧ التجربة الرئيسية :

قام الباحثان بإجراء التجربة الرئيسية بتاريخ ولغاية ٥ / ١ /٢٠٢٢ الساعة الرابعة عصرا عينة البحث واعطاء كل واثب ثلاث محاولات تم اختيار افضلها انجازا واداءً حسب خبرة الباحثان بذلك والمقابلات الشخصية السابقة الذكر مع السادة الخبراء ، بعد تطبيق كل الشروط المتبعة في التجربة الاستطلاعية من قبل فريق العمل المساعد لإخضاعها للتحليل ولدراسة المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة .

٣-٨ البرامج المستخدمة في التحليل : استخدمت البرامج الآتية كل حسب وظيفته للتوصل الى نتائج البحث :

برنامج (kinovea) : هو برنامج معروف عالمياً يستخدم لاستخلاص البيانات من الفيديوهات والصور مثل الارتفاعات والمسافات والازاحات والزوايا لاجزاء ومفاصل الجسم .

برنامج (ACDSee 10 Photo Manager) : يمكن من خلال هذا البرنامج عرض كل صورة من الصور المقطعة ليتسنى لنا تحديد بداية ونهاية الاجزاء المهمة التي يراد تحليلها.

برنامج(Microsoft Office Excel 2010) : حيث تم الاستفادة من هذا البرنامج في معالجة البيانات الخام حسابياً.

برنامج (Microsoft Office Word 2010) : هو برنامج عالمي يستخدم للطباعة وفيه من ميزات وخواص مفيدة للطالب من حيث الطباعة

برنامج (paint) : وهو برنامج موجود ضمن النظام الحاسوبي تم استخدامه لمعالجة بعض الصور

٣-٩ الوسائل الاحصائية : للتوصل الى نتائج البحث استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (spss) لاستخراج :

– الوسط الحسابي – الانحراف المعياري – معامل الارتباط البسيط والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig)

– معامل الاختلاف % تم استخراج معامل الاختلاف ٣٠٪ من المعادلة التي تنص على : (الانحراف المعياري مقسوما على الوسط الحسابي × ١٠٠) (اذ كلما كانت قيمته اقل من ٣٠٪ دل ذلك على تجانس العينة) .

٤– عرض ومناقشة النتائج : فيما يأتي عرض لما توصل إليه الباحثان من نتائج :

٤–١ عرض قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مراحل الوثب (الحجلة . الخطوة . الوثبة) في الوثبة الثلاثية للعينة

٤–١–١ عرض قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران للحجلة في الوثبة الثلاثية للعينة :

الجدول (٢) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران (للحجلة) في الوثبة الثلاثية للعينة

ت	المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي $\bar{س}$	الانحراف المعياري ±ع
١–	زاوية الذراع اليمنى	درجة	٦٤.٩٦٧	٠.٥٨٦
٢–	ارتفاع مفصل الكتف الايمن عن الارض	سم	١٦٩.٠٠٦	٠.٥٢١
٣–	ارتفاع مفصل المرفق الايمن عن الارض	سم	١٦٢.٧٤	١.١٥٢
٤–	ارتفاع مفصل الرسغ الايمن عن الارض	سم	١٤٨.٤٣٥	٠.٥٦٥
٥–	زاوية الذراع اليسرى	درجة	٧٧.٩٥	١.٠٧٦
٦–	ارتفاع مفصل الكتف الايسر عن الارض	سم	١٦٦.٣٣٣	١.٦٨٠
٧–	ارتفاع مفصل المرفق الايسر عن الارض	سم	١٤٨.٢١٢	٠.٩٨٠
٨–	ارتفاع مفصل الرسغ الايسر عن الارض	سم	١٤٥.٠٤٤	٠.٥٠٣

