إيقاع الخطوة وترددها وعلاقتها بالمستوى الرقمى فى سباق ٤٠٠ متر حواجز رجال

أ.م.د. هشام سيد أحمد

- أستاذ مساعد بقسم تدريب التدريب الرياضى – كلية التربية الرياضية – جامعة حلوان.

ملخص البحث

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير تطوير تحمل السرعة و ايقاع الخطوة وتكنيك تخطي الحاجز، ايقاع الخطوة (معدل السرعة) في مرحلة الجري بين الحواجز و تطوير تكنيك تخطي الحاجز (الارتقاء – الطيران – الهبوط) علي المستوى الرقمي للاعب ٤٠٠م/ح، واستخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام اسلوب " دراسة الحالة " نظراً لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة ، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية و اشتملت علي لاعب ٤٠٠م/ح من لاعبي النخبة ضمن الفريق القومي المصري لالعاب القوى و لاعب نادي ٦ اكتوبر لمرحلة الدرجة الاولي ، أظهرت نتائج الدراسة أن المحافظة على السرعة العالية في مرحلة الجري بين الحواجز تعتبر العامل الرئيسي للفوز بالسباق ويرجع ذلك إلى أن عدائي النخبة لديهم مستويات تكتيكية ورقمية متقربة.

مقدمة ومشكلة الدراسة

تعتبر مسابقات الحواجز بمختلف أنواعها مسابقة إيقاعية ، وهى تطلب كل من عنصرى السرعة وتحمل السرعة كعناصر بدنية أساسية ، ولكن القدرة على دمج هاتين الصفتين بنمط إيقاعى هو الأهم فى هذه المسابقة، وفى حقيقة الأمر فإن لأيقاع الخطوات بين الحواجز أهمية خاصة ، حيث يتطلب لك درجة تركيز عالية على مدى مسافة السباق.

وتعتبر القدرة على تخطي الحواجز من أعلى الحاجز بأستخدام أى من الرجلين إحدى مميزات المتسابق ، حيث أن ظروف الجو كسطح المضمار وسرعة الرياح أو بدء السباق بإحدى القدمين قد تطلب هذه القدرة الخاصة . ولدراسة التأثيرات الخارجية على المرور من أعلى الحاجز أنظر " ووينكلر ٢٠٠٠ ، كوين ٢٠١٠"

و فى جميع سباقات المضمار يمثل توزيع السرعة فى السباقات التي تزيد عن ٢٠٠ متر أهمية خاصة ، فلكل سباق تخطيطه الخاص وتكنيك أداءه المختلف، من هذه الأساليب الأعتماد على نتيجة العدو لمسافة ٢٠٠م مع إضافة ٢.٥ ثانية لهذه النتيجة ، اما فى ال ٢٠٠م التالية فإن المستهدف للسباق يضاف اليه ٣ ثوانى.وهذا الاسلوب قد يساعد العداء فى تحديد طريقة البداية ، وبصفة عامة فإن المعرفة بجوانب الخبرة المرتبطة بسباق ٤٠٠ م /ح هى الأساس الصلب لبناء كيفية تنظيم أى سباق ، وخاصة سباقات الحواجز (هنتر ٢٠٠٤).

ويمثل التسارع ونمط الخطوات مثل الحاجز الأول أهمية بالفه حيث انها تحدد إلى مدى كبير أيقاع السباق خلال المراحل التالية (لينمان ١٩٩٥) ففى مسابقات الرجال عادة ما يستخدم اللاعب (٢٠-٣٢ خطوة) فى حين أن السيدات تستخدمن (٢٢-٢٥ خطوة) أما الخطوات التى تسبق الحاجز الأول فهى تعتمد على سرعة العداء وأختياره لرجل القيادة، مع الآخذ فى الأعتبار بأن معظم اللاعبين يفضلون إستخدام الرجل اليسرى أثناء الجرى فى المنحنيات ، حيث يساعد ذلك على الجرى بالميل الذى تفوضه طبيعة المنحنى لسهولة حركة الرجل الأخرى أثناء مرورها فى أعلى الحالجز ، فإستخدام الرجل اليمنى كرجل قيادة فى المنحنيات يجب أن تسمح للرجل الأخرى بالتحرر من الحاجز دون أن تتأثر بفعل الميل الذى يحدث أثناء التحرر من الحاجز. وعموما فإن هذا الموضوع يعتبر من الأمور الجدلية والتى تتناقض فيها وجهات النظر، ألا أنه يمكن القول ان اللاعب الذى يستخدم الرجل اليمنى أثناء الجرى فى المنحنى ، يجب أن يجرى فى

