تمرينات خاصة بدلالة جهاز تدريبي مقترح وتأثيرها في بعض المؤشرات البايوميكانيكية وانجاز ركض 110م حواجز دون 20 سنة

زهاء محمد عبد الحسن — **أ.م.د. انتصار رشيد حميد**

جامعة بغداد/ كلية العلوم للبنات — **جامعة بغداد/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة**

zahaa.mohammad88@yahoo.com — **dr.intisarrasheed2yahoo.com**

07715202969 — **07712704491**

المستخلص

ان المسار الحركي لمركز ثقل الجسم عند اجتياز الحاجز له اهمية كبيرة في طبيعة المؤشرات البايوميكانيكية قبل وفوق وبعد الحاجز كما وتؤثر في زمن الاجتياز لكل حاجز فضلا عن تأثيرها على المؤشرات وزمن الخطوات الثلاثة بين الحواجز وهذه جميعا تؤثر في زمن الاجتياز ، ومن خلال متابعة تدريبات عينة البحث لاحظت الباحثتان ان مسار مركز ثقل الجسم خلال الاجتياز مار بمنحنى كبير اي ان مركز ثقل الجسم فوق الحاجز كبير مما يسبب كبر زمن الاجتياز وتكسرات في المسار الهندسي لمسار حركة مركز ثقل الجسم قبل وفوق وبعد الحاجز لذا ارتأت الباحثتان اعداد تمرينات خاصة بدلالة جهاز تدريبي مقترح يتم ارتداء الجهاز من قبل العدائين وعند اجتياز العدائين للحاجز ومروره ضمن مدى الليزر الموضوع على جانب الحاجز يعطي اشارة صوتية تخبر اللاعب على الاجتياز ضمن حدود الليزر والجهاز التدريبي المقترح ، ومعرفة مدى تأثيرها في ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز وتأثيرها في المتغيرات البايوميكانيكية قبل وفوق وبعد الحاجز ، وكانت عينة الدراسة (6) من لاعبي النخبة لفعالية 110م حواجز للشباب وتم تطبيق التمرينات الخاصة لمدة (8) اسابيع وبواقع (3) وحدات تدريبية اسبوعيا اي (24) وحدة تدريبية تم التدخل بجزء من القسم الرئيسي من الوحدة التدريبية كما تم اجراء اختبار تزايد السرعة بوجود الجهاز التدريبي المقترح واختبار الانجاز والتصوير الفيديوي لايجاد متغيرات الانجاز والمؤشرات البايوميكانيكية للحواجز 1-2-3 ،وتم اجراء الاختبار القبلي والبعدي وايجاد المؤشرات البايوميكانيكية والانجاز وكانت نتائج البحث معنوية بسبب تأثير التمرينات الخاصة واستنتجت الباحثتان على ضرورة اجراء دراسات بوضع الجهاز التدريبي المقترح على مسافات وحواجز أخرى.

الكلمات المفتاحية (ساحة وميدان، 110 م حواجز، بايوميكانيك، تمرينات خاصة بجهاز تدريبي).

Special Exercises Using A Proposed Training Apprentice And Its Effect On Some Biomechanical Indicators and Achieving 110m Hurdles For players Under 20 years old

Zahaa mohammad abdulhassan **Asst. Prof. Dr. Intisar Rasheed Hameed**

The problem of the research lies in noticing that the body's center of gravity passes a great curve while crossing the bar making it very heavy thus increases the time of crossing and breaks the motor pathway before, above and after the hurdle. Thus the researchers designed special exercises using a proposed device for hurdles to wear during crossing the hurdles. This device gives an audio signal to the hurdler that his crossing is within the range of the device's laser. The research aimed at identifying the effect of this device on center of gravity height above the hurdle and its effect on the biomechanical variables before, above and after the hurdle. The subject was (6) elite 110m youth hurdlers. The special exercises were applied for (8) weeks with (3) training sessions per week. The data was collected and treated using proper statistical operations to conclude that the exercises have significant effect. Finally the researchers recommended the necessity of making similar studies using this device on other distances and hurdles.

Keywords : Athletics, 110m hurdles, biomechanics, proposed device, special exercises.

المقدمة:

ان فعالية 110م حواجز من اكثر الفعاليات المتطلبة للأداء الفني حيث ان طبيعة المسار الحركي للجسم فوق الحاجز يؤثر على طبيعة المسار الحركي للجسم بين الحواجز لذا فأن طبيعة اوضاع الجسم خلال الاجتياز تؤثر بشكل كبير في زمن اجتياز كل حاجز ويأتي ذلك من خلال تحقيق الأهداف التدريبية من خلال التدريب المستمر واستخدام احدث الطرق والوسائل وإدخال الأجهزة الحديثة والأدوات المساعدة كوسائل تدريبية حديثة لتطوير العدائين ، واحدى هذه الاجهزة هي استخدام اجهزة تدخل في العملية التدريبية بشكل مباشر وخلال الاداء واجهزة الليزر التي تعطي دلالة على مسار الجسم الحركي خلال الاجتياز خاصة مايعطي مؤشرا مباشرا على ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز وارتباط هذه المؤشرات باوضاع الجسم من زوايا وازمان خلال الاجتياز فضلا عن زمن الاجتياز كما تؤثر في المؤشرات الميكانيكية للمسافة بين الحواجز ، لذا فأن استخدام اجهزة تعطي مؤشر عن قيم بعض المتغيرات للمسافات بين الحواجز تعتبر مكملا للاجهزة الليزرية المستخدمة فوق الحاجز.إن استخدام هذه الأجهزة يسهم في تسهيل مهمة التدريب وكذلك المساهمة في تحديد نقاط القوة والضعف في الأداء من اجل الوقوع على المشكلة الحقيقية التي تعيق تقدم المستوى لدى العدائين وعلى وجه الخصوص في الفعاليات ذات السرعة العالية والتكنيك عالي التوافق التي يجب إن تتم وفق مسارات حركية معينة مبنية على أسس بايوميكانيكية صحيحة إذ إن استخدام مثل هكذا أدوات وأجهزة سوف يسهم في رفع مستوى العدائين من اجل تحقيق انجاز أفضل. لذا تعتبر الاجهزة مهمه جدا في اعطاء مؤشرات مباشرة عن وضع العدائين ميكانيكيا خلال اجتياز الحاجز .

