تأثير تدريبات خاصة في بعض المتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لراكضي 400م حواجز

م.د. شذى علي مطشر
العراق. جامعة القادسية. مديرية تربية بغداد/الرصافة (3)
shathamtashar@yahoo.com

الملخص

تكمن أهمية البحث في استخدام تدريبات متنوعة بمقاومات متغيرة او بدونها ولفترة زمنية محددة ، مثل تمارين القفز مع الحواجز وبأشكال مختلفة وبشدد وحجم تدريبي مقنن من اجل معرفة مدى تأثير هذه التدريبات على تطوير بعض النواحي الميكانيكية والوصول إلى افضل إنجاز وفق أداء ومسار حركي متقن للارتقاء بلاعبي ركض 400متر حواجز وفق المتطلبات الضرورية , والتي تتمثل في (زمن خطوة اجتياز الحاجز ومركز ثقل الجسم وزمن الانجاز الكلي لفعالية ركض 400 متر حواجز) , حيث هدف البحث في اعداد تدريبات خاصة وتأثيرها في بعض المتغيرات البيوميكانيكية والانجاز في ركض 400م حواجز , تكونت العينة من مجموعة من اللاعبين الناشئين والبالغ عددهم (12) لاعب تم تقسيم العينة إلى مجموعتين (6 ضابطة) و(6 تجريبية) وممن هم بعمر (16–17سنة) والذين يتدربون بانتظام في المدرسة التخصصية في بغداد للعام 2019م , تم اختيارهم بالطريقة العمدية استمرت تجربة البحث الزمنية من 2019/4/1 ولغاية 2019/5/31 بواقع ثلاث وحدات تدريبية في الاسبوع (السبت والاثنين والاربعاء) بمجموع 25 وحدة تدريبية خلال شهرين من بدء التجربة الرئيسية , تم استخدام المنهج التجريبي الملائم لطبيعة البحث حيث تم حساب الوسائل الاحصائية باستخدام برنامج SPSS , ثم قامت الباحثة بتحليل ومناقشة المتغيرات البيوميكانيكية المحددة من خلال البرنامج التحليل الحركي (كينوفيا) بشكل مباشر لركض 400 متر حواجز .

الكلمات المفتاحية: تدريبات خاصة المتغيرات البايوميكانيكية ، الانجاز لراكضي 400م ، حواجز

The effect of special exercises on some biomechanical variables and achievement of 400m Hurdling

Lect.Dr. Shatha Ali Mutashhar

Iraq. Al-Qadisiyah University. Baghdad Education Directorate / Rusafa (3)

shathamtashar@yahoo.com

Abstract

The significance of the research lies in the use of various exercises, with or without variable resistances, and for a specific period of time, such as jumping exercises with hurdles and in different shapes and intensities and a standardized training volume in order to identify the extent of the impact of these exercises on the development of some mechanical aspects and to reach the best achievement according to the performance and an elaborate movement path to improve the running players 400 meters hurdles according to the necessary requirements, which are represented in (the step time of passing the hurdle, the center of gravity of the body and the total completion time for the activity of running 400 meters hurdles). The research aims to prepare special exercises and their effect on some biomechanical variables and the achievement of running 400 m hurdles. The sample consisted of a group of junior players, whose number is (12) players. The sample was divided into two groups (6 control) and (6 experimental) and those of the age (16-17 years) who train regularly at the specialized School in Baghdad for the year 2019, selected by the deliberate method from 1/4/2019 to May 31, 2019, by three training units per week (Saturday, Monday and Wednesday) for a total of 25 training units within two months of the start of the main experiment. The appropriate experimental approach was used for the research nature , where the statistical methods were calculated using the SPSS program, then the researcher analyzed and discussed the biomechanical variables specified through the kinematic analysis program (Kinuvia) directly for 400 meters hurdling .