٩-	ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	١٣١.٤٠٠	٣.٣٢٩
١٠-	الزمن بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع	ثا	٠.١٦	٠.٠٢٩
١١-	ازاحة الانتقال لـ (م.ث.ك الجسم) بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع	سم	١٠٥.٣	٠.٢٥٢
١٢-	السرعة بين بداية الاصطدام ونهاية الدفع	متر/ثا	٦٥٨,١٢٥	٢.٠٨٢
١٣-	الزخم الخطي للجسم	جول	٦٤٦٤٨	١١١١٢,٩
١٤-	الطاقة الحركية الخطية للجسم	جول	١٨٩١٦٥٣٦,٣	١٢١٩١٧٩,٣٦
عند اعلى ارتفاع بالطيران للحجلة				
١٥-	زاوية الذراع اليمنى	درجة	١٤٦.١٨١	١.٧٠٣
١٦-	ارتفاع مفصل الكتف الايمن عن الارض	سم	١٧٦.٣٤	٠.٦٠٩
١٧-	ارتفاع مفصل المرفق الايمن عن الارض	سم	١٧٢.٩٨٣	١.٣٩٠
١٨-	ارتفاع مفصل الرسغ الايمن عن الارض	سم	١٧٣.٣١٩	١.٨٦٤
١٩-	زاوية الذراع اليسرى	درجة	١٧٢.٢٣٧	١.٥١٨
٢٠-	ارتفاع مفصل الكتف الايسر عن الارض	سم	١٨٦.٢٩٢	١.٥٤٣
٢١-	ارتفاع مفصل المرفق الايسر عن الارض	سم	١٧٨.١٥٧	١.٢٤٠
٢٢-	ارتفاع مفصل الرسغ الايسر عن الارض	سم	١٧٣.٣	٠.٦٠٨
٢٣-	ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	١٨٠.٤٧٤	١.٦١٢
٢٤-	المسافة الحقيقية للحجلة	متر	٤.٨٣٣	٠.٢٦٦

٤-١-٢ عرض قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران للخطوة في الوثبة الثلاثية للعينة:

الجدول (٣) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران (للخطوة) في الوثبة الثلاثية للعينة

ت	المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي $\bar{س}$	الانحراف المعياري ±ع

١-	زاوية الذراع اليمنى	درجة	٦٤.٠٨	٠.٨٧٨
٢-	ارتفاع مفصل الكتف الايمن عن الارض	سم	١٦٨.١٩٢	١.٢٩٨
٣-	ارتفاع مفصل المرفق الايمن عن الارض	سم	١٦٢.١٥	٠.٧٨٦
٤-	ارتفاع مفصل الرسغ الايمن عن الارض	سم	١٤٨.٠٢٥	١.٠٣٨
٥-	زاوية الذراع اليسرى	درجة	١٢٨.٤٨٣	١.٣٤٢
٦-	ارتفاع مفصل الكتف الايسر عن الارض	سم	١٦٣.٠١٧	٠.٩٧٥
٧-	ارتفاع مفصل المرفق الايسر عن الارض	سم	١٦٦.٩١٧	٠.٨٧٨
٨-	ارتفاع مفصل الرسغ الايسر عن الارض	سم	١٦٦.٩٥	٠.٩٢٦
٩-	ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	١٢٨.١١١	١.١٨٣
١٠-	الزمن بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع	ثأ	٠.٢٠	**٠.٠٥**
١١-	ازاحة الانتقال لـ (م.ث.ك الجسم) بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع	سم	**١١٩**	**١.٥٢٨**
١٢-	السرعة بين بداية مرحلة الاصطدام ونهاية الدفع	سم/ثا	**٥٩٥**	**٢.٦٤٥**
١٣-	الزخم الخطي للجسم	جول	**٤٤٦٢٥**	**١٢٦١١,٥٨**
١٤-	الطاقة الحركية الخطية للجسم	جول	**١٤٣٩١٦٦٥**	**١٥٨٣٤٨٨,٢**
عند اعلى ارتفاع بالطيران للخطوة				
١٥-	زاوية الذراع اليمنى	درجة	١٤٤.٠٥٨	١.٠٨٩
١٦-	ارتفاع مفصل الكتف الايمن عن الارض	سم	**١٧٦.٣٤**	**٠.٦٠٩**
١٧-	ارتفاع مفصل المرفق الايمن عن الارض	سم	١٧٢	٠.٨٧٢
١٨-	ارتفاع مفصل الرسغ الايمن عن الارض	سم	١٧٥.٩٩٢	١.١٠٣
١٩-	زاوية الذراع اليسرى	درجة	١٦٦.٢٩٢	٠.٦١٧
٢٠-	ارتفاع مفصل الكتف الايسر عن الارض	سم	١٧٤.٩	١.١٥٣
٢١-	ارتفاع مفصل المرفق الايسر عن الارض	سم	١٧٠.٨٩٣	٠.١٤٧

