ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 9, September. 2025
ISSN: 1658- 8452

فاعلية تدريبات خاصة لتطوير بعض المؤشرات البايوميكانيكية في الخطوة الأخيرة وانجاز الوثب الطويل للشباب

ا.م.د انتصار مزهر صدام [1] ا.م.د حيدر نوار حسين [2]
الجامعة المستنصرية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة [1]
وزارة التربية/المديرية العامة لتربية الكرخ/2 [2]
([1] mailto:Entisrmz130@gmail.com, [2] h.nawar.007 @gmail.com)

المستخلص:
تُعد القوة اللحظية والقوة السريعة من أهم القدرات البدنية المؤثرة في الإنجاز الرياضي، وخصوصًا في الفعاليات التي تتطلب أداءً انفجاريًا خلال وقت قصير جدًا، وتبرز أهمية هاتين القدرتين في الوثب الطويل في أنهما تمثلان الأساس في تحويل السرعة الأفقية إلى طاقة دافعة عمودية، مما يسهم في رفع مركز الثقل وتقليل زمن التلامس بلوحة النهوض، وتحقيق زاوية ارتقاء مثالية ومشكلة البحث بوجود ضعف واضح في استثمار القدرات البدنية الحاسمة، ولا سيما القوة اللحظية والقوة السريعة، أثناء الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء. وهدف البحث التعرّف على تأثير هذه التدريبات في تحسين زاوية الاستناد خلال الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء. والتغير في عزم الوزن وارتفاع مركز ثقل الجسم (م. ث. ج) في لحظة الارتقاء استخدم الباحثين المنهج التجريبي عينة من (6) واثبين واستخدم اختبار الوثب الطويل وتم تصوير محاولات الواثبين وتصويرها واعتماد اعلى انجاز للتحليل واستنتج ان تمرينات القوة اللحظية والقوة السريعة تعمل على تطوير زاوية الاستناد وعزم الوزن للخطوة الاخيرة وارتفاع (م. ث. ج) وانجاز الوثب الطويل للشباب واوصوا بضرورة اعتماد التمارين الخاصة بالقوة اللحظية والسريعة ضمن المناهج التدريبية لفعاليات القفز، وخاصة في مراحل الإعداد التخصصي

الكلمات المفتاحية: القوة اللحظية والسريعة – زاوية الاستناد – عزم الوزن – ارتفاع (م. ث. ج).

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 9, September. 2025
ISSN: 1658- 8452

1-مقدمة:

يعد الوثب الطويل من الفعاليات المركبة في ألعاب القوى، إذ يتطلب الأداء المثالي فيه تآزرًا عاليًا بين القدرات البدنية والمؤشرات البايوميكانيكية والتقنيات الحركية الدقيقة، وتُعد المؤشرات البيوميكانيكية مثل زاوية الاستناد، عزم الوزن، ارتفاع مركز الثقل، وزمن التلامس بلوحة النهوض من المؤشرات الحاسمة في الأداء الحركي في الوثب الطويل. فهي تعكس فعالية استثمار القوة المنتجة من الجهاز العضلي في لحظة الدفع اللحظية. كما تسهم هذه المؤشرات في فهم نوعية العلاقة بين القدرات البدنية والحركية، وتوفر قاعدة علمية لتوجيه العملية التدريبية والتعليمية نحو الأداء الأمثل خصوصًا في المراحل النهائية من الأداء، وتحديدًا الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء، التي تُعد لحظة انتقال حرجة بين السرعة الأفقية والدفع العمودي. وتعتمد هذه الخطوة بشكل كبير على مدى امتلاك اللاعب لمستوى عالٍ من القوة اللحظية والقوة المميزة بالسرعة، لما لها من تأثير مباشر في إنتاج القوة الفعالة عند لحظة الدفع اذ تُعد القوة اللحظية والقوة السريعة من أهم القدرات البدنية المؤثرة في الإنجاز الرياضي، وخصوصًا في الفعاليات التي تتطلب أداءً انفجاريًا خلال وقت قصير جدًا، مثل الوثب الطويل، الوثب العالي، أو الانطلاقات السريعة. فالقوة اللحظية تعبّر عن قدرة العضلات على توليد أقصى قوة ممكنة في لحظة زمنية قصيرة جدًا، وهي ضرورية لتحقيق الدفع القوي والفعال في لحظة الارتقاء. أما القوة السريعة فهي قدرة العضلات على تنفيذ الانقباض العضلي بأقصى سرعة ممكنة، وتمثل عاملاً رئيسيًا في تسريع حركة الجسم وتحقيق أعلى تسارع ممكن قبل لحظة الانفصال عن الأرض. (اذ ان هناك عزوم لحظية تبذلها اجزاء الجسم لحظة بذل القوة اللحظية عند اداء القسم الرئيسي للحركة عند اداء حركات الارتقاء تتناسب مع مقادير القوة اللحظية المبذولة بالرجل عند لحظة الدفع اللحظي) (الفضلي، 2020، صفحة 50)، وتبرز أهمية هاتين القدرتين في الوثب الطويل في أنهما تمثلان الأساس في تحويل السرعة الأفقية إلى طاقة دافعة عمودية، مما يسهم في رفع مركز الثقل وتقليل زمن التلامس بلوحة النهوض، وتحقيق زاوية ارتقاء مثالية. ومن الجوانب البيوميكانيكية المهمة في هذه اللحظة الحاسمة، هي زاوية الاستناد التي يصنعها خط الارتكاز بين مركز ثقل الجسم والقدم، وعزم الوزن الناتج عن موقع الكتلة الجسمية بالنسبة لمحور الارتكاز. إن تحسين هذه الزاوية وتقليل العزم المقاوم يؤدي إلى رفع مركز الثقل بشكل أكثر فاعلية عند لحظة الدفع، وبالتالي تحقيق ارتفاع مثالي للجسم يسهم في زيادة مسافة الوثب وبدون تنمية القوة اللحظية والسريعة، يفقد اللاعب القدرة على تحقيق فعالية ميكانيكية مناسبة في لحظة الدفع، وهو ما يؤثر سلبًا على مسافة الوثب. ولهذا، فإن تطوير هاتين القدرتين يمثل هدفًا رئيسًا في المناهج التدريبية الخاصة برياضيي الفعاليات الانفجارية. ويأمل جميع الباحثون من خلال هذه الدراسة وأهميتها بأن استخدام الأنموذج التدريبي العلمي يُمكن تطبيقه في مراحل الإعداد الفني للاعبين، بما ينسجم مع الأسس البيوميكانيكية الحديثة للأداء الرياضي ومن هنا تبرز اهمية هذا البحث بدراسة فاعلية تدريبات خاصة لتنمية القوة اللحظية في تطوير بعض المؤشرات البايوميكانيكية للخطوة الأخيرة وإنجاز افراد العينة مع متطلبات تحسين زاوية الاستناد، وتقليل عزم الوزن في الخطوة الأخيرة، ورفع ارتفاع مركز ثقل الجسم (م. ث. ج)، وصولًا إلى تحقيق أفضل إنجاز ممكن في مراحل تطوير الواثبين للطويل لفئة الشباب. كما يسعى البحث إلى تقديم إطار تدريبي علمي مدروس يعتمد على المبادئ الميكانيكية للأداء الرياضي، ويُمكن الإفادة منه في تطوير أداء اللاعبين في المراحل التنافسية ما يسعى البحث إلى تقديم إطار تدريبي علمي مدروس على بعض المؤشرات الميكانيكية في الفعالية ، ويُمكن الإفادة في تطوير الواثبين في هذه الفعالية.

مشكلة البحث:

يُعد الوثب الطويل من الفعاليات الرياضية التي تتطلب توافر مجموعة من القدرات البدنية والميكانيكية الدقيقة، لاسيما من خلال الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء، التي تمثل لحظة مفصلية في تحويل القوة الأفقية إلى قوة عمودية. وعلى الرغم من أهمية هذه المرحلة، إلا أن الملاحَظ التي من خلال متابعة الباحثين لأداء لعدد من لاعبي فئة الشباب في فعالية الوثب الطويل، وجود ضعف واضح في استثمار القدرات البدنية الحاسمة، ولا سيما القوة اللحظية والقوة السريعة، أثناء الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 9, September. 2025
ISSN: 1658- 8452