Key words: Special exercises of biomechanical variables, achievement of 400m runners, hurdles

1- المقدمة:

تكمن اهمية البحث في تداخل الناحيتين البايوميكانيكية مع التدريبية بالاعتماد على مؤشرات رقمية تقيس واقع التدريبات الخاصة لتحديد شدة وحجم التدريب للارتقاء بمستوى انجاز راكضي 400 م حواجز لفئة الناشئين في المدرسة التخصصية لألعاب القوى في بغداد نحو الاحسن والارتقاء بمستوى هذه الفعالية دولياً, حيث يتطلب من الراكض ان يمتلك قدرة عضلية عالية في الاداء الحركي والتحكم بطول الخطوة على مدى مراحل السباق المختلفة في تلك الفعالية, وإن الهدف الميكانيكي من هذه الفعالية هو قطع المسافة بأقل زمن ممكن والاحتفاظ بالسرعة طول مسافة السباق وعبر مراحله الفنية (مرحلة سرعة الاستجابة والانطلاق ومراحل التعجيل الايجابي ومرحلة تحمل السرعة ونهاية السباق) خلال الركض لعشرة حواجز منتشرة على مجال الركض والمتباعدة بمسافة 35 متراً بينها عدا المسافة من البداية ولغاية الحاجز الأول 45م والمسافة من الحاجز الأخير إلى النهاية40م .

وأن اغلب المناهج التدريبية يجب ان تعطِ الأهمية لدراسة تأثيرات التدريبات الخاصة بطريقة علمية مرتبطة بين النواحي البدنية والميكانيكية ، نلاحظ ان القوانين الميكانيكية ومتطلباتها الحركية تختلف من فعالية الى اخرى , مثلا في ركض 400م حواجز تزيد فيها تأثيرات القوة الطاردة , لذا يحاول الراكض الحد من تأثيرات تلك القوى من خلال تغيير ميكانيكية حركة الركض بميلانه الى الداخل ليرتقي بأفضل إنجاز 0

تحددت مشكلة البحث باستغلال قوة الجذب والقصور الذاتي وكذلك يمكن التقليل من قوى الاحتكاك أو زيادتها أيضا خلال التدريب باستخدام اوزان وأرضيات مختلفة، وكل هذه التدريبات يمكن إن تؤثر بشكل مباشرة على تطور ميكانيكية الاداء والانجاز في ركض 400 متراً ، ترى الباحثة إن هذه التدريبات الخاصة حتى وان استخدمت في تدريبات الراكضين السابقين إلا أنها لم تكن وفق النظريات العلمية الحديثة باستخدام التكنولوجيا الحديثة المرتبطة بمؤشرات البايوميكانيك ، والتي تعتبر من الامور المهمة في المجال التدريبي والتي يجب إن تستغل بأسلوب علمي مقنن وعليها ان تجد سبيلا للتطبيق بالشكل الصحيح على الراكضين في هذه الفعالية من أجل العمل على تحسين وتطوير بعض المتغيرات الميكانيكية لراكضي 400 متر حواجز للناشئين في المدرسة التخصصية لألعاب القوى في بغداد .

ويهدف البحث الى:

1- إعداد تدريبات خاصة في تطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية والإنجاز لركض 400م حواجز ناشئين.

2- التعرف على تأثير هذه التدريبات على بعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز ركض 400 متر حواجز ناشئين.

3- التعرف على نتائج الفروق في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية والإنجاز لركض 400م حواجز بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات البعدي.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع وعينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية ناشئين ركض 400متر حواجز والمنتمين للمدرسة التخصصية لألعاب القوى التابعة لوزارة الشباب والرياضة في بغداد لعام 2019م ,والبالغ عددهم (12) تم تقسيم العينة إلى مجموعتين (6ضابطة) و(6تجريبية) بطريقة عشوائية وكانت تتراوح أعمارهم من(16-17) سنة حيث كانت هذه العينة تمثل نسبة 66.65 % من مجتمع البحث الأصلي والبالغ 18 راكض , إذ كانت أعمارهم التدريبية بوسط حسابي (3.5 سنة) وانحراف معياري(±0.2) .

جدول (1) يبين تكافؤ عينة البحث لاختبار 400م حواجز لقياس الانجاز القبلية قيد البحث

المتغير	الضابطة		التجريبية		Tالمحسوبة	نوع الدلالة
	س	ع	س	ع		
اختبار 400م حواجز	62.83	1.40	59.52	1.84	1.99	عشوائي

يبين جدول (1) إن قيم (t) المحسوبة لاختبار400 م حواجز قيد البحث اصغر من قيمتها الجد ولية والبالغة (2.571) عند مستوى دلالة (0.05) وتحت درجة حرية (10) مما يدل على تحقيق مبدأ التكافؤ في الاختبار قيد البحث .