أتجاه منتصف الحاجز للخارج قليلا حتى يسمح للرجل الأخرى للتحرر من أعلى الحاجز بسهوله، وهذا يعنى أيضاَ أنه على اللاعب أن يجرى بعيداَ عن مركز الميل (وينكلر ٢٠٠٠)

أن وضع قدم الأرتقاء ، وهى قدم الأرتكاز . يجب أن يتم بنشاط وحيوية (عن طريق شدها للخلف عن طريق الفخذ مع وجود القدم فى وضع القبض الأرتكاسى وثبات مفصل القدم بقوة ، أما الهبوط النشط فيقصد به سرعة وضع القدم أستعداداَ للأرتقاء، والتى قد تكون أسرع منها فى الخطوة السابقة، والأداء بهذا الأسلوب سوف يؤدى لإلى قطع لإستمرارية الخطوة الأخيرة وتقليل طولها، فيؤدى ذلك إلى فعل قوى ومناسب لتحقيق الأرتقاء بأقل زمن ممكن للأرتكاز مع أقل إنخفاض فى السرعة ، كمت يتم أرنكاز القدم للأرتقاء على مسافة ٢م من الحاجز. وينكلر ٢٠٠٠).

و مع الدخول على الحاجز يبدأ اللاعب بالركبة أولا وهذا الوضع هو أفضل أوضاع الدخول على الحاجز، ولكى يتحقق ذلك بشكل مناسب فأنه يجب على اللاعب قبض مفصلى الركبة والفخذ بسرعة عاليه قدر الأمكان قبل أن تترك قدم الأرتقاء سطح الأرض، ويستمر هذا القبض حتى يصل مستوى الفخذ إلى المستوى الموازى لسطح الأرض أو أعلى قليلاَ، وعند وصول الفخذ إلى هذا الوضع يبدأ اللاعب فى مد مفصل الركبه إلى أقصى بأسترخاء عضلات خلف الفخذ (الهامسترنج) وعمل عضلات الفخذ الأمامية ويجب مراعاة أنه ليس من الخطأ أن يصل مفصل الركبه إلى أقصى مد ، بل أن ذلك سوف يساعد بشكل ملحوظ فى دوران الطرف السفلى فى اتجاه الهبوط دون بذل مجهود زائد لتحقيق ذلك (ايزكارا و كول ٢٠١١ ،).

وعلى اللاعب أن يراعى ضرورة عمل رجل الأرتكاز بدرجة عاليه من التوافق مع حركة الرجل الحره، وكذلك حركة الذراع المقابلة حيث يجب أن تعمل هذه الرجل بنشاط خلال المدى الحركى لها، فمجرد ترك القدم للأرض يجب أن تتحرك الرجل بقوة لأعلى والأمام مع قبض مفصلى الفخذ والركبه لتتحرك الرجل فى مستوى فراغى موازى للحاجز، ويساعد ذلك على مرور الرجل فى أعلى الحاجز بسرعه وتقليل الفعل الدورانى الناتج عن هذه الحركه والذى يؤثر على باقى أجزاء الجسم تأثيراَ سلبياَ، وفى هذه الحاله يجب مراعاة الا يزيد أرتفاع القدم عن مستوى الركبه، ويجب أن تستمر هذه الرجل على حالتها حتى تصل الركبه إلىأمام الجسم وتكون على استعداد لبدء التسارع فى أتجاه سطح الأرض لأستمرار العدو بعد ذلك (،هوميل ٢٠١٠).