هذا الضعف ينعكس سلبًا على زاوية الاستناد، ويؤدي إلى زيادة العزم المقاوم الناتج عن الوزن، وانخفاض ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الانفصال عن الأرض، مما يؤثر بشكل مباشر على فعالية الارتقاء ويحدّ من تحقيق إنجازات مثالية. او ان ضعف الاستفادة من القوة اللحظية والقوة السريعة في إنتاج عزم دفع فعّال لحظة النهوض، يؤدي إلى انخفاض زاوية الاستناد، وزيادة العزم المقاوم الناتج عن الوزن، وانخفاض مركز ثقل الجسم (م. ث. ج) لحظة الارتقاء، وبالتالي تدني مستوى الإنجاز في الوثب. وإن هذا الخلل يشير إلى وجود قصور في المناهج التدريبية التقليدية المعتمدة، والتي قد لا تراعي تنمية القدرات البدنية الدقيقة المرتبطة باللحظات الحاسمة من الأداء، ولا تعتمد على أسس بيوميكانيكية حديثة. ومن هنا تنبثق مشكلة البحث وعمل الباحثين على ايجاد حلول علمية وعملية بتدريبات خاصة لتنمية القوة اللحظية والقوة السريعة في تطوير زاوية الاستناد، وعزم الوزن، وارتفاع مركز ثقل الجسم، وتحسين إنجاز الوثب الطويل لدى الشباب.

أهداف البحث:

1-تصميم تدريبات خاصة تهدف إلى تنمية القوة اللحظية والقوة السريعة لدى لاعبي الوثب الطويل من فئة الشباب.

2-التعرّف على تأثير هذه التدريبات في تحسين زاوية الاستناد خلال الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء. والتغير في عزم الوزن وارتفاع مركز ثقل الجسم (م.ث.ج) في لحظة الارتقاء. بعد تطبيق المنهج التدريبي.

فرض البحث:

1-توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية في مؤشرات (زاوية الاستناد، عزم الوزن، ارتفاع مركز ثقل الجسم، وإنجاز الوثب الطويل) ولصالح القياس البعدي.

مجالات البحث:

المجال البشري: متسابقي الواثبين الطويل الشباب محافظة بغداد.

المجال الزماني: من 2025/3/1 لغاية 2025/6/1.

المجال المكاني: بغداد المركز الوطني لرعاية الموهوبة الرياضية/وزارة الشباب والرياضة، ملعب المرحوم علي حسين شهاب.

2-منهجية البحث واجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثين المنهج التجريبي ما يتلائم ويتطابق مع مواصفات بحثهم وحل مشكلة وتحقيق أهداف الدراسة "والمنهج هو الطريقة التي يتبعها الباحث في دراسته للمشكلة واثبات الفرضيات وتحقيق الاهداف وتحديد واختيار مجتمع البحث او عينة الدراسة وضبط العوامل الخارجية المؤثرة في التجربة وتحديد مكان او زمان التجربة والاختبارات او القياسات العلمية المستخدمة." (علي و حسين، 2011، صفحة 140).

2-2 مجتمع وعينة البحث: يُعرف مجتمع البحث بأنه " جميع مفردات الظاهرة التي تقوم الباحث بدراستها، أو جميع الأفراد أو الأشخاص أو الأشياء الذين يكونون موضوع مشكلة البحث "(السعداوي و الجنابي، 2013، صفحة 30)، تم تحديد مجتمع البحث بصورة قصدية والمتمثلة مجموعة من الواثبين الشباب عددهم (8) واختيار عينة من (6) بنسبة (75%) من مجتمع الأصل وتم ابعاد (2) للتجربة الاستطلاعية.