2-3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستخدمة:

2-3-1 وسائل جمع المعلومات:

- المصادر العربية والأجنبية

- الإنترنيت

- المقابلات الشخصية

- الملاحظة والتجربة

2-3-2 أجهزة وأدوات البحث:

- كاميرات فديو نوع سوني ياباني الصنع سرعة 1000 صوره بالثانية عدد 8

- شريط قياس طول 50 م , أقماع لتحديد المسافة قبل وبعد الحاجز وأبعاد الكاميرات

- ساعات توقيت عدد (3) , حواجز عدد(25) بارتفاع 80سم , صافرة , حاسوب (DELL), أوزان إضافية , ارض رملية .

2-4 إجراءات البحث:

2-4-1 اختبار ركض 400 متر حواجز . (فراس جاسب خلف , 2012 , ص57)

- الهدف من الاختبار: قياس الانجاز الحقيقي للمسابقة .
- طريقة الاختبار: توضع 10 حواجز وفق قانون المسابقة وتعطى لكل فرد محاولة لقطع مسافة 400متر من وضع الوقوف بعشرة حواجز قانونية.
- التسجيل: يتم تسجيل الزمن من خلال ثلاث مؤقتين وفق القانون الدولي.

2-4 التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثة بأجراء التجربة الاستطلاعية على عينة بلغ عددهم (8) في يوم الاثنين المصادف 2019/3/25 للوقوف على الامور الايجابية والسلبية التي ستواجه البحث لتفادي المعوقات , لهذا وصلت الباحثة الى ما يلي:

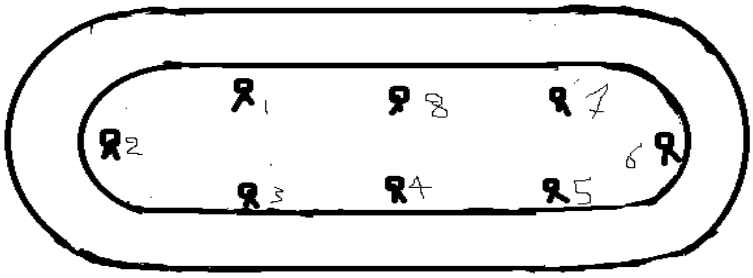
- معرفة الوقت المستغرق لتنفيذ الاختبارات , الكشف عن الصعوبات , عدد آلات التصوير واماكنها وابعادها عن الحواجز التي تستعمل أثناء التصوير , معرفة صلاحية الأرض المستخدمة.

2-6 التصوير الفيديوي:

تم وضع (8) كاميرات خارج مجال الركض وللداخل بصورة عمودية على الحاجز لتعطي مجال لمراقبة وتصوير اللاعب في خطوات الركض الأخيرة الثلاثة قبل وبعد اجتياز الحاجز بحيث تكون المسافة التي يسمح بها تصوير اللاعب قبل (5أمتار) وبعد (5أمتار) وكانت إبعاد الكاميرات على الحواجز ببعد 10م بارتفاع 120سم عن سطح الارض.

2-7 المتغيرات الميكانيكية:

- زمن خطوة الحاجز: ويتضمن زمن الارتقاء مع زمن الاجتياز(الطيران) وزمن الهبوط (للحواجز 10,4) من أول ترك الرجل للأرض إلى أول مس الارض .
- ارتفاع مركز ثقل الجسم وقياسه فوق الحاجز من خلال البرنامج التحليلي(كينوفيا) .



شكل (1) يوضح أماكن الكاميرات في الملعب

2-8 التجربة الرئيسية:

2-8-1 الاختبار القبلي:

أجرت الباحثة الاختبار يوم الاربعاء المصادف 2019/3/27 في الساعة العاشرة صباحاً وذلك بتثبيت مواقع ثمان كاميرات وتحديد مواقعها , حيث يقف المصور بقرب كل كاميرا ليقوم بتشغيل الكاميرا عند اقتراب العداء من المسافة التي حددت بـ (5) متر قبل الحاجز إلى المسافة ما بعد الحاجز (5) حتى يتمكن من تصوير العداء وهذا يجري على باقي الكاميرات المثبتة على الحواجز (10,4) إذ تم تصوير المتغيرات الميكانيكية من خلال اختبار (400م حواجز) .