كما ان فعالية 110م حواجز لما تتميز به هذه الفعالية في الأداء المركب وبالأخص تحتاج إلى إتقان خطوة اجتياز الحاجز والترابط الصحيح بين هذه الخطوات وبين الثلاث خطوات بين الحواجز على طول مسافة السباق وهذا يتطلب سرعة التبادل المستمر بين خطوة الاجتياز وبين الخطوات الاعتيادية بين الحواجز بهدف تقليل زمن الأداء والوصول إلى الأداء المثالي وهذا يتأثر بأوضاع الجسم في كل خطوة اجتياز فضلا عن تأثيرها للخطوات الثلاث بين الحواجز ولهذا فأن مسار وضع الجسم خاصة ما يحتاج خلال الاجتياز وما يترتب على ذلك من مؤشرات تؤثر في زمن الاجتياز بالتالي بالمؤشرات التي تليها في كل خطوة اجتياز وخلال مسافة السباق والانجاز.

و تظهر أهمية البحث باستخدام تمرينات خاصة لتطوير القدرات البدنية وباستخدام جهاز تدريبي مقترح للحاجز في تدريب اجتياز الحاجز وتأثيره في بعض المؤشرات البايوميكانيكية وأهمها مركز ثقل الجسم فوق الحاجز والمسار الحركي الصحيح لميلان جسم العداء فوق الحاجز بهدف تقليل زمن الاجتياز والوصول بالعدائين إلى أفضل انجاز .

وجدت الباحثتان ان المسار الحركي لحركة مركز ثقل جسم العدائين لحظة الارتقاء ثم اجتياز الحاجز وبعدها الهبوط ليست بالمستوى المطلوب ، ويعتمد اللاعب في تغيير اوضاع الجسم على تعليمات المدرب خلال الاجتياز لذا كان لزاما ايجاد وسيلة لمعرفة قيم اوضاع الجسم والمسار الحركي ومركز ثقل الجسم العداء بشكل آني خلال التدريب ارتأت الباحثتان اقتراح جهاز تدريبي مقترح يعطي قيم آنية لبعض المؤشرات البايوميكانيكية مثل ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز مما يسهل للعدائين تصحيح المسار واوضاع الجسم على الحاجز الثاني، وهذا يؤثر في زمن الاجتياز ويؤثر في مستوى الانجاز. لذا وجب التعرف على تأثير التمرينات الخاصة المعدة بدلالة جهاز تدريب مقترح من قبل الباحثتان وتأثيرها في بعض المؤشرات البايوميكانيكية والانجاز لركض110م حواجز دون 20 سنة.لذلك جاءت هذه الدراسة في محاولة للتأثير على مسار حركة جسم العداء وأوضاعه عند الارتقاء والاجتياز والهبوط وارتباطها بالخطوات الثلاث بين الحواجز وتأثيرها في أوضاع الجسم خلال اجتياز الحواجز التي تليها وإسهاما في تطوير الانجاز لذلك ارتأت الباحثتان استخدام بعض التمارين الخاصة لتعديل مسار العدائين واستخدام الجهاز المقترح لتقليل ارتفاع مركز ثقل الجسم وبالتالي زمن الانجاز من خلال تصحيح وتقريب مركز ثقل الجسم من الحاجز وبالتالي دراسة بعض المؤشرات الميكانيكية وتحقيق زمن اقل في هذه الفعالية والوصول الانجاز.

تشير دراسة (انتصار رشيد،2009) توصلت الباحثة الى أساليب استخدام مناهج تدريبية وفق الخصائص الزمنية لتطوير القدرات البدنية والمؤشرات البايوميكانيكية ضرورية للوصول للإنجاز وتوصلت الباحثة أيضا ان التمرينات المستخدمة عملت على تحسين مستوى الأداء اجتياز الحاجز وكذلك الخطوات بين الحواجز .

كما تذكر دراسة (منى زيدان،2018)ان الحواجز المصممة من قبل الباحثة كانت ذو تأثير في تحسين مستوى بعض القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالإضافة الى مساهمة التمرينات بواسطة الوسائل المساعدة وأيضا توصلت الباحثة الى ضرورة دراسة العزوم والزخوم والقوة قبل الحاجز وعلاقتها بالإنجاز .

اما في دراسة (زينة اركان،2018) ان التمرينات المستخدمة بأدوات مصممة كتمرينات القوة اللامتزنة كانت ذات تأثير على العضلات العاملة وأثرت في القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية وتوصلت الباحثة أيضا الى ان تغير الزخوم والعزوم وتقليل عزم الاقتراب وزيادة زاوية الدفع أدت الى تقليل زمن الاجتياز .

وكما تذكر دراسة (مريم احمد،2015) ان الحواجز الخاصة التي استخدمتها الباحثة في تحسن مستوى بعض القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية الخاصة وأيضا توصلت الباحثة الى ان المنهج التعليمي – التدريبي المستخدم أدى الى تطور المستوى الحركي وظهور تحسن في زوايا الاقتراب والدفع .

وفي دراسة (احمد وليد،2006) وتوصل الباحث الى وجود علاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية والمنحنيات لخطوات الحواجز وتوصل الباحث أيضا الى وجود مقادير جيدة وعلاقات ارتباط معنوية لكل حاجز خلال منحنيات القوة والزمن .