2-3 التوزيع الطبيعي:

الجدول (1) يبين التوزيع الطبيعي للعينة

المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	سم	178.16	3.188	178	0.329
الوزن	كغم	66.33	2.16	66.33	-0.463
العمر	سنة	16.66	5.164	17	-0.968

2-4 تكافؤ العينة:

الجدول (2) يبين التكافؤ للعينة

المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
زاوية الاستناد	درجة	67.833	2.483	67.5	0.871
عزم الوزن	نت. م	126.53	3.351	126.2	0.468
ارتفاع م. ث. ج	سم	109.16	1.722	109	0.678
انجاز الوثب الطويل	متر واجزاءه	6.22	0.069	6.23	-0.507

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 9, September. 2025
ISSN: 1658- 8452

2-5 وسائل جمع المعلومات وجمع البيانات والادوات والاجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

2-5-1 وسائل جمع المعلومات وجمع البيانات والادوات: (والمراجع العربية والاجنبية، المقابلات الشخصية، الشبكة الدولية (الانترنيت)، الاختبار والقياس).

2-5-2 الاجهزة والأدوات المستخدمة في البحث: (كاميرة تصوير فديو نوع Casio Ex-Zr10 سرعتها 240 ص/ثا)، جهاز حاسوب لابتوب نوع (DELL)، برنامج (kinovea) للتحليل الحركي، شريط قياس، شواخص عدد 12، ساحة وثب طويل، ساعة توقيت، جهاز مولتجم، كرات طبية).

2-6 الاختبار والقياس المستخدمة بالدراسة:

1-اختبار انجاز الوثب الطويل: (حمزة، 2014، صفحة 99).

الغرض من الاختبار: قياس المسافة والأداء الفني.

أدوات الاختبار: شريط قياس، لوحة الارتقاء

وصف الاختبار: يعمد المختبر بالركض مسافة (45) متر تقريبا وهي مسافة الاقتراب ثم يعمد بالارتقاء على أن لا يتجاوز لوح الارتقاء لأطول مسافة ممكنة.

تعليمات الاختبار:

-أن لا يتجاوز المختبر لوحة الارتقاء.

-الهبوط بالقدمين.

- تقاس مسافة الوثبة بين لوح الارتقاء إلى اقرب اثر إلى لوح الارتقاء تركه المختبر بأي جزء من جسمه في الحفرة.

-لكل مختبر ثلاث محاولات تسجل الأفضل.

التسجيل: تقاس المسافة بالمتر واجزاءه.

2-7 التحليل البيو ميكانيكي: تم نصب كاميرة الفديوية و وضعها على حامل ثلاثي آذ تم تحديد الإبعاد المناسبة لا مكان الكاميرة بحيث تقع عموديا على منتصف المستوى الفراغي لحركة الواثب وامام لوحة النهوض بارتفاع (125) سم على بعد 8 متر وتم وضع مقياس الرسم (1 متر) على مجال الركض تم تصوير ثلاث محاولات لكل واثب واعتماد الاعلى انجاز للتحليل البيو ميكانيكي.

زاوية الاستناد (Angle of Support) هي الزاوية التي يصنعها الخط الواصل من مركز ثقل الجسم إلى نقطة ارتكاز القدم على الأرض مع السطح الأفقي أثناء الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء. تم حساب الإزاحة الزاوية المقطوعة لمرحلة من خلال تحديد مسار الجسم من لحظة الاستناد من خلال برنامج خاص بالزوايا زاوية الميل (θ) بين مركز الكتلة وخط الارتكاز.

المسافة الافقية بين الخط العمودية (d) بين مركز الثقل ومحور القدم الأمامي في لحظة ملامسة الأرض تم حساب المسافة المقطوعة قبل الارتقاء من خلال احتساب المسافة الأفقية في الصورة وتحويلها على ما يعادلها بمقياس الرسم.

ارتفاع مركز ثقل الجسم. تم حساب ارتفاع مركز ثقل الجسم في لحظة الدفع عند لحظة ترك القدم الأرض من خلال احتساب المسافة العمودية في الصورة وتحويلها على ما يعادلها بمقياس الرسم.

2-8 استخراج عزم الوزن للخطوة الاخيرة قبل النهوض:

-عزم الوزن للخطوة الاخيرة قبل النهوض.

الخطوة الاولى نحسب العزم= ك×ج $(W=m\times g)$.