2-8-2 المنهج التدريبي:

قامت الباحثة بإعداد التدريبات الخاصة المتنوعة باستخدام المقاومات بالأوزان المضافة او بدونها والأسطح الرملية وكانت مشابهة للأداء الحركي لسباق 400م حواجز وفقا للزمن المتحقق في هذه المسافات إما الأوزان المضافة فقد تم تحديدها من خلال تجربة استطلاعية نسبة الوازن المضاف إلى الجسم هي من (1%) إلى (3%) وتم الاتفاق عليها من قبل الخبراء في التدريب الرياضي والبايوميكانك , وتم تحديد زمن الراحة وفقا لزمن العمل , بدأت الباحثة تنفيذ المنهج التدريبي

(2019/4/1 ولغاية 2019/5/31) لمرحلة الإعداد الخاص ليهدف إلى تطوير بعض المتغيرات البيوميكانيكية واستغرق وقت تطبيق المنهج (9) أسابيع وبمعدل (3) وحدات تدريبية في الأسبوع أيام (السبت ، الاثنين ، الأربعاء) من كل أسبوع لتطبيق التدريبات المعدة من قبل الباحثة حيث بلغ مجموع الوحدات التدريبية (25) وحدة وقد نفذت الباحثة التدريبات في القسم الرئيسي وبزمن

(30-35) دقيقة.

2-8-3 الاختبار البعدي:

أجريت صباح يوم (الاربعاء) المصادف (2019/6/5) وتحت الظروف نفسها للقياسات وإبعاد الكاميرات والإجراءات التي طبقت في التجربة السابقة , وفي نهاية كل تجربة يتم تحليل الحركي عن طريق برنامج كينوفيا في الحاسوب لاستخراج بعض المتغيرات البايوميكانيكية وأجراء المقارنات من اجل استخدامها لتصميم البرامج التدريبية وتطوير الضعف والخلل في هذه المتغيرات والعناصر البدنية المسئولة عنها 0

2-9 الوسائل الإحصائية : (علي سلوم جواد , مازن حسن ناجي , 2008 , ص93)

استخدمت الباحثة البرنامج الإحصائي (spss)

- الوسط الحسابي س= مج س/ن

- الانحراف المعياري

$$ع = \sqrt{\frac{[\text{مج س}]^2}{\text{ن}} - \frac{\text{مج س}^2}{\text{ن}}}$$

ن-1

- اختبار (ت) للفروق لعينة واحدة للعينات المترابطة والمتساوية العدد

- اختبار (ت) للأوساط لعينتي للعينات غير المترابطة ومتساوية العدد

3- عرض متغيرات البحث وتحليلها ومناقشتها:

حصلت الباحثة على معلومات نتائج البحث من خلال اعتماد المنهاج التدريبي واجراء الاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث بغية تحقيق اهداف البحث واثبات صحة فرضياته , الجدول (2) يبين متغيرات البحث للمجموعتين الضابطة والتجريبية كالآتي:

جدول (2) يبين متغيرات البحث (اختبار 400م حواجز, وزمن اجتياز الحاجز الرابع والعاشر وارتفاع مركز ثقل الجسم) للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

المتغيرات	قبلي		بعدي		متوسط فروق الاوساط	الخطأ المعياري	t	مستوى الخطأ	مستوى الدلالة
	س	ع	سً	عً					
اختبار 400م حواجز للمجموعة التجريبية	62.30	1.46	58.26	1.74	3.99	0.52	7.71	0.001	دال
اختبار 400م حواجز للمجموعة الضابطة	63.41	1.31	60.81	0.85	0.43	2.63	6.20	0.002	دال
زمن خطوة اجتياز ح4 للتجريبية	0.51	0.033	0.44	0.017	0.0683	0.012	5.72	0.002	دال
زمن خطوة اجتياز ح4 للضابطة	0.53	0.0181	0.50	0.018	0.030	0.004	7.06	0.001	دال
زمن خطوة اجتياز ح10 للتجريبية	0.60	0.022	0.52	0.020	0.081	0.0060	13.60	0.00	دال
زمن خطوة اجتياز ح10 للضابطة	0.60	0.022	0.61	0.024	0.013	0.0080	1.80	0.140	غير دال
ارتفاع م. ث. ج ح4 للتجريبية	0.58	0.030	0.51	0.052	0.104	0.0160	6.71	0.001	دال
ارتفاع م. ث. ج ح4 للضابطة	0.59	0.031	0.61	0.041	0.022	0.011	3.61	0.015	دال
ارتفاع م. ث. ج ح10 للتجريبية	0.57	0.032	0.48	0.051	0.098	0.014	7.31	0.001	دال
ارتفاع م. ث. ج ح10 للضابطة	0.62	0.031	0.603	0.033	0.017	0.004	3.96	0.011	دال

