تدريبات الاتزان وتأثيرها في العزوم والزخوم اللحظية لخطوة الاجتياز لمراحل مختلفة وانجاز ركض ١١٠م حواجز للشباب

أ.م.د. انتصار رشيد حميد

١٤٣٨ هـ

مستخلص البحث باللغة العربية.

أن للاتزان في دراسة حركة الاجسام اثناء الاداء الرياضي حيث ان الاتزان الثابت والمتحرك يدخل ضمن الكثير من الفعاليات وتتأثر بالقوة الخارجية خلال ذلك الاداء وتختلف حسب نوع الفعالية لذلك ان التدريب وفق عبئ مسلط على عضلات معينة لم يتم الاهتمام بتدريبها بشكل خاص اثناء التمرينات التقليدية وفعالية ١١٠م حواجز من اهم الفعاليات التي تتطلب اهتماما بجانب القدرات البدنية الخاصة المتمثلة بعضلات تعمل حسب خصوصية الاداء والمتغيرات البايوميكانيكية لكل خطوة اجتياز كما ان دراسة العزوم والزخوم من المتغيرات التي لم يتطرق لها الكثير من الباحثين في فعاليات الحواجز، لذلك ارتأت الباحثة استخدام تدريبات الاتزان بأدوات تدخل ضمن تمرينات لعدائي ١١٠م حواجز وتأثير هذه التدريبات في العزوم والزخوم اللحظية لخطوة اجتاز الحاجز لمراحل مختلفة للحواجز ١–٥–١٠ والانجاز وتم تطبيق هذه التدريبات على عينة من (٨) عدائين من النخبة وقد لاحظت الباحثة ان تطور متغيرات البحث البايوميكانيكية من عزم لحظي في الاقتراب والدفع لحظة الارتكاز قبل الحاجز وزخم لحظي في الاقتراب والدفع وفرق الزخوم قد تأثرت بشكل كبير في الاختبار البعدي عما كانت عليه النتائج في الاختبار القبلي ولقد اثرت هذه المتغيرات في زمن اجتياز الحاجز ١–٥–١٠ وبالتالي زمن انجاز ١١٠م حواجز للشباب.

Abstract.

Balance Training And Their Effect On Momentum and Torque In Different Phases Of Passing and Achievement in 110m Youth Hurdles

The importance of the research lies in static and dynamic balance during athletic performance. Balance is affected by external forces thus the researcher aimed at using balance training using tools on 110 m hurdlers and finding its effect on momentum and torque in the different phases of passing the 1–5–10 hurdles especially biomechanical variables.

١- المبحث الأول: التعريف بالبحث.

١-١ مقدمة البحث واهميته:

تعددت المحاولات العلمية لدراسة الترابط بين عمليات التدريب الرياضي وبين طرق تحسين الاداء والانجاز الرياضي من خلال تحديث واستخدام الادوات والوسائل والمستلزمات الخاصة بتدريب الرياضي والتي تساعده في الحصوا على افضل مسار حركي وفقا لنوع الاداء وتبعا لحدود الحركة التي يؤديها وبالشكل الاقتصادي لكل مستويات التدريب.