وايضا تشير دراسة (سعد دخيل،2001) وتوصل الباحث الى ظهور فروق معنوية وأثرت المناهج التدريبية المستخدمة لصفة التحمل الخاص (تحمل السرعة) وتوصل الباحث أيضا الى تطوير مستوى الإنجاز الرياضي والوصول بالرياضي الى اعلى مستوى من التكامل البدني والمهاري .

الطريقة والادوات:

تم استخدام المنهج التجريبي بتصميم العينة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي وتم اختيار عينة البحث من لاعبي النخبة من ذوي المستويات المتقاربة في فعالية 110 م حواجز دون 20 سنة لعام 2018–2019 والبالغ عددهم (6) عدائين من اصل (8) عدائين وهم يمثلون نسبة (75%) من مجتمع الاصل تم اختيارهم بالطريقة العمدية.

جهاز التدريب على التحكم بارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز

- **مكونات الجهاز**: قامت الباحثتان بتصميم جهاز التدريب على التحكم والتعديل بأرتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز في فعالية 110م، (ويكون وزن الجهاز 250غم) إذ يتكون من قطعتين رئيسيتين هما:

✓ مصدران للاضاءة الليزر: حيث يمكن التحكم بقطر دائرة الضوء ويعتمدان على بطارية قابلة للشحن، ويستخدم معها ايضا حامل لليزر ليتم تثبيتها بالمكان المناسب والتحكم بارتفاعه بسهولة حيث يتراوح ارتفاعه 0,5 – 1,5 م.

✓ المستقبل او الحساس للضوء: هو صندوق يتضمن البطاريات والمعالج المركزي وكيبل التوصيل ويحتوي على حزام لتثبيت الجهاز على نقطة ورك العدائين الذي يوضع فوقه حساسات الليزر، ويحتوي على مسطرة فيها الحساسات حيث يبلغ عدد الحساسات (16) حساس.

- **كيفية عمل الجهاز:** يكون عمله كجهاز تدريبي بالاضافة الى التمرينات المستخدمة في التدريب حيث يكون الجهاز مربوط اسفل خصر العدائين الذي سيقوم باجتياز الحاجز يعمل الجهاز بإصدار صوت عند مرور الحساس على خط الليزر ويكون في بداية التدريب الليزر على ارتفاع 30 سم (التي تم تحديدها عن طريق برنامج Kenovoa اثناء اجراء التجارب الاسطلاعية) وعند الاستمرار بالتدريب سوف تعتمد الباحثتان ارتفاعات مختلفة بشكل تدريبي يهدف من خلالها تقليل ارتفاع بين مركز ثقل الجسم والحاجز وهذا هو الهدف من تصميم الجهاز هو التحكم بارتفاع مركز ثقل الجسم العداء ومن خلال التدرج بتقليل الارتفاع خلال الوحدات التدريبية وبالتالي تقليل زمن الاجتياز وزيادة انسياب الجسم فوق الحاجز وسرعة المراحل التي تليها ويكون مصدر اضاءة الليزر بشكل عموديا من الجانب على الحاجز.
- **طريقة عمل الجهاز:** يقوم العداء بأداء ركض اجتياز الحواجز من خط البداية وبشكل كامل وهدفه اجتياز الحاجز حيث سيربط الجهاز الحساس على اسفل خصر العداء وعند المرور امام مصدر الليزر سوف يصدر صوت وهذا يعني الوصول بمركز ثقل الجسم الى النقطة المطلوبة في التدريب .
- **اسباب تصنيع الجهاز:** يتم قياس ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز عن طريق برامج التحليل الحركي للاداء حيث يمكن معرفتها بعد تصوير الاداء وتحميله على جهاز الحاسوب واستخدام برامج التحليل لمعرفة الارتفاع اما بمساعدة الجهاز فيمكن معرفة المميزات التالية:
  - ✓ تحديد مركز ثقل الجسم بشكل آني.
  - ✓ 2يستخدمه المدرب في التدريب لتقليل ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز وتحسين الاداء.
  - ✓ اختصار بالوقت لتحديد مركز ثقل الجسم للاعب من حيث العمل.
  - ✓ ان تكرار التحكم بارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز لمراحل مختلفة وعلى امتداد الحواجز العشرة سيؤثر في الانجاز النهائي.

اختبار تزايد السرعة (3 حواجز) : (انتصار رشيد،2009،ص79)

يأخذ العداء وضع البدء على المسند وعند سماع الايعاز ينطلق لاجتياز (3) حواجز بالارتفاع القانوني للفعالية بارتفاع (1) م، مع لبس جهاز تحديد مركز ثقل الجسم وتسجيل نتائج قيم المتغير

طريقة التسجيل: يعتمد الزمن الذي يقطع به مسافة ال(3) حواجز بالاعتماد على وصول الرجل القائدة الارض، وباستخدام (3) ساعات توقيت (بحسب زمن الساعة الوسط).

اختبار الانجاز والتصوير الفيديوي

تم وضع كاميرا رقم (1) على الحاجز الاول على بعد (6)م من الحاجز لتصوير مرحلة قبل واثناء وبعد الاجتياز وبأرتفاع (1)م على ان تكون بشكل عمودي على المسار الحركي للاعب لتظهر حركة الاداء وزوايا الاداء بشكل واضح ثم تم وضع الكاميرا رقم (2) على بعد (7)م وفي منتصف المسافة بين الحاجز الاول والثاني والبالغة مسافتها (9,14)م وبشكل عمودي على مجال الركض وبأرتفاع (1)م بحيث تظهر الخطوات الثلاثة وبشكل واضح من لحظة نزول اللاعب بعد الحاجز الاول ولغاية النهوض على الحاجز الثاني وتم وضع كاميرا رقم (3) بنفس ابعاد كاميرا رقم (1) للحاجز الثاني وتم وضع كاميرا رقم (4) وللمسافة بين الحاجز الثاني والثالث وبنفس ابعاد كاميرا رقم (2) وتم وضع كاميرا رقم (5) على الحاجز الثالث وبنفس ابعاد كاميرا رقم (1) و (3) .