في الجدول اعلاه ان نتائج (اختبار ركض 400 متر حواجز) من وضع الوقوف لعينة البحث في الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة يبين وجود فرق معنوي نتيجة لتطبيق أفراد عينة البحث مفردات المنهج التدريبي الذي أعدته الباحثة بالاعتماد على المتطلبات الخاصة لركض 400 م حواجز وفقاً لما فسره الكثير من الخبراء منهم (حسين مردان واياد عبد رحمان 2018) , ان تنفيذ المراحل الفنية لهذه الفعالية "يجب ان يكون منسجما مع المظاهر الكينماتيكية للأداء والهدف منها" (حسين مردان عمر, اياد عبد رحمان , 2018 , ص227)

ان استخدام تدريبات مختلفة من أوزان مضافة او بدونها واستخدام ارضية رملية كان لها الأثر الواضح في تحسين نتائج الاختبارات البعدية للأداء النهائي لمسافة 400ركض متر حواجز , وقد ساعد استخدام مؤشرات التحليل الحركي كدليل لمراقبة تغير الزمن لأعداد التدريبات اللازمة و الخاصة بتطوير المتغيرات البيوميكانيكية ساعد في الحصول على نتائج حسنة للمجموعة التجريبية لصالح الاختبارات البعدية , ويلاحظ ايضا ان هناك فروق دالة في نتائج المجموعة الضابطة لنفس المتغير وان انجاز 400م حواجز قد تطور في الاختبارات البعدية بشكل واضح , وذلك اشار الى ان مجمل التدريبات التي استخدمتها هذه المجموعة ايضا تصب في تطوير الزمن النهائي ,ومن خلال الجدول اعلاه ايضا تبين لنا ان الاختبارات البعدية وللمجموعتين (الضابطة – التجريبية) قد شكلت لنا فروق معنوية في الإنجاز لركض 400م حواجز وتعزو الباحثة هذه الفروق إلى الأسلوب التدريبي الذي تضمن مجموعة من التمرينات خاصة المتنوعة تأكيداً على تطور المتغيرات البيوميكانيكية في مستوى الإنجاز في المجموعتين (الضابطة – التجريبية) وهذا ما أشار إليه (Shapirolm)

"أن زيادة شدة التدريب قد تظهر درجة عالية من التكيف البدني"

(Shapirolm . 1983 . P82)

ولذلك كانت التدريبات المستخدمة مفيدة للجهاز العصبي في جعل عدد كبير من الخلايا العصبية تعمل وتغير التوقيتات في الاشارات العصبية الذاهبة الى العضلات العاملة وهذه الحالة اكد عليها (Jakalsk) في ان "يزداد مستوى عمل الخلايا العصبية بعد كل تدريب للركض بمقاومات جديدة لم يتعود عليها اللاعب مسبقاً مما يجعل ذلك عمل العضلات اكثر اتساقا وتجاوبا مع ردود الفعل الارضية ."

(Edigron D.W and Edyet on . 1976 . P. 8-100)

كما تعزو الباحثة لهذه الفروق بين المجموعتين هو التقارب في درجة الانحراف المعياري, ولكن كان التأثير أكثر لدى المجموعة التجريبية والذي اشتمل المنهج التدريبي على أحمال تدريبية مقننة و استخدام التمرينات الخاصة "أن التدريب المنتظم والمبرمج باستخدام الشدة المقننة في التدريبات وانواع الراحة المثلى بين التكرارات يؤدي إلى تطور الإنجاز".