الخطوة الثانية نحسب عزم الوزن المقاوم = $w \times d \times (\theta) = \sin (\tau)$.

t = العزم المقاوم الناتج عن الوزن (N·m).

w = وزن الجسم = m·g (نيوتن).

d = المسافة العمودية بين مركز الثقل ومحور الارتكاز (متر)

θ = زاوية الميل بين مركز الكتلة وخط الارتكاز في اللحظة الأخيرة قبل الارتقاء

2-9 التجربة الاستطلاعية: اجرى الباحثان تجربة استطلاعية للاختبارات في وزارة الشباب ملعب المرحوم علي حسين بتاريخ 2025/3/12 وذلك للتأكد من عمل الكاميرة ومن ملائمة التصوير لاستخراج المتغيرات وتحديد الابعاد على عينة من (2) من واثبين من مجتمع الأصل وخارج العينة. و تلافي الصعوبات التي قد تواجهها في التجربة الرئيسة .

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 9, September. 2025
ISSN: 1658- 8452

2-10 الاختبارات القبلية: تم اجراء الاختبارات القلبية بتاريخ 2025/3/19 في الساعة (5) عصرا وبمساعدة فريق العمل المساعد على عينة البحث اذ قام الباحثان بنصب الكاميرة واجراء الاختبارات و بتهيئة الاستمارات الخاصة بأسماء العينة لتسجيل البيانات الخاصة بالاختبارات بالإنجاز وايجاد التوزيع الطبيعي و التجانس بمتغيرات البحث

2-11 التجربة الرئيسة:

-بدأ تنفيذ تدريبات خاصة لتنمية القوة اللحظية والسريعة للمجموعة التجريبية بتاريخ 2025/3/26 ولغاية 2025/5/14

-عدد الوحدات (16) التي طبق بها القوة اللحظية والسريعة على المجموعة التجريبية بمعدل (2) وحده اسبوعية لمدة (7) اسبوع وزمن الواحدة (60) دقيقة. بواقع وحدتين اسبوعياً (الاحد والأربعاء) من كل أسبوع وقد استخدم الباحثان الطريقة الفترية المرتفعة الشدة .

ت-ُنفذ التمرينات على أرضية صلبة وغير زلقة لتوفير الاستقرار. والإحماء الجيد ضروري قبل بدء هذا النوع من التمرينات لتقليل خطر الإصابة. وإجراء التمرينات تحت إشراف تدريبي متخصص لضبط الشدة والحركات بدقة.

-التدرج التدريبي مطلوب، بدايةً من التمرينات خفيفة المقاومة وصولًا إلى التمارين عالية الشد

-التركيز على القدرات البدنية الأساسية مثل القوة والقوة السريعة والانفجارية، من خلال أنشطة تعتمد على الدمج بين السرعة والقوة.

اولا: تمرينات القوة اللحظية:

-زمن الأداء قصير جدًا (0.2–0.5 ثانية) لضمان استثارة الألياف العضلية السريعة.

-شدة التمرين عالية إلى شبه قصوى (85%–100% من الحد الأقصى للجهد).

-عدد التكرارات قليل (من 3 إلى 6 تكرارات في المجموعة) لتجنب الإرهاق وفقدان الانفجارية.

-فترات الراحة طويلة نسبيًا بين التكرارات والمجاميع (2–3 دقائق) لضمان تعافي الجهاز العصبي.

-استخدام حركات مشابهة لحركات الوثب (مثل القفزات العمودية السريعة، الدفع الأحادي للرجل، تمارين Plyometric).

-تفعيل الزوايا الحرجة لمفاصل الورك والركبة والكاحل لمحاكاة لحظة الدفع الفعلي في الوثب.

ثانيًا: تمرينات للقوة المميزة بالسرعة:

-سرعة الأداء هي الأساس، حتى مع مقاومة معتدلة (40%–60% من أقصى حمل).

-التركيز على التسارع السريع للحركة وليس فقط على الانقباض العضلي القوي.

-عدد تكرارات متوسط إلى مرتفع (8–12 تكرارًا) لتحسين الاستجابة العصبية العضلية.

-الراحة بين المجاميع قصيرة نسبيًا (30–60 ثانية) لتحفيز التحمل العضلي السريع.

-التنوع في نوعية التمرينات (مثل القفز المتغير، الانطلاقات، مقاومة شريط مطاطي، الكرات الطبية).