وفعالية ١١٠م حواجز من الفعاليات المشوقة والمركبة في ادائها والتي تتطلب امكانيات بدنية عالية تؤهل اللاعب من الركض واجتياز الحاجز والعودة للركض بتناسق عال دون فقدان في السرعة حيث يتطلب من العداء اجتياز الحاجز والركض بين الحواجز وزيادة سرعته خلال هذا الاداء وهذا يتطلب قدرات بدنية عالية يمكن اللاعب من زيادة سرعته خلال مراحل السباق وعداء الحواجز يحتاج سرعة وقوة وتحمل فضلا عن الرشاقة والتوافق الحركي بشكل كبير ويحتاج الى الاتزان ايضا حيث يؤثر الاتزان على حركة اللاعب عند الاجتياز وبعد الهبوط ثم الركض بين الحواجز بسبب التغير المستمر لحركة اللاعب من الركض الى الاجتياز وبسرعة عالية وهنا تأتي دور الاوضاع الميكانيكية للجسم والمتغيرات البايوميكانيكية من عزوم زخوم لحظية عند الاقتراب والدفع لحظة الارتكاز قبل الحاجز وتأثيرها في زمن الاجتياز ولكل حاجز لذا يحتاج العداء الى الاتزان المتحرك عند لحظات الارتكاز ويحصل الاتزان مع حركة الجسم بحركة مستقيمة وزاوية والذي يؤثر في مستوى اداء العداء بشكل كبير بسبب متطلبات هذه الفعالية للتوازن بين القوة الداخلية الخارجية لذا فالاتزان ضروري خلال مراحل السباق خاصة عند الاجتياز ومن هنا تظهر أهمية الدراسة في ادخال تدريبات الاتزان عن طريق تمرينات تؤدى بأدوات خاصة او مصنعة وجهاز قرص التحدي وكرات مسطحة ومسننة مختلفة الاحجام بحيث توثر هده التمرينات في عضلات خاصة لم يتم تدريبها في التدريبات التقليدية وبحيث تؤثر في قدرات العداء وبالتالي المتغيرات البايوميكانيكية في خطوة الاجتياز في محاولة لرفع مستوى الانجاز في ركض ١١٠م حواجز للشباب.

١-٢ مشكلة البحث:

ان اجتياز الحاجز يتطلب من العداء تغير ميكانيكية اوضاع وزوايا الجسم خلال الاجتياز للحواجز العشرة مع الحفاظ على سرعته ان هذا الاداء المركب والسريع الذي يتكرر على مراحل مسافة السباق يتطلب تدريبا خاصا ومتقن ليؤثر في اجزاء ميكانيكية دقيقة من الاداء، ان اغلب المدربين يهتمون في تدريب القدرات البدنية ومن خلال تابعة الباحثة لتدريبات كل الفئات العمرية لاحظت ان تدريبات الاتزان لم تحظى بالاهتمام المطلوب في هذه الفعالية وفي كافة فعاليات العاب القوى، ومن خلال احساس الباحثة كونها لاعبة حواجز سابقا وتدريسية في مادة العاب القوى أهمية دور الاتزان في تطوير جوانب دقيقة من الاداء متمثلة بخطوة الاجتياز لذا ارتأت الباحثة اخضاع عينة البحث الى تدريبات الاتزان بأدوات ووسائل جاهزة ومعدة فضلا عن جهاز قرص التحدي والتأثير على عضلات خاصة تتطور وفقا لتدريبات الاتزان بالوقوف على هذا الادوات ومحاولة الاتزان او بالقفز على هذه الادوات ومحاولة الاتزان والي يتطلب قوة كبيرة لتحقيق

ذلك في محاولة للتأثير على المتغيرات البايوميكانيكية لخطوة اجتياز الحاجز لمراحل مختلفة وبالتالي التأثير على مستوى انجاز ركض ١١٠م حواجز للشباب.

١-٣ هدفا البحث:

١. اعداد تدريبات الاتزان لفعالية١١٠م حواجز للشباب.
٢. معرفة تأثير تدريبات الاتزان على العزوم والزخوم اللحظية في خطوة الاجتياز لمراحل مختلفة وانجاز ركض ١١٠م حواجز للشباب.

١-٤ فرض البحث:

- توجد فروق ذات دلالة احصائية في العزوم والزخوم اللحظية وخطوة اجتياز الحاجز لمراحل مختلفة وانجاز ركض ١١٠ م حواجز بين الاختبارات القبلية والبعدية.

١-٥ مجالات البحث:

١-٥-١ المجال البشري: عدائي النخبة في فعالية ١١٠م حواجز للشباب عام ٢٠١٧.

١-٥-٢ المجال الزماني: ٢٠١٧/١/٢ – ٢٠١٧/٤/٥.