ترى الباحثة أن التدرج في زيادة الاحمال التدريبية تقابلها زيادة أخرى في القدرة الوظيفية للأجهزة الداخلية وللأعضاء الجسم وبالتالي يؤدي إلى ضمان التطور وتحسين النتيجة للراكض, فضلاً عن استخدام المدة الزمنية وعدد الوحدات التدريبية طيلة الأسابيع المستخدمة في تنفيذ المنهج التدريبي للتمرينات الخاصة لقد زاد من قدرات اللاعب لأفراد المجموعة التجريبية وساعد على الاستمرار بالأداء (بقوة وشدة وحمل أكبر) "أن التدريب المنتظم ينتج من زيادة أمكانية الفرد نتيجة أداء التمرينات البدنية الملائمة والمستمرة لفترة قد تستغرق عدة أسابيع وأشهر وبذلك تستطيع أجهزة الجسم على الاداء الأمثل لتلك التمرينات" (JAkakk . 2000.pp.p5 .100)

اما نتائج متغير البحث (لزمن خطوة اجتياز الحاجزين (10,4) في الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية والضابطة حيث اظهرت النتائج في الجدول اعلاه وجود فرق معنوي , حيث ان قيم (t) المحسوبة لأزمنة اجتياز الحواجز (4 ، 10) كانت دالة وهذا يعني وجود فروق معنوية ذات دلالة احصائية لأزمنة اجتياز الحاجزين , تعزو الباحثة هذا التطور الى المنهج التدريبي المستخدم الذي اكدت فيه على تطبيق الأداء الفني الصحيح من خلال تحقيق زوايا الجذع وحركة الذراعين والرجلين بأقل ما يمكن من عزوم قصور لها من أجل المحافظة على أعلى سرعة للجسم, وهذا يتفق مع ما ذكره (حسين مردان واياد عبد رحمان 2018) "ان اسرع طريقة لاجتياز الحاجز هي الطريقة التي يرتفع بها مركز الثقل اقل ما يمكن فوق الحاجز وهذا ما يتطلب السيطرة على زوايا الجسم المختلف عند الاجتياز لتقليل عزم قصورها الذاتي والتي لا يمكن تطبيقها دون ترابط في قوى العضلات العاملة على هذه المفاصل" (حسين مردان عمر, اياد عبد رحمان , 2018 , ص227)

ان مرحلة الطيران تميزت في بدايتها بالحركة السريعة القوية للرجل الحرة (الأمامية) والتي تبدأ عند اجتيازه للحاجز أولا وهي شبه ممدودة , ويميل هنا الجذع باتجاه الامام وتمتد الذراع المقابلة فوق الرجل الحرة مما يؤدي الى انخفاض الجذع , ويعد عامل الإحساس بالزمن عاملا مهما وله علاقة كبيرة بتحقيق زخم زاوي كبير عن طريق التقليل من عزم القصور الذاتي للدوران في أثناء الاجتياز

(مرحلة الطيران) والذي يحقق أعلى إمكانية في المحافظة على سرعة الجسم خلال مراحل الاجتياز وهذا ما تم التأكيد عليه من خلال مفردات المنهج التدريبي على تطوير السرعة وتحمل القوة وتحمل السرعة من اجل التغلب على حالات التعب والعمل في هذه الظروف بأعلى قدر ممكن في الأداء الفني المميز بتطبيق الشروط الميكانيكية.

(وقد اشار زكي درويش) "إنّ زمن اجتياز الحاجز تتناسب طرديا مع ارتفاع مكز ثقل الجسم أي انه كلما زادت السرعة العمودية زاد زمن المرور مع زيادة في ارتفاع مركز الثقل الجسم

(زكي درويش , 1980, ص57)

ويرى (عبد البصير 1998) "إنّ الحكم على الأداء الفني في اجتياز الحاجز من خلال فرق الزمن بين قطع المسافة مع الحواجز وعددها بدون حواجز, ومن الأمور التي يجب التأكيد عليها هي أن يزيد العداء من سرعته خلال مرحلة تسارع الانطلاق ومن لحظة ذلك يحاول أن يعدل جذعه بوقت مبكر بعكس الركض العادي للمسافة القصيرة من اجل التهيؤ لاجتياز الحاجز والذي يتطلب من اللاعب أن يمتلك مرونة جيدة ومطاطية عالية في عضلات الفخذين وتنسيق جيد للحركات"

(عادل عبد البصير ، 1998 , ص281)