المؤشرات البايوميكانيكية للحواجز 1 و2 و3 هي: مركز ثقل الجسم خلال اجتياز الحاجز (لحظة الارتقاء، فوق الحاجز، والهبوط). و زاوية الجذع فوق الحاجز و زمن الاجتياز من خلال برنامج (Kinovea)والقوة اللحظية لحظة الدفع قبل الحاجز من خلال قانون ق= ك ×ج

وتم اجراء الاختبار القبلي في يوم السبت المصادف (2019/2/2) في تمام الساعة الرابعة عصرا على ملعب الساحة والميدان لوزارة الشباب والرياضة تم تطبيق الوحدات التدريبية بتاريخ (2019/2/4) وانتهت بتاريخ (2019/4/1) وذلك

بتطبيق (3) وحدات تدريبية خلال الاسبوع ولمدة (8) اسابيع وبواقع (24) وحدة تدريبية وكانت خلال ايام (السبت، الاثنين، الاربعاء) في فترة الاعداد الخاص كما يؤكد ابو العلا "ان معظم التغيرات الناتجة عن التدريب تحدث عادة في غضون 6-8 اسابيع" (ابو العلا احمد،1996،ص32) وكان زمن كل وحدة تدريبية (10-18) دقيقة وبما ان اقسام الوحدة التدريبية هي القسم التحضيري والرئيسي والختامي فقد تدخلت الباحثة بجزء من القسم الرئيسي خلال الوحدة التدريبية للعينة نفذت خلال فترة التدريب وباستخدام طريقة التدريب التكراري . تم وضع المنهج التدريبي للعينة والخاص بفعالية 110م حواجز للشباب وفق التمرينات الخاصة والجهاز التدريب المقترح والمستخدمة لتطوير القابليات البدنية والمهارية للعدائين بالاداء وبما يتناسب مع قدرات وامكانيات عينة البحث، وايضا استخدمت الباحثتان بعض الادوات المساعدة خلال التمرينات ومنها الحبل المطاطي من النوع الذي يثبت من خصر العداء الى كاحل قدم العداء لزيادة المقاومة على الرجل القائدة اثناء مرحلة اجتياز الحاجز، وايضا استخدمت الباحثتان اوزان مضافة خلال التمارين معاصم للكاحل والرسغ بنسبة (2%) من وزن الجزء وباوزان تراوحت بين (500غم – 1000غم)، بالاضافة الى ذلك تم تدريب عينة البحث على الجهاز التدريبي المقترح من قبل الباحثتان وتم التدريب على الجهاز الذي يكون عمله هو تحديد والتحكم بارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز والهدف منه انه كلما قل ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز قل الزمن المستغرق للاجتياز حيث قامت الباحثتان ببدء الارتفاع المقاس في التجربة الاستطلاعية وهو (30)سم فوق الحاجز وعندها بدأت الباحثة بتقيد اللاعب بارتفاع فوق الحاجز اقل وذلك بتقليل (3)سم وقد تجاوب مع تقليل الارتفاع بعض اللاعبين من افراد العينة في بداية الوحدات التدريبية وبتقدم الوحدات التدريبية تدريجيا استطاعت الباحثتان من تعويد اللاعب على ارتفاع اقل من السابق وبالرغم من صعوبة اللاعب عند الاجتياز الذي يمتلكها كون اللاعب فئة الشباب،كما تم اجراء الاختبار البعدي بتاريخ 2019/4/3 وبنفس ظروف الاختبار القبلي.وتم استخدام الحقيبةالاحصائية spss.

النتائج:

جدول (1) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الحاجز الاول

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	+_ ع	سَ	+_ ع
القوة اللحظية/نت	4580.823	419.826	4872.173	396.783
زمن الاجتياز/ثا	0.433	0.015	0.424	0.0159
زاوية الجذع/درجة	53.00	3.033	51.50	3.271
مركز ثقل الجسم قبل الحاجز/م	1.018	0.0132	1.096	0.0121
مركز ثقل الجسم فوق الحاجز/م	1.320	0.363	1.175	0.016
مركز ثقل الجسم بعد الحاجز/م	1.090	0.020	1.123	0.242

جدول (2) يبين قيمة الفروق وقيمة t المحسوبة والمعنوية الحقيقية لمتغيرات الحاجز الاول

المتغيرات	ف	ف هـ	T المحسوبة	sig	الدلالة
القوة اللحظية/نت	291.349	19.136	15.225	0.000	معنوي
زمن الاجتياز/ثا	0.0095	0.0006	15.344	0.000	معنوي
زاوية الجذع/درجة	1.500	0.224	6.708	0.001	معنوي
مركز ثقل الجسم قبل الحاجز/م	0.0783	0.0060	13.035	0.000	معنوي
مركز ثقل الجسم فوق الحاجز/م	0.145	0.019	7.327	0.001	معنوي
مركز ثقل الجسم بعد الحاجز/م	0.033	0.0066	5.000	0.004	معنوي

جدول (3) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الحاجز الثاني

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	+_ ع	سَ	+_ ع
القوة اللحظية/نت	5092.488	266.744	5255.303	222.423
زمن الاجتياز/ثا	0.406	0.018	0.397	0.0204
زاوية الجذع/درجة	45.83	2.317	43.00	2.366
مركز ثقل الجسم قبل الحاجز/م	1.028	0.009	1.101	0.011
مركز ثقل الجسم فوق الحاجز/م	1.305	0.037	1.163	0.012
مركز ثقل الجسم بعد الحاجز/م	1.0983	0.01472	1.1550	0.00837