١-٥-٣ المجال المكاني: ملعب الشعب الدولي، ملعب العاب القوى في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة بغداد، ملعب وزارة الشباب لرعاية الموهبة الرياضية.

٢- المبحث الثاني: الدراسات النظرية.

٢-١ الاتزان وميكانيكية الاجتياز:

يعمل اللاعب على مرجحة الرجل القائدة للبدء بعملية الاجتياز بعزم قصور ذاتي وسرعة زاوية للجذع في نفس اللحظة حيث ان جسم اللاعب يتحرك بفعل انعكاسي كرد فعل لحركة الاجزاء عند الاجتياز حيث ان هذه المرجحة للأمام تمثل امامها تقديم الجذع اماما وهذا يتحقق من خلال الاوضاع الميكانيكية الصحيحة لحالة الارتكاز قبل الحاجز ثم الارتقاء لعبور الحاجز ويجب على اللاعب استغلال قدراته على تغير عزوم الجسم لحظة الارتقاء والعبور وبعد الهبوط وعودة الجسم الى حالة الركض العادية وهذا له ارتباط بتكامل القوى في اجزاء الجسم وفق مبدأ الاتزان العضلي الذي يعني تكامل ردود افعال القوة في جميع اجزاء الجسم بما ينسجم مع ظهور الاداء المثالي وبانسيابية وبنقل حركي متكامل وهذا يعني بناء برنامج للقوة الخاصة (١:٢١١).

لذا فالاتزان هو القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم عند اداء مختلف الحركات سواء من الحركة او من الثبات او يعني قدرة اللاعب في السيطرة على اوضاع الجسم واجزاءه المختلفة من خلال قدرة الجهاز العصبي وسلامته للسيطرة على الجهاز العضلي كما نلاحظ اهمية الاتزان باعتباره من مكونات المهارة والاداء الحركي لذا فالاتزان يتضمن

المحافظة على علاقة ثابتة بين موضع مركز ثقل الجسم والجاذبية والقدرة على التكيف بين القوة الداخلية والقوة الخارجية(١:٢٤٣).

ويكون الجسم في حالة الاتزان عندما يكون الخط النازل من مركز ثقله ضمن قاعدة الارتكاز وفي حالة تحريك الجسم نتيجة قوة معيقة ولا زال هذا الخط واقعا ضمن القاعدة فانه يستمر في اتزانه اما اذا خرج عن قاعدة الارتكاز فذلك يؤدي الى سقوط الجسم ويرتبط هذا بارتفاع مركز ثقل الجسم (٢:٢١٠)

لذا الاتزان يعني ان محصلة القوى المؤثرة على الجسم تساوي صفرا وهذا يعني ان الجسم قد يكون ساكنا عندما يكون محصلة القوى المؤثرة علية تساوي صفرا او قد يكون الاتزان متحركا عند حركة انتقالية مستقيمة او دورانيا بسرعة ثابتة وباتزان عالي وهذا يمكن حدوثه عندما يكون مجموع القوى المؤثرة فيه ليتحرك انتقاليا ثابتا او عزوم الدوران تكون ثابتة عند حركته دورانيا ويتأثر الاتزان بزاوية السقوط وقاعدة الارتكاز والاحتكاك وارتفاع مركز ثقل الجسم (١:٢٥٠)

٣- المبحث الثالث: منهجية البحث واجراءاته الميدانية.

٣-١ منهج البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي لملائمته لعينة ومشكلة البحث.