حيث تبين عند تحليل زمن خطوة اجتياز الحاجز (4 , 10) للاختبار البعدي ان سرعة اجتياز الحاجز من القدرات المهمة في تكامل الاداء للاعب وقد انسجم هذا التطور مع تطور المتغيرات الميكانيكية اذ اثرت التدريبات المشابهة للمهارة بالمقاومات المستخدمة على تطوير اداء الاجتياز وتقليل زوايا الجسم اثناء الاجتياز (عزم القصور الذاتي) والذي يتناسب طرديا مع السرعة التي يجتاز بها اللاعب الحاجز والمجموعة التجريبية حققت ازمان افضل من المجموعة الضابطة , حيث تعزو الباحثة تطور هذا المتغير الى تطور لحظات دفع القوة من خلال تغيير قوى الاحتكاك واختلاف المقاومات التي استخدمتها الباحثة .

اما نتائج متغير البحث (ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجزين 4, 10) في الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية والضابطة اظهرت وجود فرق معنوي ونلاحظ ان اختبار (T) للفروقات في الاختبارات القبلية والبعدية كانت داله للمجموعة التجريبية وهذا يدل ان التدريبات المستخدمة اثرت على التقليل من ارتفاع مركز ثقل الجسم فوق الحاجز لحضه الاجتياز وان المسار الحركي قد تحسن خصوصاً في مسار مركز ثقل الجسم فوق الحاجز , اما ما يخص المجموعة الضابطة فقد ظهر ايضاً ان جميع قيم ارتفاعات مركز ثقل الجسم فوق الحاجز معنويه وهذا يعني ان التدريبات المستخدمة كانت ايضاً تصب في تحسين مسار مركز ثقل الجسم فوق الحاجز, وهذا يتفق مع ما اشار اليه

(سمير مسلط الهاشمي 1991)"ان المركبة الافقية تزداد اذا كانت الزاوية صغيرة والعكس بالعكس, كما تتأثر السرعة العمودية تدريجيا بالجاذبية الارضية".

(سمير مسلط الهاشمي , 1991 , ص137)

والسبب في ذلك هو أن معدل السرعة الزاوية والسرعة المحيطية لمركز ثقل الجسم يتناسبان طردياً ويتأثران باختلاف نصف قطر الدوران حيث إن العلاقة تكون عكسية مع السرعة الزاوية و طردية مع السرعة المحيطية، لهذا على الراكض الاستفادة من هذه العلاقة للحصول على أعلى سرعة زاوية ومن ثم أعلى سرعة محيطية , ومن خلال المقاومات المستخدمة تم التركيز على انخفاض مركز ثقل الجسم فوق الحاجز ولوحظ من خلال النتائج ان هناك اثرا في تحسن ارتفاع مركز ثقل الجسم , مما يدل على ان

التكيف الميكانيكي المرتبط بالتدريبات الخاصة التي هدفت الى تحسين أوضاع ومفاصل اجزاء الجسم المختلفة لحظة الاداء وهي حالة تدريبية جيدة تعتمد على التكرار والتدريب الصحيح وفق الشروط الميكانيكية للأداء وخصوصا بعد عملية النهوض اذ يلاحظ ان الراكض يعمل على تطبيق الزوايا المطلوبة طيلة مراحل السباق وبما يحقق الاقتصاد بالجهد والتأكيد على عزوم القوى المقاومة "عزم قصور الدوران" وزيادة الزخم الزاوي , اذ تلعب هذه العوامل دورا مهما في تحقيق المستوى الجيد للإنجاز وهذا لا يتحقق الا بالتأكيد على الزوايا الصحيحة والمطلوب تحقيقها عند الاداء.