نظرا إلى أن كل من الأقصاد فى الحركه والطاقه هى الأهم فى هذا السباق، فإن حركة الجسم يجب أن ننجه للأمام دائماً مع (دوران خفيف على الجانبين من الكتفين والذراعين، وعند بداية الهبوط من على الحاجز للمس الأرض ، فإن مركز ثقل جسمه يجب أن يكون أعلى القدم الحره أو يميل عنها قليلاً مع الهبوط على مشط القدم أو مقدمة القدم ، وليس على القدم بكاملها، كما أنه يجب أن يقلل قدر الأمكان من الفرمله الناتجة عن الهبوط وبحيث يكون متخذاً للوضع الذى يسمح بأستمرار خطوات العدو دون أى تأثير سلبى أو بأقل تأثير، حيث أن هذه اللحظه تمثل أهمية بالغه فى إستعادة لإيقاع الجرى بين الحواجز، ويجب ملاحظة أن رجل الأرتقاء يجب أن تستمر فى وضع التكور حتى وصول الرجل الحره إلى سطح الأرض وبمجرد أن يحدث ذلك على اللاعب أن يستعيد وضع هذه الرجل لما كانت عليه فى العدو، وبسرعه كبيرة ، ويجب أن تتصف الخطوة الأولى بعد الحاجز بالعنف بحيث يختطفها اللاعب بسرعه، وعلى لاعب الحواجز أن يتبع نفس المنهج الذى يعتمد عليه العداء وبنفس قواعده وأصوله، ولا يعتمد على تغيير عدد الخطوات أو التغيرات فى تفاصيلها (ويكلر ٢٠٠٠).

و حيث أن مسابقة ٤٠٠ م/ح من مسابقات الحواجز الطويلة، و تهدف الي تغطية المسافة في أقصر زمن ممكن وفقا و بأقل مجهود و أفضل اداء فني . ويتطلب ذلك أن يقوم اللاعب بتعدية الحواجز بدون فقد في السرعة. ومن أجل ضمان ذلك، ينبغي أن يكون مركز ثقل الجسم عند أدنى مستوى ممكن له . وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن يكون هناك إقتصاد في السرعة و ثبات في معدل السرعة بين الحواجز ، مما يعني أنه بعد التسارع الأولي ينبغى أن تكون سرعة الجرى والإيقاع ثابتة. ومع ذلك، حيث أن مسابقة ٤٠٠ متر حواجز هى مسابقة تحمل للسرعة، فأن هناك زيادة فى تراكم حامض اللاكتيك والتعب خلال السباق هذا يعد تأثير سلبي على السرعة وطول الخطوة، و ينبغى تعديل إيقاع الخطوة بين الحواجزلتفادي حدوث الانخفاض في معدل السرعة . أى أن عدد الخطوات بين الحواجز يزداد وبالتالى يتطلب تغيرات في الإيقاع. و من أجل تجنب التقصير في طول الخطوة لذا ينبغي أن يكون لاعب الحواجز قادرا على تعدية الحواجز بكلا القدمين على عكس هذه الخلفية، حيث أن الباحث يعمل مدرباً لأحدى لاعبي النخبة في سباق ٤٠٠ متر حواجز لاحظ تقارب مستوى اللاعب من المستويات العالمية العلية في الصفات البدنية مع الاختلاف في المستوى الرقمي و كذلك بمقارنة أزمنة اللاعب الازمنة العالمية وجد انة هناك تقارب في هذة الازمنة مع الاختلاف في اخر ١٠٠ متر من السباق و هذا

ما قد يؤكد هبوط في مستوى تحمل السرعة و التحمل الخاص بالسباق لذا لجاء الباحث الي وضع تدريبات مقننة في ضوى المستوى المستهدف للاعب و تم تحليل التكنيك الخاص باللاعب قيد الدراسة لزمن الاداء(53.06 ث) كان تركيز التحليل على: ١. الإقتراب حتى الحاجز، مرجحة رجل الإرتقاء والإرتقاء أمام الحاجز؛ ٢. تعدية الحاجز؛ ٣. الهبوط و "الجرى بعد الحاجز.