٢٢-	ارتفاع مفصل الرسغ الايسر عن الارض	سم	١٧٤.٢٤٢	٠.٦٧١
٢٣-	ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	١٧٤.٧٥١	٠.٦٦٣
٢٤-	المسافة الحقيقية للخطوة	متر	٤.٣١٩	٠.١٤٩

٤-١-٣ عرض قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران للوثبة في الوثبة الثلاثية للعينة:

الجدول (٤) يبين قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لاهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم وللذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران (للوثبة) في الوثبة الثلاثية للعينة

ت	المعالم الاحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي $\bar{س}$	الانحراف المعياري ±ع
١-	زاوية الذراع اليمنى	درجة	١٣٥.٢٥٨	٠.٦٥٢
٢-	ارتفاع مفصل الكتف الايمن عن الارض	سم	١٨٤.٨٧٥	١.٥١٦
٣-	ارتفاع مفصل المرفق الايمن عن الارض	سم	١٧٥.١٧٥	٠.٧٥٣
٤-	ارتفاع مفصل الرسغ الايمن عن الارض	سم	١٧٠.٣٤١	٠.٨٥٧
٥-	زاوية الذراع اليسرى	درجة	١٦٧.٧١٢	٠.٧٠٣
٦-	ارتفاع مفصل الكتف الايسر عن الارض	سم	١٨٨.٥١٨	١.٣٤٤
٧-	ارتفاع مفصل المرفق الايسر عن الارض	سم	٢٠١.٣٧٧	٢.٢٧٦
٨-	ارتفاع مفصل الرسغ الايسر عن الارض	سم	٢٠٩.٦٠٠	٠.٣٧٦
٩-	ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	١٢٨.٨٣٢	٠.٥١٥
١٠-	الزمن بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع	ثأ	**٠.٢٥**	**٠,٠٤٤**
١١-	ازاحة الانتقال لـ (م.ث.ك الجسم) بداية الاصطدام ونهاية لحظة الدفع	سم	**١١٢,٠٨**	**٢,٥٤٧**
١٢-	السرعة بين بداية مرحلة الاصطدام ونهاية الدفع	سم/ثا	**٤٤٨,٣٢**	**١,٧٤١**
١٣-	الزخم الخطي للجسم	جول	**٤٠١٤٩,٥**	**١٥٤٦,٢٢**

١٤-	الطاقة الحركية الخطية للجسم	جول	٨٥٠٢٣٨١,١	١٢٠٣١٩٧
عند اعلى ارتفاع بالطيران للوثبة				
١٥-	زاوية الذراع اليمنى	درجة	١٧٧.٨٢٢	٠.٦٥١
١٦-	ارتفاع مفصل الكتف الايمن عن الارض	سم	٢٠٥.١٠٧	١.١٧٠
١٧-	ارتفاع مفصل المرفق الايمن عن الارض	سم	٢١٦.٥٨١	١.٨٢٦
١٨-	ارتفاع مفصل الرسغ الايمن عن الارض	سم	٢٣٧.٦٦٢	٢.٥٢٤
١٩-	زاوية الذراع اليسرى	درجة	١٣٥.٠٨٥	١.٠١١
٢٠-	ارتفاع مفصل الكتف الايسر عن الارض	سم	٢٠٣.٤٠٥	٠.٥٢٦
٢١-	ارتفاع مفصل المرفق الايسر عن الارض	سم	٢١٦.٦٦٦	١.٥٢٧
٢٢-	ارتفاع مفصل الرسغ الايسر عن الارض	سم	٢٤٧.١١٩	٢.٥٨٥
٢٣-	ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	١٧٧.٧١٠	١.٣٣٤
٢٤-	المسافة الحقيقية للوثبة	متر	٤.٧١	٠.٢١٤

٤-٢ عرض ومناقشة النتائج :

٤ -٢ – ١ عرض ومناقشة الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مراحل الوثب (الحجلة . الخطوة . الوثبة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة :

٤-٢-١-١- عرض ومناقشة الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مرحلة (الحجلة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة .

الجدول (٥) يبين الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مرحلة (الحجلة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة .

ت	الارتباطات المعنوية	الاحتمالية *	نسبة الخطأ sig
١)	زاوية الذراعين بالدفع × ارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم بالدفع	٠,٩٧٣	٠,٠٣٤
٢)	الازاحة الافقية لـ (مركز ثقل الجسم) × الزخم الخطي	٠,٩٦٥	٠,٠٣٣
٣)	الزخم الخطي × الطاقة الحركية	-٠,٩٩٠	٠,٠٢٠
٤)	زاوية الذراعين بالطيران × ارتفاع مفصلي المرفقين بالطيران	٠,٩٦٠	٠,٠٣٠
٥)	المسافة الحقيقية للحجلة × الزخم الخطي	٠,٩٨٦	٠,٠١٢

*** معنوي عند نسبة احتمالية ٠,٠٥ ≥**

من الجدول (٥) يتبين ما يلي :

١- وجود ارتباط معنوي موجب بين متغيري زاوية الذراعين بالدفع وارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم بالدفع ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية بمقدار(٠,٩٧٣) ونسبة خطأ (sig= ٠,٠٣٤) ، يعزوه الباحثان الى ان بالحجلة وفي لحظة الدفع يعمل الواثب الى رفع جسمه عاليا وبمساعدة مرجحة الذراعين الامر الذي سيؤدي الى رفع (م.ث.ك. الجسم) عن مستوى الارض استعدادا لعملية الطيران بالحجلة وقطع مسافة للحجلة فكان لابد من تشكيل زاوية ذراعين مناسبة لرفع (م.ث.ك الجسم) لقطع افضل مسافة مناسبة لحظة نهاية الدفع بالحجلة . (WWW.araqsacad.org.2022)

٢- وجود ارتباط معنوي موجب بين متغيري الازاحة الافقية لـ (مركز ثقل الجسم) والزخم الخطي ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية بمقدار (٠,٩٦٥) ونسبة خطأ (sig= ٠,٠٣٣) ، يعزوه الباحثان الى إن مقدار الحركة التي يمكن أن يتحركها أي جسم ترجع بالدرجة الأولى إلى مصطلح كمية الحركة والذي يؤثر فيه عاملين مهمين هما كتلة الجسم وسرعته ومع زيادة الكتلة أو زيادة السرعة تزيد من كمية الحركة (طلحة،١٩٩٣، ٤٦٦) ، اذ ان كمية الحركة (الزخم الخطي) يتناسب طرديا مع كتلة وسرعة الواثب واحدى المكونات الطردية لمعرفة السرعة الحقيقية هي الازاحة او المسافة والتي تتناسب طرديا مع السرعة , وكما في المعادلات الاتية :

الزخم = الكتلة x السرعة (بيتر ، ١٩٩٦ ، ٢٨)

المسافة

السرعة الحقيقية (القياسية) =———— (ألفضلي ، ٢٠٠٧، ٢٦)

الزمن

٣- وجود ارتباط معنوي سالب بين متغيري الزخم الخطي والطاقة الحركية ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية بمقدار (٠,٩٩٠-) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٢٠) ، يعزوه الباحثان للعلاقة الطردية بين السرعة والكتلة واللذان يعدان من المتغيرات المشتركة في متغيري الزخم الخطي والطاقة الحركية وذات العلاقة الطردية فبزيادة كمية الحركة (الزخم) سوف تزداد كمية الطاقة الحركية في اللحظة المبذولة لقطع مسافة الحجلة نهاية لحظة الرفع والطاقة الحركية لا تفنى ولا تستحدث بل هي مخزونة داخل الجسم وتحتاج الى مثير لاستخراجها كلما كان تأثير الجهد في اداء الحجلة على الجسم كبير اظهر الواثب طاقة حركية كبيرة لإنجاز العمل بانسيابية الاداء الخاص بهذه المرحلة .