جدول (4) يبين قيمة الفروق وقيمة t المحسوبة والمعنوية الحقيقية لمتغيرات الحاجز الثاني

المتغيرات	ف	ف هـ	T المحسوبة	sig	الدلالة
القوة اللحظية/نت	162.814	60.103	2.709	0.042	معنوي
زمن الاجتياز/ثا	0.009	0.00079	12.411	0.000	معنوي
زاوية الجذع/درجة	2.833	0.703	4.029	0.010	معنوي
مركز ثقل الجسم قبل الحاجز/م	0.073	0.004	14.832	0.000	معنوي
مركز ثقل الجسم فوق الحاجز/م	0.141	0.015	9.353	0.000	معنوي
مركز ثقل الجسم بعد الحاجز/م	0.056	0.006	9.220	0.000	معنوي

جدول (5) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الحاجز الثالث

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	+_ ع	سَ	+_ ع
القوة اللحظية/نت	5368.840	534.917	5680.987	409.303
زمن الاجتياز/ثا	0.361	0.0232	0.349	0.024
زاوية الجذع/درجة	45.83	1.472	43.50	2.074
مركز ثقل الجسم قبل الحاجز/م	1.045	0.018	1.101	0.011
مركز ثقل الجسم فوق الحاجز/م	1.281	0.007	1.156	0.0081
مركز ثقل الجسم بعد الحاجز/م	1.098	0.014	1.163	0.0163

جدول (6) يبين قيمة الفروق وقيمة tالمحسوبة والمعنوية الحقيقية لمتغيرات الحاجز الثالث

المتغيرات	ف	ف هـ	T المحسوبة	sig	الدلالة
القوة اللحظية/نت	312.146	65.349	4.777	0.005	معنوي
زمن الاجتياز/ثا	0.012	0.0009	13.373	0.000	معنوي
زاوية الجذع/درجة	2.333	0.494	4.719	0.005	معنوي
مركز ثقل الجسم قبل الحاجز/م	0.056	0.005	10.159	0.000	معنوي
مركز ثقل الجسم فوق الحاجز/م	0.125	0.0022	55.902	0.000	معنوي
مركز ثقل الجسم بعد الحاجز/م	0.065	0.0088	7.344	0.001	معنوي

المناقشة:

نلاحظ وجود فروق معنوية في متغير القوة اللحظية لصالح الاختبار البعدي، اذ جاء ذلك التغيير نتيجة التمرينات التي اعطيت للعدائين وتغير اوضاع الجسم الذي اضافه الجهاز المقترح على ادائهم، اذ ان هبوط ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز وارتفاع مركز ثقل الجسم قبل وبعد الحاجز ادى الى زيادة القوة المحصلة جراء زيادة مركبة القوة الافقية اثناء الاجتياز ومما لا شك فيه في ان القوة في هذه الحركات تنقسم الى مركبتين عمودية وافقية وان الزيادة هنا كانت من ناحية المركبة الافقية على حساب نقصان طفيف في المركبة العمودية، وايضا تعزو الباحثتان سبب هذا التطور الادوات التي تم استخدامها وخاصة الثقالات في تمرينات الدفع والمقاومة المسلطة على اللاعب قبل الحاجز ان استخدام الوسائل المساعدة في التمرينات الخاصة بالاداء كالثقالات للمعصمين والرجلين لها اهمية في تطوير الدفع اللحظي قبل الحاجز والية استثمارها بما يخدم خطوة الاجتياز يعد الاهم في الاداء الفني (صريح عبد الكريم،2016). كما ان زيادة المقاومات بوجود اجهزة ليزرية خلال التمرين يفرض على العداء وفق هذا الاداء مما يدفع العداء الى زيادة كفاءة الاداء من خلال اظهار قوة اكبر خلال الارتقاء والاجتياز وفق الارتفاع المطلوب من قبل الجهاز مما يؤثر في زمن الاجتياز واوضاع الجسم ويؤثر في المتغيرات البايوميكانيكية للمسافات بين الحواجز.

لذا فان تغير مستويات القوة لحظة الارتقاء تعد المسبب الرئيسي لتغير وضع الجسم واكساب كمية حركة وزخم من خلال الاداء الجيد المتوافق مع زوايا واوضاع الجسم الصحيحة لذا فأن تمرينات المقاومات كقوة لحظية لتكامل اداء الدفع لحظة الاجتياز تنتجها المجاميع العضلية خلال الاداء في محاولة لاكساب الجسم كمية حركة او زخم مثالي يمكن للعداء من دفع جسمه اماما وبسرعة عالية ومحاولة المحافظة على كمية الزخم وزيادته في الخطوات التي تليها وتناسق حركة واوضاع الجسم خلال هذه المرحلة.

كما ان تحسن مستوى القوة اللحظية تظهر بشكل واضح لحظات الارتكاز والدفع لاجتياز كل حاجز للعدائين التي تعمل على تحسين زوايا الاقتراب والدفع لحظات الارتكاز للاجتياز فضلا عن زوايا الاقتراب والدفع بعد الاجتياز مما يقلل من زمن الاجتياز وبالتالي الزمن الكلي للانجاز ويشير محمد عثمان الى ان تحسن سرعة الانقباض العضلي وقوته من خلال استخدام التدريب الديناميكي المتميز بسرعة الاداء والقوة الكبيرة (محمد عثمان،1999،ص199).