أهداف الدراسة

١. التعرف على تأثير تطوير تحمل السرعة و ايقاع الخطوة وتكنيك تخطي الحاجز، ايقاع الخطوة (معدل السرعة) في مرحلة الجري بين الحواجز و تطوير تكنيك تخطي الحاجز (الارتقاء – الطيران – الهبوط) علي المستوى الرقمي للاعب ٤٠٠ م / ح .

فروض البحث

١. يؤدي تطوير تحمل السرعة و ايقاع الخطوة وتكنيك تخطي الحاجز، ايقاع الخطوة (معدل السرعة) في مرحلة الجري بين الحواجز و تطوير تكنيك تخطي الحاجز (الارتقاء – الطيران – الهبوط) علي المستوى الرقمي للاعب ٤٠٠ م / ح .

الدراسات السابقة:

١- قام جرفر(٢٠٠٤) بتحليل التوزيع فى سباق ٤٠٠ متر حواجز من الذكور المتنافسين في دورة الألعاب الأولمبية في سيدني ٢٠٠٠ تم تسجيل شرائط فيديو للتصفيات الثمانية والأدوار الثلاثة القبل نهائية والنهائى فى مسابقة ٤٠٠ متر حواجز للرجال فى دورة الألعاب الأولمبية بسيدني عام ٢٠٠٠. تم تحليل هذه الصور وفقا للحركة البطيئة باستخدام برامج كمبيوتر خاصة كما تم فحص المحددات المختلفة، مثل عدد الخطوات، وفروق الزمن، والأزمنة المنفصلة لوحدات الحواجز، الوضع وزمن الأداء العام لكل لاعب من اللاعبين، من أجل فهم توزيع السباق لأفضل لاعبى ٤٠٠ متر حواجز في العالم. ولقد وجد المؤلف أن النصف الأول من السباق غالبا ما يتم جريه بسرعة جدا – خاصة أثناء التصفيات– بحيث ينهى العدائين السباق بانخفاض سريع في سرعة في النصف الثاني. وعلاوة على ذلك، كثيرا ما كان يقترن ذلك بالأخطاء التي ارتكبت في إيقاع السباق. فمن الواضح تماما أن الوضع الذي يتخذه اللاعب بعد الحاجز الخامس له علاقة محدودة بالوضع الذي يتخذه اللاعب عند خط النهاية. بشكل عام، يصل العدائين إلى أقصى سرعة لديهم بين الحاجز الثاني والثالث كما أن اللاعبين القادرين على السيطرة على الانخفاض في السرعة، خصوصا أثناء الحواجز القليلة الأخيرة، أنتجوا

أفضل أداء لديهم. تعد التغييرات فى الوضع خاصة بعد الحاجز الخامس وعند خط النهاية، يؤكد على أن السباق لابد أن يبدأ من الحاجز السادس. ومن هذه النقطة وما بعدها يكون اللاعب لديه طاقة احتياطية وقادرا على أداء عدد صحيح من الخطوات بين الحواجز سيكون الفائز عند خط النهاية.