(Chi Wong et al.,3 , 2020)

٤- وجود ارتباط معنوي موجب بين متغيري زاوية الذراعين بالطيران وارتفاع مفصلي المرفقين بالطيران ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية بمقدار (٠,٩٦٠) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٣٠) ، يعزوه الباحثان الى ان مقدار زوايا الذراعين يحدد من خلال نقطة المركز في مفصل الذراعين وهو مفصل المرفق ، فعندما يكون هناك زاوية مناسبة للذراعين خصوصا في الطيران لقطع مسافة الحجلة واللتان لهما دور بالمساعدة في توزان الجسم لأبعد مسافة ممكنة سيتحتم على الواثب في هذه المرحلة الى رفع مفصل المرفق عاليا قدر الامكان اذ يعد مفصل المرفق جزء من اجزاء الذراعين وعليه فبزيادة الجزء سوف يزداد الكل . (العبيدي , ٢٠١٠, ١٢٨)

٥- وجود ارتباط معنوي بين متغيري المسافة الحقيقية للحجلة والزخم الخطي ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية بمقدار (٠,٩٨٦) ونسبة خطأ (sig=٠,٠١٢) ، يعزوه الباحثان الى ذات الاسباب المذكورة اعلاه في الارتباط المعنوي الطردي رقم (٢) ورقم (٣) فيها على التوالي .

ولم تظهر علاقات ارتباطية موجبة لبقية المتغيرات قيد البحث عند مرحلة الحجلة في الوثبة الثلاثية للعينة .

٤-٢-١-٢ عرض ومناقشة الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مرحلة (الخطوة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة .

الجدول (٦) يبين الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مرحلة (الخطوة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة .

ت	الارتباطات المعنوية	الاحتمالية *	نسبة الخطأsig
١)	الطاقة الحركية بالدفع × المسافة الحقيقية للخطوة	٠,٩٨٨	٠,٠١٠
٢)	زمن الخطوة × الزخم الخطي	-٠,٩٩٤	٠,٠٠٨
٣)	ارتفاع مفصلي الكفيين بالطيران × ارتفاع مركز ثقل الجسم بالطيران	٠,٩٦٩	٠,٠٢١
٤)	مسافة الخطوة × الانجاز	٠,٩٧٦	٠,٠٢٤

*** معنوي عند نسبة احتمالية ٠,٠٥ ≥**

من الجدول (٦) يتبين ما يلي :

١- وجود ارتباط معنوي بين متغيري الطاقة الحركية بالدفع والمسافة الحقيقية للخطوة , اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (٠,٩٨٨) ونسبة خطأ (sig=٠,٠١٠) , يعزوه الباحثان الى ذات الاسباب المذكورة في مرحلة الحجلة عند الارتباط المعنوي الطردي رقم (٣) .

٢- وجود ارتباط معنوي عكسي بين متغيري زمن الخطوة والزخم الخطي ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (٠,٩٩٤-) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٠٨) ، يعزوه الباحثان الى ذات الاسباب المذكورة في مناقشة ارتباطات الحجلة رقم (٢) ولكن بعلاقة عكسية (الزمن مع الزخم وكمية الحركة وزيادة او نقصان الزمن الكلي للخطوة) .

٣- وجود ارتباط معنوي موجب بين متغيري ارتفاع مفصلي الكفيين بالطيران وارتفاع مركز ثقل الجسم بالطيران في مرحلة الخطوة ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (٠,٩٦٩) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٢١) يعزوه الباحثان الى ذات السبب المذكور في الارتباط المعنوي رقم (١) ورقم (٤) في مرحلة الحجلة .

٤- وجود ارتباط معنوي موجب بين متغيري مسافة الخطوة والانجاز ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (٠,٩٧٦) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٢٤) , يعزوه الباحثان الى ان مستوى الانجاز الكلي يتحد بكل من مقدار المسافة المقطوعة في مراحل الوثب الثلاث (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) ، ومن المعلوم ان في مرحلة الخطوة يكون العبئ كبير على جسم الواثب لنزول الجسم على ذات القدم للنهوض بها مرة اخرى وصولا الى مرحلة الوثبة وقلة مسافة الخطوة ستؤثر على مسافة الانجاز الكلي ,Blazevich , 2007) 47) .