-ارتباط التمرين بزوايا ووضعيات حركية قريبة من الوضع الفعلي للأداء الرياضي.

2-12 الاختبارات البعدية: أجرى الباحثان الاختبارات البعدية بنفس الية الاختبارات القبلية بتاريخ 2025/5/21 بمساعدة فريق العمل المساعد وبنفس الية الاختبار القبلي.

2-13 الوسائل الإحصائية: لتحقيق أهداف البحث وفروضه.استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية SPSS وبالقوانين الإحصائية (الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء و الوسيط و اختبار (t) للعينات المتناظرة وللعينات غير المتناظر

3-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها: عرض الباحثين نتائج القياسات القبلية والبعدية لعينة البحث، من خلال عرض الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية في جداول توضيحية بعد إجراء العمليات الإحصائية اللازمة لها، وذلك لسهولة ملاحظة النتائج، فضلاً عن إجراء المقارنة بين الاختبار القبلي والبعدي لمعرفة واقع الفروق ودلالاتها الإحصائية، على وفق المنظور العلمي الدقيق، من أجل تحقيق أهداف البحث وفروضه.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 9, September. 2025
ISSN: 1658- 8452

3-1 عرض نتائج تطوير زاوية الاستناد وعزم الوزن للخطوة الاخيرة وارتفاع (م. ث. ج) وانجاز الوثب الطويل وتحليلها:

الجدول (3) يبين نتائج القياسات القبلية والبعدية والفروق بينهما لعينة البحث

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		ف	ع ف	قيمة (T)	مستوى الخطا
	س	ع	س	ع				
زاوية الاستناد	67.833	2.483	72.66	1.366	4.833	1.169	10.127	0.000
عزم الوزن	126.53	3.351	118.83	4.215	7.701	3.217	5.863	0.002
ارتفاع م.ث.ج	109.16	1.722	111.50	2.073	2.333	1.023	5.535	0.003
انجاز الوثب الطويل	6.22	0.069	6.338	0.080	0.118	0.014	19.692	0.000

3-2 مناقشة نتائج تطوير زاوية الاستناد وعزم الوزن للخطوة الاخيرة وارتفاع (م. ث. ج) وانجاز الوثب الطويل:

تؤكد النتائج الإحصائية أن التدريبات الخاصة التي استهدفت تنمية القوة اللحظية والسريعة قد أثمرت عن تحسينات واضحة في جميع المتغيرات البيوميكانيكية المدروسة، والتي بدورها انعكست إيجاباً على إنجاز الوثب الطويل. هذا يعزز من أهمية تصميم برامج تدريبية نوعية تركز على القوة التخصصية ذات العلاقة المباشرة بالأداء المهاري. ففي زاوية الاستناد يشير هذا التحسن الكبير في زاوية الاستناد إلى فاعلية التمرينات في تعزيز التحكم الجسدي أثناء لحظة الارتكاز الأخيرة قبل الطيران في الوثب الطويل. فزاوية الاستناد المثلى في النمط الحركي وتسهم في تحسين انتقال القوة الأفقية الى قوة عمودية، تحسن مما يساعد على زيادة الدفع والانطلاق لذلك عملت هذه المجموعة من التدريبات على ارتفاع زاوية الاستناد من خلال تنمية القوة السريعة واللحظية للعضلات العاملة على مفصل الورك والركبة والكاحل، مما يزيد من القدرة على دفع الأرض بزوايا مثالية أثناء المرحلة الأخيرة للارتكاز. وبالتالي ان التدريب النوعي أدى إلى تحسين التحكم في وضعية الجسم عند الارتكاز والدفع، مما يساعد على ضبط زاوية الركبة والحوض وتحقيق دفع أكبر بزوايا مناسبة. و يشير (Hay, 1993) إلى (أن زاوية الإسناد المثلى تلعب دوراً جوهرياً في تحويل السرعة الأفقية إلى قوة عمودية تؤثر بشكل مباشر على الارتفاع والإنجاز في الوثب الطويل) (Hay، 1993، صفحة 128) .