٢- قام كاوناس (ليتوانيا.)، (٢٠٠٩)، بدراسة بهدف التعرف علي العلاقة بين النتيجة وحجم الحمل التدريبى فى سباق ٤٠٠ متر حواجز للرجال كان الهدف من دراسة المؤلف هو إيجاد وسائل تدريبية ضرورية لتحقيق نتائج عالية في سباق ٤٠٠ متر حواجز للرجال. يتضمن البحث على البيانات التي تميز الدورة التدريبية التى مدتها سنة واحدة من ٢٥ لاعب بولندى من أصحاب الأداء العالى فى ٤٠٠ متر حواجز (متوسط النتيجة: ٥١.٢٥ ث). ومن أجل أغراض التحليل تم استخدام برنامج كمبيوتر TreOb ٤.٠ ومجموعة وسائل تحديد التدريب في سباق ٤٠٠ متر حواجز (اسكرا، ١٩٩٥). بالنسبة لست مجموعات من التمارين، وجدت علاقة إيجابية بالنتائج الرياضية في جميع الفترات حينما تم تطبيقها. تمارين قدرة السباق (متضمنه الوثبات المتعددة) لمسافة ٤٠ متر كانت في هذه المجموعة كما فى غيرها من التدريبات كتحمل خاص فترى متوسط والإيقاع الفترى والتحمل الطويل الإيقاعى. كما أن البحث المماثل الذى يؤديه اسكرا .J. (٢٠٠١) يبين عناصر مشتركة التي تثبت أن بعض وسائل التدريب لها تأثير على نتائج المنافسة . في كل مرحلة من المراحل، أرجعت ارتباط عالية إلى وسائل تطوير التحمل الخاص. كانت الارتباطات العالية مميزة لسباق الشدة القصوى وتحمل الإيقاع الطويل (ثمانية حواجز أو أكثر). كما وجدت علاقة ذات دلالة مع النتيجة في سباقات التحمل. كما أظهرت النتائج أيضا أهمية ودلالة وسائل تدريب السباق الفترى. ومما لا شك فيه، عند تحليل البيانات يجب على الشخص أن يضع فى عقله ردود الفعل المختلفة للمتنافسين عند تطبيق الأحمال التدريبية التي تعتبر ضرورية لتحقيق نتائج عالية في سباق ٤٠٠ متر حواجز. فمثل هذا التدريب يعمل على إعداد المنافسين للتدريب على أحمال تدريبية ذو كثافة عاليه تحت ظروف زيادة التعب وحموضة العضلات. بعد الأخذ فى الإعتبار بالفروق الفردية لعملية التدريب، يمكن للبيانات التي تم جمعها أن تصبح نموذجا لتدريب نخبة لاعبى 400 متر حواجز.

٣- قام شامبين (٢٠١٠) بدراسة بهدف التعرف علي التأثير الخارجى على سباق ٤٠٠ متر حواجز ، تم إستخدام نموذج حسابى يعتمد على معادلة تفاضلية للحركة لمحاكاة سباق ٤٠٠ متر حواجز للرجال والسيدات. يضع هذا النموذج في الإعتبار نمط خطوة الحواجز، وتعدية الحاجز، والمكونات الهوائية واللاهوائية للقوة الدافعة للاعب، وكذلك آثار مقاومة الرياح ومدى ارتفاع المكان، وانحناء المضمار. وقد استخدم هذا النموذج للتنبؤ بتأثير أزمنة السباق صاحبة ظروف الرياح المختلفة والارتفاعات المختلفة. كما تم التوقع أيضا بتأثيرها على أداء السباق للحارة المخصصة وكفاءة تعدية الحاجز. ولقد ظهرت ظروف الرياح الأكثر ملاءمة لكى لا تزيد سرعة الرياح عن ٢ م / ث مما يساعد اللاعب في استقامة الظهر وحول المنحنى الثاني. أما الحارة الخارجية (حارة ٨) تظهر أنها أسرع بكثير من الحارات الوسط المفضلة. أما في الظروف الهادئة، تقدر المميزات ٠.١٥ بالنسبة للرجال و ٠.١٢ ثانية للسيدات. وتبين أن هذه القيم تتأثر إلى حد كبير بظروف الرياح.