٣-٢ عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي النخبة في فعالية ١١٠م حواجز للشباب في العراق لعام ٢٠١٧ البالغ عددهم (٧) لاعبين من ذوي المستويات المتقاربة

٣-٣ الوسائل والادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

٣-٣-١ وسائل البحث:

- المصادر العربية والاجنبية
- شبكة المعلومات الدولية internet
- الملاحظة والتجريب
- الاختبار والقياس

٣-٣-٢ ادوات البحث:

- شريط نسيجي عرض (١)سم طول (٥م) عدد ٢
- كرات ملساء ومحببة صغيرة عدد ٤
- كرات ملساء ومحببة كبيرة عدد ٤
- لوح خشبي مشابه لشكل قرص التحدي كبير
- لوح خشبي مشابه لشكل قرص التحدي صغير عدد ٢
- ارجوحة من لوح خشبي طول (٥٠)سم وعرض (٣٠)سم معلقة بحبل معلق في عارضة ثابتة
- شواخص عدد ٤
- قائم طول (١)م عدد ٢
- عارضة طول (١)م عدد ١

٣-٣-٣ اجهزة البحث:

- قرص التحدي
- برنامج التحليل الحركيkinovea
- حاسبة الكترونية نوع hp
- اراص ليزرية
- جهاز اطلاق
- حواجز قانونية عدد١٠
- كاميرة تصوير ذات سرعة تردد عالية ١٠٠ ص/ثا عدد ٣
- حامل ثلاثي عدد ٣

٣-٤ اختبارات البحث:

٣-٤-١ اختبار الانجاز:

تم اجراء اختبار الانجاز كما في القانون الدولي بوضع ١٠ حواجز على المسافات القانونية لمجال الركض وبالارتفاع القانوني الجديد لفئة الشباب (١)م وتم اجراء التصوير خلال الانجاز لكل لاعب وذلك بوضع ثلاث كاميرات على الحاجز (١-٥-١٠) تم اخيار هذه الحواجز لان كل حاجز يمثل مرحلة من السباق فالحاجز الاول لمرحلة تزايد السرعة والخامس مرحلة السرعة القصوى والحاجز العاشر مرحلة تحمل السرعة.

٣-٥ التجربة الرئيسة:

٣-٥-١ الاختبار القبلي:

تم اجراء الاختبار القبلي للإنجاز يوم الارعاء المصادف (٢٠١٧/٢/٤) في تمام الساعة الثالثة والنصف عصرا على ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة بغداد.

٣-٥-١-١ التصوير الفيديوي:

تم اجراء التصوير الفيديوي اثناء اختيار الانجاز بوضع ثلاث كاميرات على الحاجز ١- ٥-١٠ على حامل ثلاثي بارتفاع (١) م وعلى بعد (٦)م وبشكل عمودي على كل حاجز بحيث تظهر مسافة ثلاث امتار قبل الحاجز وثلاث امتار بعد الحاجز.

٣-٥-١-٢ حساب المتغيرات:

تم احتساب المتغيرات البايوميكانيكية للحواجز ١-٥-١٠

- العزم لحظة الاقتراب والدفع قبل الحاجز (العزم = القوة × البعد)

تم استخراج البعد لحظة الاقتراب من النقطة الواصلة من نقطة مركز ثقل الجسم الى الارض مع النقطة للرجل لحظة اول تماس في الاقتراب، تم استخراج البعد لحظة الدفع من النقطة الواصلة من نقطة مركز ثقل الجسم الى الارض مع النقطة للرجل لحظة اول تماس في لحظة الدفع عن طريق برنامج التحليل الحركي kinovea

- الزخم لحظة الاقتراب والدفع قبل الحاجز (الزخم = الكتلة × السرعة)

تم استخراج السرعة للزخم لحظة الاقتراب والدفع عن طريق برنامج التحليل الحركي kinovea ثم تم استخراج فرق الزخوم (الزخم الاول – الزخم الثاني)

- زمن الاجتياز عن طريق برنامج التحليل الحركي kinovea

٣-٥-٢ تطبيق تمرينات الاتزان:

تم البدء بتطبيق تمرينات الاتزان يوم الخميس المصادف (٢٠١٧/٢/٥) بواقع ثلاث وحدات تدريبية في الاسبوع لمدة (٨) اسابيع اي (٢٤) وحدة تدريبية تم التدخل في قسم من الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية وفي بداية الجزء الرئيسي بعد الاحماء وذلك بتطبيق التمرينات بشكل تكرارات لكل تمرين من تمرينات الاتزان باستخدام كرات صغيرة ملساء ومحببة والوقوف بكل رجل على كرة ومحاولة الاتزان بانثناء مفصل الركبة قليلا وتقديم الجذع الى الامام قليلا مع محاولة الاتزان ثم على كرة كبير الحجم ملساء او محببة والوقوف بكلتا الرجلين على كرة واحدة كل مرة ومحاولة القفز والعودة الى الكرة نفس التمرين على نصف كرة مرة على النصف الكروي ومرة على الجزء الصلب وتمرين الوقوق على

ارجوحة معلقة بثني الركبتين وتقديم الجذع ووضع الذراعين اماما ثم تمرين الوقوف علة شريطين نسيجيين بارتفاع ٣٠ سم بمسافة عرض الكتف بين الرجلين ومحاولة الاتزان ثم تمرين السر على شريط نسيجي واحد مسافة ٢م والوقوف على جهاز قرص التحدي ومحاولة الاتزان والوقوف على لوح خشبي مشابه لقرص التحدي والقفز الى لوح اخر اماما على بعد ٢٠ سم ثم زيادة المسافة وهذه التمرينات تقوم بتدريب عضلات لم يتم الاهتمام بها بشكل كبير مع العلم ان اداء هذه التمرينات تتطلب قوة وتحمل عالي لأدائها لذا مع تكرار هذه التمرينات نرى ان الاتزان لدى اللاعبين اصبح افضل ولفترة اطول لكل تمرين مع تعاقب الوحدات التدريبية.

٣-٥-٣ الاختبار البعدي:

تم اجراء الاختبار البعدي يوم ٢٠١٧/٤/٣ وبنفس ظروف الاختبار القبلي.

٣-٦ الوسائل الاحصائية:

تم استخدام الحقيبة الاحصائية Spss.

٤- المبحث الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج.

٤-١ عرض وتحليل ومناقشة نتائج المتغيرات البايوميكانيكية للحواجز ١-٥-١٠ والانجاز:

جدول (١)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات القبلية والبعدية للحاجز الاول

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	±ع	سَ	±ع
العزم بالاقتراب	٣٢٤	١٣٨	٣١٢	١١٢
العزم بالدفع	٤٤٦	١٤٢	٤٨٣	١٢٨
الزخم بالاقتراب	٤٦١.٣	٢١١	٤٨٧.٣	٢٠٧
الزخم بالدفع	٤٤٠.٢	٢٣٦	٤٧٥.٢	٢١٢
فرق الزخوم	٢٠.١	٠.١٧	١٢.١	٠.٠٩
زمن الاجتياز	٠.٧٦	٠.٠٨	٠.٧٣	٠.٠٢

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٢)

يبين فرق الاوساط الحسابية وقيمة هـ و t المحسوبة والمعنوية الحقيقية والدلالة لمتغيرات الحاجز الاول

المتغيرات	فَ	هـ	T المحسوبة	مستوى الخطأ	مستوى الدلالة
العزم بالاقتراب	١٢	٣.٤	٣.٥٢٩	٠.٠٠٢	معنوي
العزم بالدفع	٣٧	٩.٧٧	٣.٣٧٨٧	٠.٠٠١	معنوي
الزخم بالاقتراب	٢٦	١٢.٨٨	٢.٠١٨	٠.٠٠٠	معنوي
الزخم بالدفع	٣٥	٢٠.٤	١.٧١٥	٠.٠٠١	معنوي
فرق الزخوم	٨	٢.٥	٣.٢	٠.٠٠٠	معنوي
زمن الاجتياز	٠.٠٣	٠.٠٠٢	١٥	٠.٠٠٤	معنوي

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٣)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات القبلية والبعدية للحاجز الخامس