واظهرت النتائج انخفاض عزم الوزن وهو ما يشير إلى كفاءة أعلى في توزيع القوة وتقليل الحمل الزائد على المفاصل خلال الخطوة الأخيرة. هذا التغير يعكس تحسناً في آلية الحركة وتناسقها، وهو ما يمكن ربطه بتطور في القدرات العصبية-العضلية الناتج عن التمرينات الخاصة بالقوة اللحظية والسريعة. وانخفاض عزم الوزن دليل على تحسّن في القدرة على السيطرة على وضعية الجسم أثناء الخطوة الأخيرة قبل الارتكاز. وهو نتيجة التمرينات الخاصة ساعدت على تقوية العضلات المسؤولة عن السيطرة والتوازن، ما قلل من الارتخاء أو الميلان الزائد للجذع والساق، لان العزم الزائد في المرحلة الأخيرة قد يؤدي إلى فقدان الاستقرار وتقليل فعالية الدفع الأرضي، لأنه قوة معيقة للحركة وبالتالي قلّ عزم الوزن المؤثر سلباً. وهنا يوكد صريح عبد الكريم ان " الاساس العلمي للاستفادة من نتائج تدريبات القوة اللحظية هو ان يستخدم المدرب كل الوسائل التدريبية التي تساعد الرياضي على المحافظة على مسافة الركض بمستوى عالي من الاداء والتحمل او تحسينها ليستطيع من تحقيق اكبر مع الاحتفاظ بمقادير الدفع اللحظي بدون تغير " (الفضلي، 2020، صفحة 55).

اما نتائج ارتفاع مركز ثقل الجسم (م. ث. ج) يشير هذا الارتفاع إلى تحسن في القدرة على تحويل الطاقة الأرضية إلى طاقة رأسية أثناء الإقلاع. زيادة ارتفاع م. ث. ج تعني قدرة أكبر على القفز وتحقيق مسافة أطول، ما يعكس تطور القوة الانفجارية للساقين. كما يُعد دليلاً على فعالية التمرينات في تحسين التقنية الحركية والتحكم بالجسم. فارتفاع مركز الثقل يشير إلى زيادة في القوة الانفجارية الناتجة عن التمرينات المركزة على الدفع الرأسي، وتطور التنسيق العصبي العضلي. فالتمرينات ساهمت في تحسين قدرة العضلات على التقلص بسرعة وكفاءة، مما أدى إلى رفع م. ث. ج بدرجة أعلى أثناء مرحلة الطيران. ويؤكد (Tidow 1990) أن رفع مركز الثقل أثناء الإقلاع هو أحد المؤشرات الأساسية على نجاح الوثبة، ويعتمد على القوة اللحظية وتوقيت الدفع) (Tidow, 1990, pp. 27-35) .

اما إنجاز الوثب الطويل فان هذا التحسن الكبير في الإنجاز النهائي للوثب الطويل يُعتبر دليلاً مباشراً على كفاءة البرنامج التدريبي المستخدم. فزيادة الإنجاز هي نتيجة تراكبية لتطور كل

من زاوية الاستناد، والعزم، وارتفاع م. ث. ج. ويؤكد ذلك الترابط الوثيق بين الخصائص الميكانيكية للقفزة ومخرجات الأداء النهائي. فال تدريبات الخاصة لتنمية القوة اللحظية والسريعة المركزة ساعدت على تطوير السلسلة الحركية المطلوبة لتنفيذ الوثب بكفاءة، من خلال تطوير القوة اللحظية والانفجارية، ما أدى إلى تحسين مسافة الوثبة ويتفق ذلك مع (Bridgett & Linthorne, 2006)(أن الأداء العالي في الوثب الطويل يتطلب دمجاً بين السرعة الأفقية والقوة الرأسية الناتجة من تحسين التقنية وتطوير القوة) (Bridgett & Linthorne, 2006, pp. 889–897) وكانت النتائج منطقية .

4–الخاتمة:

على ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة استنتج التالي:

1–ان تدريبات القوة اللحظية والسريعة لها فعالية كبيرة في تحسين زاوية الاستناد في الخطوة الأخيرة، مما يشير إلى تحسن في الأداء الفني والميكانيكي أثناء مرحلة الارتكاز قبل الطيران.