٤- قام كولورادو سبرينغز (كولورادو) ، (٢٠١٠) بدراسة لتحديد مساهمات الطاقة الهوائية واللاهوائية فى سباق ٤٠٠ متر (سباق ٤٠٠ متر) وسباق ٤٠٠ متر حواجز (سباق ٤٠٠ متر حواجز) باستخدام طريقة النقص المتراكمة للأكسجين. تطوع ست لاعبين من المصنفين تصنيفا وطنيا ومتخصصين في سباق ٤٠٠ متر حواجز وعلى دراية بسباق ٤٠٠ متر بالمشاركة في هذه الدراسة. أدى جميع المشاركين ثلاث وحدات تدريبية للجرى. في الوحدة التدريبية الأولى، تم تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين والسرعة القصوى الهوائية باستخدام قياسات تبادل الغازات خفيفة الوزن للجهاز التنفسي . تكونت الإختبارات الثانية والثالثة لسباق ٤٠٠ متر وسباق ٤٠٠ متر حواجز، الجرى فى المضمار في ترتيب رباعي عشوائي. كان تحديد نقص تراكم الأوكسجين خلال ٤٠٠ متر أعلى بكثير من التي حددت خلال ٤٠٠ متر حواجز (٠.٦٥ ± ١٠.٠ مل / كجم-١ مقابل ٤٤.١ ± ٧.٤ مل / كجم-١، P <٠.٠٥). وهكذا، نجد إن مساهمة الطاقة الهوائية التى تم حسابها أعلى بكثير خلال ٤٠٠ متر حواجز مقارنة بسباق ٤٠٠ متر (٠.٤٣ ± ٢.٠ مقابل ٣٧.٤ ± ٢.٧٪، P <٠.٠٥، على التوالي). تشير هذه النتائج بقوة إلى أن المساهمة الهوائية كانت أكبر خلال سباق ٤٠٠ متر حواجز مقارنة بسباق ٤٠٠ متر. وبالتالي، تقدم هذه الدراسة الأساس المنطقي وراء الممارسة العملية للمدربين وتسهم في تحقيق فهم أفضل للإختلافات بين ٤٠٠ متر و٤٠٠ متر حواجز. ومن ثم، يجب على المدربين اقتراح برامج تدريبية مختلفة لسباق ٤٠٠ متر و٤٠٠ متر حواجز.

٥- قام كيني جيوكس (٢٠١٢) بدراسة للتحليل الحركي لسباق ٤٠٠ م حواجز للسيدات حيث أوضح أن سباق ٤٠٠م حواجز للسيدات يتسم نسبيا بانة نظام جديد ومعقد الذي لا يمكن النظر اليه علي انه مجرد سباق ٤٠٠ م مزين بعشرة حواجز، لكنة بالطبع يتاسس علي تطوير الصفات البدنية مثل السرعة والقوة والتحمل، و من الضروري أيضا تطوير الجوانب التقنية والتكتيكية. و القراءات النظريه لعلم الميكانيكا الحيوية لسباق ال٤٠٠ م حواجز التي توجة هذا التطوير نسبيا ضئيلة ، علاوة علي ذلك فإن الدراسات الموجودة حاليا لم تقم سوى بتحليل عدد قليل من المتغيرات الحركية. وكان الهدف من هذه الدراسة لمراقبة مختلف المتغيرات الحركية في ٤٠٠م حواجز للسيدات من مستويات الأداء المختلفة من أجل وصف وإدارة هيكل هذا النظام. استنادا علي مراقبة تصوير الفيديو لعدد ٤٦ لاعبة متنافسين في اجتماع وطني في فرنسا وبطولة العالم لألعاب القوى عام ٢٠١١، يوفر لنا هذا الجانب اشياء اخري تحليل طول الخطوة، تردد الخطوة، وتوزيع الجهد وهيكل السباق. وتم تحليل مجموعة واسعة و كبيرة من مستويات الأداء المختلفة (من ٥٢.٤٧ ثانية إلى ٧١.٣٩ ثانية)، من أجل تحديد متغيرات النشاط الحيوي الأكثر صلة وعزل اقلها صلة للأداء من الطراز العالمي.

إجراءات الدراسة

منهج الدراسة

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام اسلوب " دراسة الحالة " نظراً لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة.

العينة

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية و اشتملت علي لاعب ٤٠٠ م / ح من لاعبي النخبة ضمن الفريق القومي المصري لالعاب القوى و لاعب نادي ٦ اكتوبر لمرحلة الدرجة الاولي.