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	±ع	سَ	±ع
العزم بالاقتراب	٣١٨	١٢١	٣٠٧	١٠٢
العزم بالدفع	٤٩٨	١١٣٢٢١	٥٢٣	١٠٧
الزخم بالاقتراب	٤٦٤.٤	٢٧٣	٤٨٣.٤	٢١٧
الزخم بالدفع	٤٤٥.١	٠.١٦	٤٧١.٣	٢٠٨
فرق الزخوم	١٩.٣	٠.٠٩	١٢.١	٠.٠٧
زمن الاجتياز	٠.٠١٦		٠.٥٧	٠.٠٢

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٤)

يبين فرق الاوساط الحسابية وقيمة هـ و t المحسوبة والمعنوية الحقيقية والدلالة لمتغيرات الحاجز الخامس

المتغيرات	فَ	هـ	T المحسوبة	مستوى الخطأ	مستوى الدلالة
العزم بالاقتراب	١١	٤.٢٢	٢.٦٠	٠.٠٠٠	معنوي
العزم بالدفع	٢٥	٦.٨٨	٣.٣٦	٠.٠٠٠	معنوي
الزخم بالاقتراب	١٩	٥.٣٦	٣.٥٤	٠.٠٠٠	معنوي
الزخم بالدفع	٢٦.٢	٧.٦٩	٣.٤٠	٠.٠٠٠	معنوي
فرق الزخوم	٧.٢	٢.١	٨	٠.٠٠٠	معنوي
زمن الاجتياز	٠.٠٤	٠.٠٥	١٤	٠.٠٠٠	معنوي

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٥)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات القبلية والبعدية للحاجز العاشر

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	±ع	سَ	±ع
العزم بالاقتراب	140	٣٢٤	١٣٨	٣١٢
العزم بالدفع	١٠٥	٤٤٦	١٤٢	٤٨٣
الزخم بالاقتراب	٢٩٢	٤٦٤.٤	٢٧٣	٤٨٣.٤
الزخم بالدفع	٤٤٥.١	٤٤٥.١	٠.١٦	٤٧١.٣
فرق الزخوم	١٨.٣	١٩.٣	٠.٠٩	١٢.١
زمن الاجتياز	٠.٤٥	٠.٧٦	٠.٠٨	٠.٧٣

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٦)

يبين فرق الاوساط الحسابية وقيمة هـ و t المحسوبة والمعنوية الحقيقية والدلالة لمتغيرات الحاجز العاشر

المتغيرات	فَ	هـ	T المحسوبة	مستوى الخطأ	مستوى الدلالة
العزم بالاقتراب	١٢	٣.٤	٣.٥٢٩	٠.٠٠٢	معنوي
العزم بالدفع	٣٧	٩.٧٧	٣.٣٧٨٧	٠.٠٠١	معنوي
الزخم بالاقتراب	١٩	٥.٣٦	٣.٥٤	٠.٠٠٠	معنوي
الزخم بالدفع	٢٦.٢	٧.٦٩	٣.٤٠	٠.٠٠٠	معنوي
فرق الزخوم	٧.٢	٢.١	٨	٠.٠٠٠	معنوي
زمن الاجتياز	٠.٠٣	٠.٠٠٢	١٥	٠.٠٠٤	معنوي

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٧)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات القبلية والبعدية للإنجاز

المتغيرات	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	سَ	±ع	سَ	±ع
الانجاز	١٤.٣٨	٩.٤١	١٤.٢٢	٥.٢٢

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

جدول (٨)

يبين فرق الاوساط الحسابية وقيمة هـ و t المحسوبة والمعنوية الحقيقية والدلالة لمتغيرات الحاجز الاول

المتغيرات	فَ	هـ	T المحسوبة	قيمة المعنوية	مستوى الدلالة
الانجاز	٠.١٦	٠.٢٠	٨	٠.٠٠٠	معنوي

بدرجة حرية ٧-١= ٦ وبمستوى دلالة ٠،٠٥

٤-٢ ومناقشة نتائج المتغيرات البايوميكانيكية للحواجز ١-٥-١٠ والانجاز:

من خلال الجداول يتبين لنا ان متغيرات البحث البايوميكانيكية كانت معنوية ولصالح الاختبار البعدي في متغيرات الحاجز ١-٥-١٠ فضلا عن نتائج الانجاز المعنوية وتعزو الباحثة هذه الفروق المعنوية الى تدريبات الاتزان التي خضعت لها عينة البحث وما لها من تأثير كبير في تطوير مستوى العضلات العاملة بشكل دقيق في الاداء خاصة في خطوة اجتياز الحاجز ولقد تم دراسة حواجز تمثل مراحل مختلفة من السباق من مرحلة تزايد سرعة وسرعة قصوى وتحمل سرعة وملاحظة اي المراحل يحدث تغيير في متغيراتها البايوميكانيكية ومن خلال قيم الجداول نلاحظ ان العزم لحظة الاقتراب في الارتكاز قبل الحاجز اصبح اقل بسبب تقليل البعد بين نقطة الخطأ العمودي المار من مركز ثقل الجسم ونقطة اول تلامس للقدم مع الارض بينما العزم في الدفع لنفس لحظة الارتكاز قبل الحاجز اصبحت اكبر بسبب زيادة البعد بين نقطة مركز ثقل الجسم واخر تلامس للقدم مع الارض لذا ان هذه الاختلافات في القيم فأن اتجاه حركة الجسم نحو الامام تكون اسرع بسبب زيادة عزم الدوران المتولد لحظة الدفع وهذا يسبب اجتيازا سريعا للحاجز حيث انه كلما زاد العزم لحظة الدفع قل زمن الدفع وبالتالي زيادة سرعة الحركة في هذا الاداء للحواجز ١-٥-١٠ وبسبب هذا التغير قل زمن الاجتياز لهذه الحواجز كما نلاحظ تطور متغير الزخم لحظة الاقتراب والدفع خاصة زيادة الزخم في لحظة الدفع بشكل كبير كما نلاحظ ان الفروق بين الزخوم اصبحت اقل وهذا دليل على ان الاداء اصبح افضل بما يقلل من الفقدان في كمية الحركة وبالتالي الزخم المتولد بعد الدفع ويرجع سبب ذلك الى تطور العضلات العاملة بسبب تدريبات الاتزان التي اثرت في ميكانيكية اوضاع الجسم مقاومة على هذه العضلات تسلط اثناء الاداء مسببة عبئا اضافيا على هذه العضلات ويرتبط هذا التطور مع تطور العزوم لحظات الاقتراب والدفع في الارتكاز قبل هذه الحواجز مسببة فرقا معنويا في زمن اجتياز الحواجز١-٥-١٠ وهذا الاختلاف دليل على تطور ميكانيكية اوضاع الجسم من زوايا وازمان وسرع لحظية تطورت بفعل تطور القوة التي اثرت فيها تدريبات الاتزان، لذا نلاحظ تطور زمن الانجاز في هذه الفعالية.

أن خطوة اجتياز الحاجز هي خطوة مغايرة تختلف عن خطوة الركض العادية وهي تتكرر لعشرة حواجز لذلك تتطلب توافقا في حركات الجسم واجزاءه وبشكل انسيابي وبنقل زخم بشكل مثالي (٨٥:٣) وبما ان الاتزان هي محصلة القوى المؤثرة على الجسم وتساوي صفرا فهذا يعني ان الجسم ساكن ولاكن لا يقتصر الاتزان على السكون فهناك الاتزان الثابت والمتحرك والاتزان المتحرك هو الاتزان الذي يحدث اثناء الركض، والذي يحدث عندما ينتقل مركز ثقل الجسم خارج قاعدة الارتكاز ويرجع الى قاعدة الارتكاز بشكل مستمر كما في الركض (١٠٨:٤) وهذا ما نلاحظه بشكل

واضح في خوات الركض وتتبين اهميته لحظة الارتقاء قبل الحاجز بسبب انتقال مركز ثقل جسم اللاعب خارج قاعدة الارتكاز والعودة اليه لحظة الاقتراب والدفع (٢١٠:٥).