2–ان متطلبات القوة اللحظية والسريعة لها فعالية في انخفاض عزم الوزن بشكل ملحوظ، ما يدل على زيادة التحكم الحركي وتقليل الإجهاد البدني خلال مرحلة النهوض.

3–ان تدريبات القوة اللحظية والسريعة لها فعالية تحسن ارتفاع مركز ثقل الجسم (م. ث.ج) أثناء القفز، وهو مؤشر على تنامي القدرة على إنتاج قوة عمودية أكبر نتيجة تنمية القوة اللحظية والانفجارية.

4–ان تدريبات القوة اللحظية كان لها فعالية في تطوير إنجاز الوثب الطويل، نتيجة للتكامل الواضح بين المتغيرات البيوميكانيكية المدروسة بعد تنفيذ المنهج التدريبي.

5–تؤكد النتائج أن استخدام تدريبات القوة اللحظية والسريعة بصورة تخصصية يمكن أن يحدث تأثيراً مباشراً في تطوير الأداء الفني والبدني في فعاليات تتطلب انفجاراً عضلياً مثل الوثب الطويل.

على وفق الاستنتاجات التي توصل اليها الباحثان يوصيان بالتالي:

1–اعتماد التمرينات الخاصة بالقوة اللحظية والسريعة ضمن المناهج التدريبية لفعاليات القفز، وخاصة في مراحل الإعداد التخصصي.

2–تصميم تدريبات بيوميكانيكية موجهة تستهدف تطوير المتغيرات الحيوية (زاوية الاستناد، عزم الوزن، ارتفاع مركز الثقل) لأنها تمثل عوامل مؤثرة مباشرة في الأداء.

3–تطبيق اختبارات تحليل الأداء البيوميكانيكي بشكل دوري لقياس التطور الحركي والفني ومتابعة تأثير التدريبات التخصصية.

4–الاهتمام بالجانب التقني إلى جانب الجانب البدني في تدريبات الوثب الطويل، لأن الأداء الأمثل يتطلب توازناً بين القوة والتقنية.

5–استخدام أدوات وتقنيات حديثة مثل التصوير البطيء والتحليل الرقمي لمتابعة تأثير التدريبات على التكنيك الحركي للرياضيين.

6–توسيع الدراسة لتشمل فئات عمرية ومهارية مختلفة لمعرفة مدى تأثير هذه التمرينات على الرياضيين ذوي المستويات المختلفة.

المصادر:

[1] Bridgett, L. A., & Linthorne, N. P. (2006). *Changes in long jump take-off technique with increasing run-up speed.* . Journal of Sports Sciences, 24(8).

[2] Hay, J. G. (1993). . *The biomechanics of the triple jump: A review.* Journal of Sports Sciences, 11(4),.

[3] Tidow, G. (1990). *Model technique analysis sheets – Long jump.* New Studies in Athletics, 5(2).

[4] الفضلي, ع. ص. (2020). *موسوعة التطبيق العملي للقوانين الميكانيكية في علوم الرياضة.* القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

[5] حمزة, ع. ع. (2014). *تأثير برنامج تدريبي على وفق القوى الداخلية والخارجية في تطوير بعض القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية المؤثرة في انجاز لاعبي الوثب الطويل.* اطروحة دكتوراه – الجامعة المستنصرية – كلية التربية الاساسية.

[6] علي, ج. س., & حسين, م. (2011). *ألبحث العلمي، اساسيات ومناهج، أختبار الفرضيات، تصميم التجارب، والتصميم.* النجف: دار الضياء للطباعة.

[7] Bridgett & Linthorne 2006 (Bridgett & Linthorne, 2006, pp. 889–897)

[8] Tidow, 1990 (Tidow, 1990, pp. 27–35)

[9] . (الفضلي، 2020، صفحة 55) صريح عبد الكريم؛

[10]Hay 1993) Hay(128 صفحة ،1993
[11](حمزة، 2014، صفحة 99)
[12]. (علي و حسين، 2011، صفحة 140) "
[13]"(السعداوي و الجنابي، 2013، صفحة 30)
[14](الفضلي، 2020، صفحة 50)