وكذلك نلاحظ وجود فروق معنوية لصالح الاختبار البعدي وذلك من خلال ظهور تحسن ملحوظ في الفرق بين قيميتي الوسط الحسابي لمتغير زمن اجتياز الحاجز بين الاختبارين القبلي والبعدي نتيجة لتطبيق التمرينات الخاصة بمساعدة الجهاز المقترح والذي ساعد العدائين على ضبط المسافة بين مركز ثقل جسمهم والمتمثل (بنقطة الورك) والحاجز بما يتلاءم وتحقيق الاجتياز المثالي الذي يتم بأقل زمن ممكن وهذا ما ظهر عند احتساب قيم الوسط الحسابي لمتغير زمن اجتياز الحاجز للاختبارين القبلي والبعدي من خلال الارقام التي ظهرت من التحليل الحركي لأدائهم وان هذه التغييرات ادت الى تحسن مستوى الاداء خصوصا وان فعالية الحواجز تعتمد بالأساس على قطع المسافات باقل زمن ممكن وان تقليل الزمن اللازم لاجتياز الحاجز هو بالتأكيد مؤشر يدل على تحسن مستوى الاداء للاعب وبالتالي تحسين مستوى انجازه الرقمي، ولكي يتم الوصول الى السرعة لحظة الاجتياز يجب على العداء التنظيم الجيد والتوقيت الافضل لعمل رجل الارتقاء والقائدة بصورة صحيحة وفق المسار الحركي للوصول الى زمن العدو المثالي للحواجز (قاسم حسن حسين وايمان شاكر،2000،ص165).كما ان ارتفاع مركز ثقل الجسم قليلا قبل وبعد الحاجز وهبوط مركز ثقل الجسم فوق الحاجز كان دليلا على ان المسار الحركي للجسم يحدث بانسيابية عالية وبدون تكسرات هندسية في المسار الحركي للجسم خلال الاجتياز وهذا ادى الى عملية اجتياز سريعة وبأقل زمن. كما ان تقليل زمن الاجتياز يتأثر بزاوية الجذع حيث ان تغير مسار مركز ثقل الجسم خلال الاجتياز (قبل وفوق وبعد الحاجز) يؤثر في قيمة زاوية الجذع فوق الحاجز حيث اصبحت اقل واثرت معا بزمن الاجتياز. ويذكر صريح عبد الكريم بان تطبيق جميع الخصائص الزمنية اثناء حدوث الحركة دون توقف وبدون اي انكسارات حادة في المسارات الحركية لمراكز كتل اجزاء الجسم والجسم ذاته (صريح عبد

الكريم،2010،ص89) ، لذا ان التمرينات الخاصة التي تساعد في تطور عمل العضلات العاملة في الركض تؤدي الى تحسن سرعة خطواتهم وبالتالي السرعة القصوية بما يقل عن 0.6 ثانية فأكثر(. لذلك من المنطقي ان يتطور زمن حطوة الحاجز خصوصا عند استخدام الحبال المطاطية اذ ان تكرار تمارين الركض والاجتياز بوجود حبال ومقاومات تعزز زمن مدة الانقباض والتقلص العضلي بأسرع ما يمكن ويعطي المسار الحقيقي للحركة بانسيابية عالية وهذا يقصر زمن الاداء عند الاجتياز(طالب فيصل،2003،ص54)

اما بالنسبة لمتغير زاوية الجذع فنلاحظ تغير في قيمة الوسط الحسابي بين الاختبارين القبلي والبعدي للزاوية اذ اتجهت بالاتجاه السلبي اي ان الزاوية اصبحت اصغر في الاختبارات البعدية عنه في الاختبارات القبلية ، وتعزو الباحثتان هذا التغير في قيمة زاوية الجذع الى ان لكل قوة فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه بالاتجاه وبما ان حركة الرجل القائدة حركة زاوية نحو الامام وبأتجاه دوران عقارب الساعة على المحور العرضي سوف تقابلها حركة الجذع كرد فعل لها من وعكس اتجاهها اي عكس دوران عقارب الساعة وعلى المحور العرضي ايضاً وان هذه التغيير جاء جراء الزيادة الملحوظة في سرعة العدائين نتيجة زيادة القوة اللحظية للدفع التي ساهمت في زيادة السرعة الخطية خصوصاً على المحور الافقي في مرحلة اجتياز الحاجز، ومن المؤكد ان هذا التغيير في قيم هذه المتغيرات يتطلب من اللاعب التكيف مع هذه الزيادة واجراء تغييرات في ادائه الحركي لكي تتم الحركة والاجتياز بانسيابية عالية واتزان مثالي للجسم اثناء الاجتياز.كما ذكرت الباحثتان سابقا فأن تغير اوضاع الجسم (قبل وفوق وبعد الحاجز) أثر في تقليل زاوية الجذع حيث ان الاوضاع الصحيحة تسمح للعداء بتغير زاوية الجذع بما يلائم الاداء. وتؤكده انتصار رشيد على ان الزوايا الصحيحة للرجل قبل وبعد الحاجز وزاوية الجذع فوق الحاجز وازمان الارتكاز جميعها مرتبطة مع مستوى القدرات البدنية للعداء تحقق خطوات اجتياز ناجحة ومستوى انجاز متقدم وهذه جميعا تؤثر فيما بعد بزمن المسافة بين الحواجز ومراحل السباق (انتصار رشيد،149،2009).