جدول (١) توصيف عينة البحث

المتغيرات	البيان
العمر البيولوجي	٢٢ سنة
العمر التدريبي	١٠ سنوات
الوزن	٦٥ كجم
الطول	١٨٣ سم
المستوى الرقمي (أفضل اداء خلال الموسم)	٥٣.٠٦ ثانية

متغيرات الدراسة

- الأزمنة البنية لكل ٣٥ م من المسافة الكلية لسباق الـ ٤٠٠ حواجز للرجال و زمن الجري حتي اول حاجز و زمن الجري من اخر حاجز حتي خط النهاية .
- الزمن التراكمي لاداء مراحل السباق
- المستوى الرقمي للاعب في سباق ٤٠٠ متر حواجز

اجراءات الدراسة

قام الباحث بتطبيق البرنامج التدريبي لمدة ٥ اشهر بدأ من ٢٠١١/١٠/٢٨م حتي بطولة الجمهورية يـــوم ٢٠١٢/٥/٣م حيثي اشتمل البرنامج علي وحدات خاصة لتنمية التكنيك وتحمل السرعة و تحمل الاداء (مرفق ١).

المعالجة الإحصائية

أستخدم الباحث برنامج الجداول الالكترونية (Excel) الاصدار الرابع عشر (٢٠١٠) في المعالجة الإحصائية وقد أشتملت على العمليات النسبة المئوية لمعدل التغير والرسوم البيانية لتوضيح هذه النسب لعرض البيانات الخاصة بالمتغيرات قيد الدراسة.

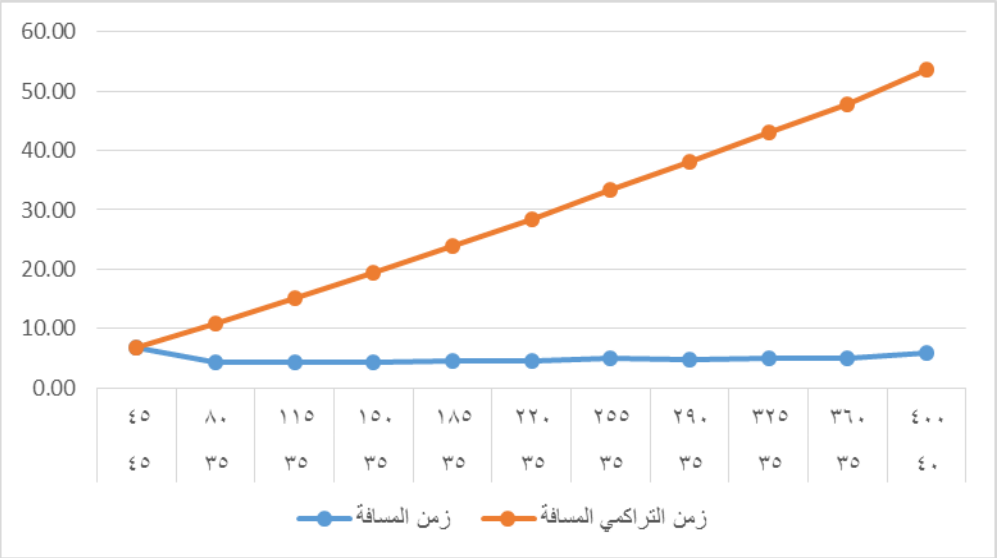
عرض النتائج

جدول (٢)

أزمنة أداء مراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن التراكمي للسباق في القياسات القبلية

المراحل	المسافات	تراكم المسافة	زمن المسافة	زمن التراكمي المسافة
من خط البداية حتي اول حاجز	45	45	6.70	6.70
المسافة بين الحواجز	35	80	4.20	10.90
	35	115	4.20	15.10
	35	150	4.30	19.40
	35	185	4.52	23.92
	35	220	4.50	28.42
	35	255	4.90	33.32
	35	290	4.80	38.12
	35	325	4.90	43.02
	35	360	4.90	47.92
من خط اخر حاجز حتي خط النهاية	40	400	5.80	53.72

يشير الجدول السابق الي المسافات البينية لمراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و زمن كل مرحلة من الراحل و الزمن المجمع للمراحل الفنية للسباق في القياس القبلي.