أن الاتزان يزداد في الجسم كلما انخفض مركز ثقل الجسم والاحتفاظ به فوق قاعدة الارتكاز، كما ان مساحة قاعدة الارتكاز كلما كبرت زاد الثبات، لذلك نلاحظ ان اللاعب يركض بخطوات عالية ويرفع مركز ثقل جسمه طوال مسافة السباق خاصة في لحظة الارتكاز في الاقتراب والدفع قبل الحاجز، لذا يتطلب من اللاعب التعديل المستمر لمركز ثقل الجسم واوضاع الجسم خلال الركض وهذا يتطلب ان تكون عزوم القوة المبذولة في العضلات في الارتكاز الامامي والخلفي اي لحظة الاقتراب والدفع مساويا لعزم الوزن في تلك اللحظة لحدوث الاتزان الحركي(٢١٣:٦).

٥- المبحث الخامس: الاستنتاجات والتوصيات.

٥-١ الاستنتاجات:

١. من خلال نتائج الانجاز والمتغيرات البايوميكانيكية ان للاتزان من المتغيرات المهمة في تطوير القدرات البدنية والبايوميكانيكية بشكل دقيق في اجزاء الحركة.
٢. اهمية استخدام تمرينات الاتزان تبينت من خلال تطور المتغيرات البايوميكانيكية لمراحل مختلفة من السباق.
٣. ان تقليل العزوم في الاقتراب وزيادته في الدفع ادى الى تحسن قيم الزخوم اللحظية وبتقليل فرق الزخوم.
٤. تطور العزوم والزخوم اللحظية الى تطور زمن اجتياز الحواجز ١-٥-١٠.
٥. ان تطور المتغيرات البايوميكانيكية كان بفعل تأثير تدريبات الاتزان وبالتالي تطور زمن الانجاز.

٥-٢ التوصيات:

١. تطبيق تدريبات الاتزان لمختلف فعاليات القفز والرمي والركض ولفئات مختلفة.
٢. قياس متغيرات بايوميكانيكية لخطوة اجتياز الحاجز للحواجز كافة.
٣. قياس متغيرات العزوم والزخوم والقوة اللحظية والخصائص الزمنية لمراحل السباق كافة.

المصادر.

١. صريح عبد الكريم الفضلي ووهبي علوان، البيوميكانيك الحيوي، بغداد، شركة الغدير، ٢٠١٢.
٢. سمير مسلط الهاشمي، البايوميكانيك الرياضي، ط٣، بغداد، النبراس للطباعة، ٢٠١٠.
٣. طلحة حسام الدين، مباديء التشخيص العلمي للحركة، القاهرة دار الفكر العربي، ١٩٩٤.
٤. محمد جاسم الخالدي، البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضية، بغداد، جامعة الكوفة، ٢٠١٢.
5. Susan , J Hall , Basic Biomechanics , sixth edition , new york , Mc Graw -Hill, 2012.

نموذج لوحدة تدريبية

اسم التمرين	التكرار	الراحة بين التكرارات	المجاميع	الراحة بين المجاميع	الشدة
الوقوف على كرات محببة صغيرة لكل رجل مع ثني الركبتين لمدة ٣٠ ثا	٣	١:٣	٣	٢د	%٨٠
القفز على نصف كرة بقاعدة للأعلى ثم الهبوط على نفس الكرة	٨		٣	٢د	%٨٠
الوقوف على الارجوحة بارتفاع ٣٠ سم لمدة ١دقيقة	٤	٢د			%٨٠
القفز من اداة تشبه قرص التحدي خشبية الى اداة مشابه بمسافة ٣٠ سم ومحاولة الاتزان	١٠	١:٢			%٨٠