اما بالنسبة لمتغير ارتفاع مركز ثقل الجسم قبل الحاجز وفوق الحاجز وبعد الحاجز فنلاحظ من خلال الجدولين السابقين ان قيمة الاوساط الحسابية والفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي كانت بالاتجاه السالب اي قلة قيمة متغير ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز، وذلك نظراً لاستخدام الجهاز المقترح والذي كان يهدف في تصميمه الى تقييد اللاعب بارتفاع معين مناسب وفق الاداء المثالي له والذي يتم تحديده وفق اقل زمن مستغرق للاجتياز، ان تقليل زمن الاجتياز يكون من خلال تحديد افضل مسار حركي مثالي لمركز ثقل الجسم، وترى الباحثة ان المسار الحركي المثالي لمركز ثقل الجسم يتحدد من خلال المحافظة على مساره الافقي وكما هو معروف في ان السرعة تتحلل الى مركبتين افقية وعمودية عندما نتعامل مع جسم العدائين كمقذوف وان تغيير اتجاه حركته باتجاه المركبة العمودية سوف يزيد من الزمن اللازم لقطع المسافة الافقية اي تقليل السرعة الافقية، اذ كلما كان الارتفاع اعلى زاد الزمن اللازم لرجوع مركز ثقل الجسم الى مساره الاصلي وبالتالي زاد زمن الاجتياز، لذا يجب على العدائين عدم المبالغة في زيادة ارتفاع مركز ثقل الجسم في اداء حركة اجتياز الحاجز وان تكون الحركة وفق مسار حركي معين يتيح تقليل المسافة العمودية بين مركز ثقل الجسم للعداء والحاجز قدر الامكان اذ ان ذلك يقلل من المسافة العمودية بين مركز ثقل الجسم والارض وبالتالي سوف يزيد من سرعة رجوع قدم اللاعب لملامسة الارض من جديد بعد اجتياز الحاجز، مما يقلل من الزمن اللازم لاجتياز الحاجز وهذا ما وجدناه واضحا في التغير الذي حصل في متغير زمن الاجتياز اعلاه والذي تبين ان هناك تحسن ملحوظ فيه بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي، ومن خلال استخدام المقاومات والتركيز على خفض مركز ثقل الجسم فوق الحاجز يتمكن العداء من الوصول لزمن اقل (قاسم حسن حسين،2000،ص166).

جدول (7) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغير الانجاز

المتغير	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	+_ ع	سَ	+_ ع
الإنجاز	15.768	0.630	15.611	0.177

جدول (8) يبين قيمة الفروق وقيمة T المحسوبة والمعنوية الحقيقية لمتغير الانجاز

المتغير	ف	ف هـ	T المحسوبة	Sig	الدلالة
الإنجاز	0.156	0.015	10.020	0.000	معنوي

من مناقشة النتائج السابقة ومن خلال مراجعة النتائج ومقارنتها وملاحظة التطور في الازمان الخاصة بقطع المسافة المحددة بين الحواجز بالاضافة الى زمن اجتياز الحواجز الثلاثة نلاحظ ان الاثر كان واضحا على متغير الانجاز اذ اظهرت النتائج فروقا معنوية ولصالح الاختبار البعدي، اذ تعزو الباحثتان هذه الفروق المعنوية التمرينات الخاصة المستخدمة في المنهج التدريبي مع الادوات المساعدة والجهاز المقترح التي صممته الباحثتان والتي اثرت في طبيعة الاداء الحركي للعدائين فضلاً عن مؤشرات الحواجز الثلاثة الاولى وتتالت العملية على بقية الحواجز ،وهذا دليل على تقليل زمن اجتياز الحاجز بسبب عمل الباحثة على تقليل ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز وبسبب عمل الباحثتان على تقليل زمن الخطوات الثلاث بين الحواجز، وبما ان هذه المؤشرات تتكرر لعشرة حواجز نلاحظ هنا فارق الازمان لكل حاجز وهو ما اثر ايجابيا في زمن الانجاز الكلي.

اذ ان فعالية 110م حواجز تعتمد بالاساس على قطع العداء للمسافة المحددة باقصر زمن ممكن وان هذه المسافة تكون مقسمة (المسافة من البداية حتى الحاجز الاول، المسافة بين الحواجز، المسافة بين الحاجز الاخير حتى النهاية)، ومن خلال هذا التقسيم نجد ان المسافة بين الحواجز تشكل الجزء الرئيسي من هذه الفعالية وان اي اختزال في زمن قطع هذه المسافة يكون واقعا ايجابيا على زمن الانجاز النهائي وهذا ما وجدناه واضحا في النتائج المذكورة سابقا. ويذكر قاسم الخاقاني ان تنمية بعض القدرات البدنية الخاصة بالاداء وتطويرها تكون ذات تأثير على بعض المتغيرات البايوميكانيكية لتحسين الاداء الفني للفعالية بشكل عام، بمعنى ان الاداء الحركي يتطور بشكل موازي مع الاداء الفني على فرض أن أي تطور في القدرات البدنية ينعكس ايجابيا على تطوير وتحسين الاداء الفني او جزء منه (قسم محمد الخاقاني،2001،ص125).

وهذا ما هدفت اليه الباحثتان وهي ان التمرينات التي استخدمت كانت ملائمة لمستوى افراد العينة واثرت في مستوى القوة والسرعة لديهم فضلا عن متغيرات الحواجز الثلاثة الاولى ومؤشرات كل مرحلة اذ يتأثر الانجاز بجميع مراحل الركض وجميع متغيراته، فتطور القوة تأثرت السرعة وتأثرت المؤشرات البايوميكانيكية بشكل ايجابي وثم المستوى الرقمي. تذكر انتصار رشيد ان تكامل الاداء الصحيح لاجتياز الحاجز يتم من خلال الربط الصحيح بين مراحل اجتياز الحاجز (الارتقاء، العبور، الهبوط) ولكل مرحلة اهميتها وخصائصها الحركية ومتغيراتها حيث ان زمن الاجتياز يرتبط بزوايا واوضاع الجسم قبل وفوق وبعد الحاجز وان هذه الاوضاع تؤثر في اكتساب الجسم سرعة اجتياز قبل وبعد الحاجز وبالتالي زمن الانجاز (انتصار رشيد،2009،ص122).