ولم تظهر علاقات ارتباطية موجبة لبقية المتغيرات قيد البحث عند مرحلة الخطوة في الوثبة الثلاثية للعينة .

٤-٢-١-٣ عرض ومناقشة الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مرحلة (الوثبة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة .

الجدول (٧) يبين الارتباطات المعنوية والاحتمالية ونسبة الخطأ (sig) بين اهم المتغيرات البايوميكانيكية للجسم ولحركة الذراعين في لحظتي نهاية الدفع واعلى ارتفاع بالطيران في مرحلة (الوثبة) مع الانجاز في الوثبة الثلاثية للعينة .

ت	الارتباطات المعنوية	الاحتمالية *	نسبة الخطأ sig
١)	زاوية الذراعين نهاية الدفع × وارتفاع (مركز ثقل الجسم) بالطيران	٠,٩٩٠	٠,٠٠٢
٢)	الزمن نهاية الدفع × السرعة نهاية الدفع	- ٠,٩٦٣	٠,٠٣٠
٣)	الزخم الخطي × السرعة نهاية الدفع	٠,٩٨٨	٠,٠٠٨
٤)	ارتفاع مفصلي الكفيين بالطيران × الانجاز	٠,٩٨٧	٠,٠١٣

٥)	زوايا الذراعين × الانجاز	٠,٩٦٤	٠,٠٣١
٦)	الزخم الخطي × الانجاز	٠,٩٨٤	٠,٠١٤

*** معنوي عند نسبة احتمالية ٠,٠٥ ≥**

من الجدول (٧) يتبين ما يلي :

١- وجود ارتباط معنوي بين متغيري زاوية الذراعين نهاية الدفع في الوثبة وارتفاع (مركز ثقل الجسم) بالطيران ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار(٠,٩٩٠) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٠٢) يعزوه الباحثان الى ذات الاسباب في الارتباطات المذكورة في مرحلة الحجلة رقم (١) ورقم (٤) والارتباط المعنوي رقم (٤) في مرحلة الخطوة المذكورة انفا اذ سعى الواثب الى بذل اقصى جهد ممكن برفع مركز ثقل الجسم يعد المراحل الثلاث (الحجلة ، الخطوة ، الوثبة) لتحقيق اقصى انجاز وحسب مستواه الرياضي ، فضلا عن ان عمل زوايا الذراعين في الدفع هو جزء مكمل لطريقة أداء كل مرحلة من مراحل الوثب في (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) .

(مجيد والانصاري ، ٢٠٠٢ ، ٦٨)

٢- وجود ارتباط معنوي عكسي موجب بين متغيري الزمن نهاية الدفع والسرعة نهاية الدفع ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (- ٠,٩٦٣) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٣٠) ، يعزوه الباحثان الى انه كلما قل زمن مرحلة الوثبة كان هنالك زيادة في سرعة اداء الوثبة والعكس صحيح . بمعنى اخر ان طول المسافة يعني أن الواثب يتعامل مع مؤشر القوة في الاداء وإكساب الجسم التعجيل الكافي من خلال طول مسافة الوثبة إذ كلما زادت هذه المسافة زاد معها الدفع اذ ان :

الدفع = (القوة x الزمن) (الطالب ، ١٩٨٨ ، ١٦٥) . وهذا التأثير الذي تحدثه القوة على الجسم التي تكسبه زخماً يؤدي إلى سرعة الانتقال إلى مسافة أطول لذا فكلما قل زمن الدفع زادت السرعة نهاية الدفع الامر الذي سيزيد بذلك مسافة الوثبة والعكس صحيح .

٣- وجود ارتباط معنوي بين متغيري الزخم الخطي والسرعة نهاية الدفع في مرحلة الوثبة ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (٠,٩٨٨) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٠٨) ، يعزوه الباحثان الى ان كلما تمكن الواثب في مرحلة الوثبة من نقل جسمه (كتلته) وبسرعة معينة متناسقة مع سرعة الوثبات السابقة (الحجلة ، والخطوة) وبزيادتها في الوثبة (ابو الفتوح ، ١٩٩٨ ، ٥٤) مكنه ذلك من اداء الوثبة بكمية حركية والتغلب على كتلة جسمه بالاداء السريع والنشط متمثلة بالزخم الخطي (كمية حركية ايجابية) وليحقق من خلال ذلك افضل انجاز بالوثبة .