اما الاختبار البعدي لارتفاع مركز ثقل الجسم للحاجز (4 , 10) تحقق اقل قيمة لارتفاع مركز ثقل الجسم عند اجتياز الحاجز وهذا يدل على ان افراد المجموعة التجريبية قد عملوا الى التقليل من مسار الطيران الجسم لحظة اجتياز الحاجز الامر الذي اختزل من زمن الاجتياز في كل لحظة اجتياز وبالتالي سوف يؤدي ذلك الى النقصان في الزمن الكلي , وهذا يعني تطابق العمل العضلي وفق المسار الحركي الصحيح الذي تم التأكيد عليه خلال التدريبات , وتعزو الباحثة سبب هذه الفروق المعنوية لهذا المتغير يعود الى فاعلية الارض الترابية بالإضافة الى التدريبات الاخرى الخاصة, إذ ان التنويع بالتمرينات واستخدام المقاومات الخارجية خلال التدريب ادت الى تصعيب متطلبات التمرين لأجل زيادة صعوبة التوافق الحركي لأن الاجتياز على الرمل يحتاج الى درجات عالية من التوافق الحركي ، والتي ساعدت بشكل واضح في تطوير انخفاض من ارتفاع مركز ثقل الجسم خلال اجتياز الحاجز لدى افراد العينة التجريبية , أما ما يخص المجموعة الضابطة فقد كان التطور قليل عند أفراد هذه المجموعة وان المنهاج المطبق على الارض الرملية واستخدام المقاومات بنسب علمية ادى الى انخفاض مركز ثقل الجسم وبالتالي التقليل من مرحلة الطيران محاولة التقليل من الزمن وبالتالي ادى التأثير الى صالح الازمان الكلي من السباق للمجموعة التجريبية .

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- إن الانجاز قد تحسن نتيجة تحسن القوة العاملة على مفاصل هذه الرجل للمجموعة التجريبية بسبب استخدام المقاومات المختلفة المشابهة للأداء لها تأثير واضح في تطوير الأداء الفني لاجتياز الحواجز وتوزيع الجهد على مراحل السباق في ركض 400م حواجز 0

2- إن التدريبات الخاصة المستخدمة للمجموعة التجريبية كان تطورها واضحا في زمن اجتياز الحاجزين(10,4) ولم يكن التطور واضحا لنفس المتغير للمجموعة الضابطة .

3- عملت التدريبات المشابه للأداء وبالمقاومات المستخدمة على تطوير إلمسار الحركي من ناحية الإقلال من ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة اجتياز الحاجز .

4- إن الانجاز النهائي قد تحسن بشكل واضح من خلال تطوير جميع المتغيرات الميكانيكية الخاصة باجتياز الحاجز .

4-2 التوصيات:

1- أجراء دراسات تحليلية لعدد أكبر من المتغيرات الميكانيكية المساهمة وعلى فئات عمرية مختلفة وأجراء اختبارات قبلية وبعدية وتصميم مناهج تدريبية جديدة أخرى ومقارنة النتائج 0

2- أجراء دراسات تحليلية باستخدام عدد أكبر من كاميرات التصوير السريعة توزع على أجزاء السباق جميعها وفي الأقواس واستخدام التحليل ثلاثي الأبعاد للوصول إلى حقائق عن الأجزاء الصغيرة للحركة.

3- إجراء مثل هذه البحوث على فئات عمرية مختلفة .

4- توصي الباحثة المدربين العراقيين الاعتماد على الوسائل التدريبية الحديثة الفعالة وإدخالها ضمن البرامج التدريبية بوحدات مقننة لتطوير الصفات الخاصة للعدائيين .

المصادر

– حسين مردان عمر , اياد عبد رحمان : البايوميكانيك في الحركات الرياضية ، ط2 , مطبعة دار الغري , النجف الاشرف , 2018

– زكي درويش : العاب القوى في زمن الرمي والمسابقات المركبة ، ج4 : دار المعارف , 1980

– سمير مسلط الهاشمي: الميكانيكية الحيوية , بغداد : دار الحكمة للطباعة والنشر , 1991

– عادل عبد البصير : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، ط2 ، القاهرة : مركز الكتاب للنشر ، 1998

– علي سلوم جواد , مازن حسن ناجي: الاحصاء وتطبيقاته في المجال الرياضي باستخدام برنامج spss , مطبعة دار الغري , النجف الاشرف , 2008

– فراس جاسب خلف: تأثير تدريبات بمقاومات خارجية وفق الاداء الفني لتطوير بعض القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لعدائي 400م حواجز للناشئين , كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة , جامعة بغداد ,2012

- Edigron D.W and Edyet on .R the Biology of physical. actirty bostin . houyn tan Mifflin company , 1976
- JAkakk ; k; sprints and relags . cont emp oraug theorg . technigne and training csthed . Tafnews pres 2000
- Shapirolm . smith RG: Effect of training on left vertricvlar structure and Function. anecardiogahic stady Br. Hrarti 50:534 , 1983