كما ان التوافق العالي عند الاجتياز تأتي منسجمة مع متطلبات المرحلة حيث يكتمل تعجيل العداء في مرحلة معينة فضلا عن الاداء بأقل زمن ممكن وكلما زادت قوة الدفع في لحظات التماس تنتج عن ذلك زيادة في السرعة وتغيرا ايجابيا في الزخم بالاتجاه الصحيح ، وهذا ما حققته العلاقة العكسية بين قوة الدفع وبين زمن هذه القوة والسرعة التي تظهر من خلال زمن التماس وقوة الدفع مما يعني انسيابية بين اجزاء الجسم، وهذا يتفق مع صريح الفضلي على ان هنالك تناسقا وتكاملا في الحركة اثناء اداء المراحل الفنية المختلفة في هذه الفعالية اذ ان العداء الماهر يمتاز بقدرته في تشكيل اوضاع جسمه في الفراغ وقدرته على استخدام القوة المناسبة والصحيحة لنوع الحركة المطلوبة وهذا يتم من خلال الدفع الصحيح قبل الاجتياز والعبور بحالة اتزان وبزاوية جذع اقل ما يمكن وبالتالي الوصول الى زمن افضل (صريح عبد الكريم،2010،ص37) تبين من نتائج المتغيرات البدنية والبايوميكانيكية المعنوية ان الجهاز التدريبي المقترح له تأثير في هذه المتغيرات من خلال تنفيذ تمرينات الخاصة المعدة من قبل الباحثتان ان تطور المسار الحركي للعداء فوق الحاجز واوضاع الجسم قبل وفوق وبعد الحاجز ادى الى تطور زمن الاجتياز وبالتالي زمن الانجاز.

المصادر

- ابو العلا احمد(1996): حمل التدريب وصحة الرياضي، القاهرة، دار الفكر العربي.
- انتصار رشيد(2009): تأثير التدريبات وفق الخصائص الزمنية لمراحل محددة وبعض القدرات البدنية الخاصة والمؤشرات الميكانيكية وانجاز ركض 110م حواجز للشباب، اطروحة دكتوراه، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بغداد .
- صريح عبد الكريم الفضلي(2017): محاضرة علمية الدفع اللحظي، مؤتمر جامعة السليمانية.
- صريح عبد الكريم(2010): تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي، ط1، دار دجلة للطباعة والنشر، بغداد.
- طالب فيصل(2003) : تأثير ثلاث اساليب تدريبية في تطور الخطوات وخطوة الحاجز لانجاز 110م حواجز ، اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية التربية الرياضية .
- قاسم حسن حسين وايمان شاكر(2000): الاسس الميكانيكية والحيوية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، عمان، دار الفكر العربي.
- قاسم محمد الخاقاني(2001): اساليب تدريب القوة السريعة واثرها على بعض المتغيرات البايوميكانيكية اثناء مرحلة النهوض والانجاز بالقفز العالي، اطروحة دكتوراه، كلية التربية البدنية جامعة بغداد.
- محمد عثمان(1999): موسوعة العاب القوى، تدريب، تكنيك، تعليم، تحكيم، دار العلم للنشر، الكويت، ط1.
- Dintman,G.B ftal(1998), sports speed, 2 add, champing, lilyhamen kenities, use.

الملاحق

الملحق (1) الوحدات التدريبية

ت	اسم التمرين	التكرار	الراحة بين التكرارات	المجاميع	الراحة بين المجاميع	الشدة
1	تمرين اداء الرجل القائدة من الجانب فوق كرة طبية وسحب رجل التغطية سريعا على مصطبة بالارتفاع 30سم بعد الحاجز (الحاجز بالارتفاع 84سم) .	5	2د	2	4د	%85
2	وضع الحاجز بمسافة 50-80سم على بعد عن الحائط واداء تمرين الثني والرفس بحيث تلامس الرجل القائدة الحائط (الجاجز بالارتفاع 84سم) والعودة بعد وضع الحائط للوضع الاول .	5	2د	2	4د	%85
3	وضع 5 حواجز بشكل متقارب جدا واداء تمرين اجتياز الحاجز وسحب الرجل القائدة بحركة سريعة حتى يستطيع اللاعب من خطف رجل التغطية وعبور الورك بشكل صحيح .	5	2د	2	4د	%85
4	اداء تمرين بوجود الجهاز ويكون التمرين على (3) حواجز بارتفاع (1)م . يبدء اللاعب باقصى سرعة لمعرفة وقراءة متغيرات الجهاز .	3	3د	2	5د	%90
5	اداء تمرين مع لبس معاصم الرجل والذراع التغطية والجهاز والاداء على (3) حواجز بارتفاع 91سم	3	3د	2	5د	%90
6	اجتياز 3 حواجز على ارتفاع 91سم بوجود الجهاز.	3	3د	2	5د	%90

ت	اسم التمرين	التكرار	الراحة بين التكرارات	المجاميع	الراحة بين المجاميع	الشدة
1	المشي بمسك الرمح وارتفاع الذراعين بمستوى واحد للامام ثم عمل التغطية من الجانب فوق الحاجز (الحاجز باارتفاع 76سم) عدد الحواجز (3) .	5	2د	2	4د	%85
2	تمرين اجتياز الحاجز بالرجل القائدة على ان يكون من خطوة واحدة واداء حركة الثني والرفس على ان يكون الحاجز ملاصق للحائط .	5	2د	2	4د	%85
3	نفس التمرين السابق بدل الخطوة اداء رفع ركبة .	5	2د	2	4د	%85
4	اداء تمرين الاجتياز على (5) حواجز باارتفاع 91سم مع الجهاز مع تثبيت ارتفاع الليزر بمستوى 30سم فوق الحاجز.	3	3د	2	5د	%90
5	اداء تمرين مع لبس معاصم الرجل والذراع التغطية والجهاز والاداء على (3) حواجز باارتفاع 91سم . وتقيد اللاعب بارتفاع الليزر 33سم	3	3د	2	5د	%90
6	اجتياز 3 حواجز على ارتفاع 91سم بوجود الجهاز. وتيد اللاعب بارتفاع الليزر 33سم فوق الحاجز	3	3د	2	5د	%90

الملحق (2) صور الجهاز المقترح