٤- وجود ارتباطيين معنويين موجبين بين متغيري ارتفاع مفصلي الكفيين بالطيران ومتغير زوايا الذراعين كلاهما مع الانجاز ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيهما بمقدار (٠,٩٨٧) ونسبة خطأ (sig=٠,٠١٣) وكذلك (٠,٩٦٤) ونسبة خطأ (sig=٠,٠٣١) على التوالي مع الانجاز، يعزوه الباحثان الى سيطرة الواثب

على زوايا مفاصل جسمه ومنها زوايا ذراعيه في الهواء وباتجاه الامام ومقدرته على التحكم بزيادة أو قلة زاوية الذراعين بصورة عامة ، سوف يعمل على المحافظة على التوازن الجيد ويمكن الواثب من المحافظة على مسار مركز ثقل جسمه ولأبعد مسافة بالوثبة نتيجة لارتفاع مركز ثقل كتلة الجسم في الهواء بمساعدة رفع الجسم ككل بمساندة وضعية زوايا الذراعين وبالتالي تحقيق افضل انجاز في الوثبة الثلاثية بوجه عام .(محاضرات مادة الساحة والميدان ، ٢٠٢٢ ، ٤٩)

٥- وجود ارتباط معنوي بين متغيري الزخم الخطي والانجاز نهاية الدفع في مرحلة الوثبة ، اذ ظهرت قيمة الاحتمالية فيها بمقدار (٠,٩٨٤) ونسبة خطأ (sig=٠,٠١٤) ، يعزوه الباحثان الى جسم الواثب يحتاج الى كمية حركية متمثلة بـ (الزخم الخطي) للتغلب على مقدار كتلته خلال الوثبات الثلاث منها في مرحلة الوثبة وخصوصا لتحقيق افضل انجاز ممكن ولزيادة الجهد البدني على رجل النهوض نتيجة للتكنيك المعقد بعد اداء كل من مراحل (الحجلة والخطوة) كان لابد من المحافظة على السرعة المكتسبة خلال الاداء لتحقيق افضل انجاز .

ولم تظهر علاقات ارتباطية موجبة لبقية المتغيرات قيد البحث عند مرحلة الوثبة في الوثبة الثلاثية للعينة .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥ – ١ الاستنتاجات : توصل الباحثان الى الاستنتاجات التالية :

١- ان لارتفاعات وزاويا مفاصل الذراعين بالدفع دورا فاعلا في رفع (مركز ثقل الجسم) للواثبين سواءاً نهاية لحظة الدفع او عند اعلى ارتفاع له بالطيران لقطع المسافة الحقيقية لكل من (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) وبكمية حركية (زخم) مناسبة لتحقيق افضل انجاز وحسب خصوصية الاداء للعينة .

٢- حققت المتغيرات البايوميكانيكية متمثلة بمتغيري الزخم الخطي والطاقة الحركية مع باقي متغيرات البحث قيد الدراسة للذراعين والانجاز دورا بالغ الاهمية وخصوصا عند اداء الحجلة والوثبة بنسبة اكبر من الخطوة لحاجة الواثب الى كمية حركية وطاقة سريعة ونشطة لإكمال مراحل الوثبة الثلاثية لتحقيق افضل انجاز .

٣- ان لمتغيرات حركة الذراعين دورا بالغ الاهمية والايجابي في لحظة نهاية الدفع ومراحل الطيران المختلفة الاداء للمحافظة على توازن جسم الواثب في الهواء عند الحجلة والخطوة والوثبة ولزيادة مسافة الانجاز بشكل عام .

٤- حقق الربط المثالي لارتفاعات وزوايا مفاصل الذراعين في مراحل الوثب (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) انجاز جيد بالرغم من ضعف العينة في الجانب التدريبي .

٥ – ٢ التوصيات :

١- التأكيد على استخدام الحاسوب الالي وبرامج التحليل الحركي الحديثة والاجهزة المطورة في أثناء التدريب من قبل المدربين للوقوف على مواطن القوة والضعف في لحظات ربط حركات الذراعين والرجلين في أداء مراحل الوثب (الحجلة ، والخطوة ، والوثبة) لما لها من دور بالغ الاهمية في قطع مسافة الانجاز الكلي

٢- الاهتمام بالجانب التدريبي للعينة واخضاعها لبرامج تدريبية احدث وخصوصاً جانب الاعداد البدني وتطوير عناصر اللياقة البدنية المرتبطة لتحسين الاداء والانجاز بهذه الفعالية بشكل عام .

٣- التأكيد على استخدام الجانب البايوميكانيكي والتصوير الفعلي للأداء وعدم الاكتفاء بالجانب الذاتي والشخصي لتقييم الواثبين للوقوف على ابرز معوقات الاداء وحلحلتها وصولا لأفضل انجاز بالفعالية

٤- تطبيق اجراءات البحث على عينات اعم واشمل وذات مستويات عالية في الانجاز للكشف عن مواطن القوة والضعف وللتعرف على انسب الزوايا والارتفاعات لحركات الذراعين في مراحل الوثبة الثلاثية المختلفة .

ملحق (١)

فريق العمل المساعد في التجربتين الاستطلاعية والرئيسية

١- السيد محمد احمد جاسم ..... خبير تصوير استديو عشتار / المجموعة الثقافية / مصورا

٢- السيد عبد الله مسطو ..... خريج / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ مصور

٣- أ.م.د زياد طارق حامد . .... تدريسي / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ لقياس المحاولات تسجيل

البيانات

٤- أ.م.د نواف عويد عبود. ..... تدريسي/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / مصورا ومشرفاً

على جميع التجارب

والتحليل الحركي

ملحق (٢) بأسماء السادة الخبراء وذوي الاختصاص

١- أ . د . وليد غانم ذنون/ اختصاص بايوميكانيك / جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

٢- أ . د . علاء الدين فيصل / اختصاص بايوميكانيك / جامعة الموصل / كلية تربية بنات .

٣- أ . د . فلاح طه حمو/ اختصاص بايوميكانيك / جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة .

٤- أ . د . ابي رامز / اختصاص بايوميكانيك / جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة .

٥- ا.م.د محمد سعد محمود / اختصاص بايوميكانيك / جامعة الموصل / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

المصادر العربية والاجنبية :

١- الطالب ، ضياء مجيد (١٩٨٨) : " **المدخل إلى الألعاب العشرية للرجال والسباعية للنساء** " ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

٢- محجوب. وجيه. والطالب. نزار **(١٩٨٢)**:" **التحليل حركي** " . مطبعة جامعة بغداد. بغداد .

٣- بيتر ج.ل تومسن(١٩٩٦) :" **نظريات التدريب الرياضي** " . مركز التنمية الإقليمي. القاهرة .

٤- مجيد. ريسان. والانصاري. مصطفى(٢٠٠٢) :" **العاب القوى** ". دار العلمية للنشر والتوزيع. عمان .

٥- محاضرات مادة الساحة والميدان (٢٠٢٢) : " الساحة والميدان للمرحلة الاولى " كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الموصل .

٦- ألفضلي ، صريح عبد الكريم (٢٠٠٧) : " **تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي** " ، مطبعة عدي العكيلي ، بغداد .

٧- أبو الفتوح ، سعد الدين (١٩٩٨) : " **مسابقات الميدان والمضمار**" . مكتبة ومطبعة الأشعاع الفني. الإسكندرية

٨- الهاشمي. سمير مسلط (١٩٩٩) :" **البايوميكانيك والرياضة** " . دار الكتاب للطباعة والنشر. الموصل .

9- WWW.araqsacad.org.2022

10-Chi Wong, Duo Wai ,Winson Chiu-Chun Lee, Wing-Kai Lam(2020): Biomechanics of Table Tennis: Tennis. https://encyclopedia.pub/entry/history/show/7890

11-Blazevich (2007); Anthony ' **Sports Biomechanics The Basics: Optimizing Human Performance** , First published by A&C Black Publishers Ltd38 Soho Square, London W1D 3HB ,