شكل (١)

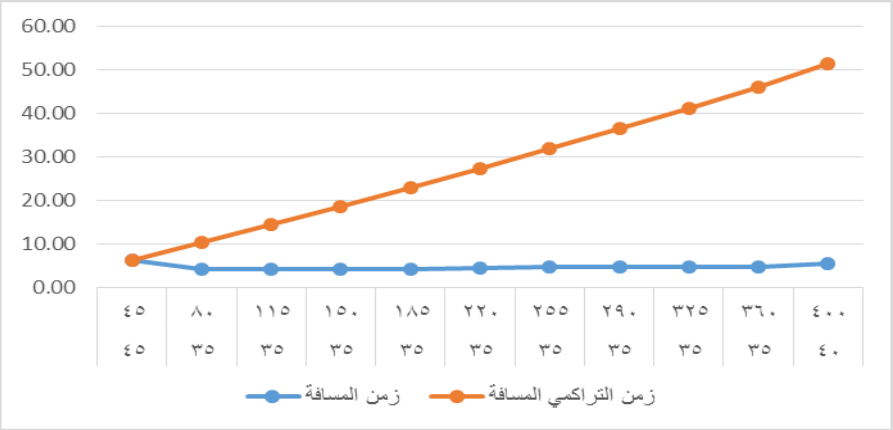
أزمنة أداء مراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن التراكمي للسباق في القياسات القبلية

جدول (٣)

أزمنة أداء مراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن التراكمي للسباق في القياسات البعدية

المراحل	المسافات	تراكم المسافة	زمن المسافة	زمن التراكمي المسافة
من خط البداية حتي اول حاجز	45	45	6.25	6.25
المسافة بين الحواجز	35	80	4.1	10.35
	35	115	4.1	14.45
	35	150	4.09	18.54
	35	185	4.31	22.85
	35	220	4.37	27.22
	35	255	4.61	31.83
	35	290	4.72	36.55
	35	325	4.76	41.31
	35	360	4.81	46.12
من خط اخر حاجز حتي خط النهاية	40	400	5.47	51.59

يشير الجدول السابق الي المسافات البينية لمراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و زمن كل مرحلة من الراحل والزمن المجمع للمراحل الفنية للسباق في القياس البعدي.

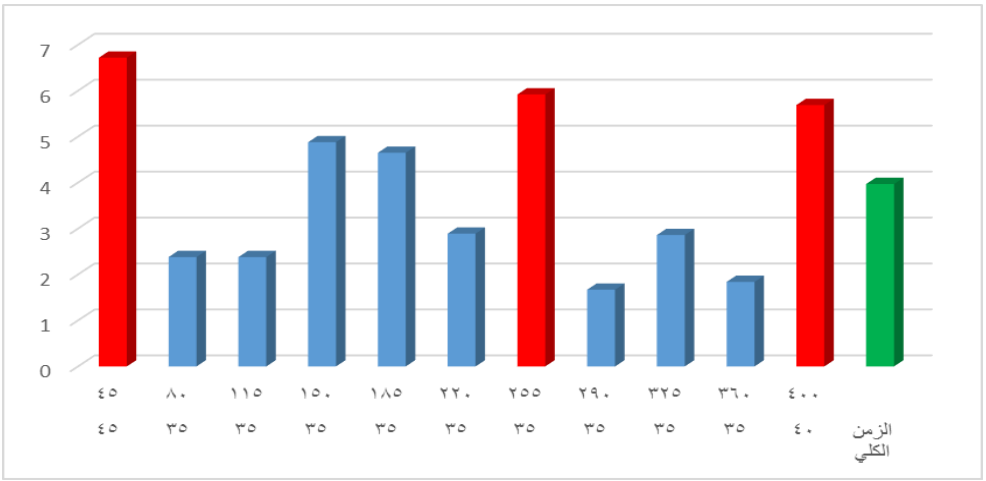


شكل (٢) أزمنة أداء مراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن التراكمي للسباق في القياسات البعدية

جدول (٤) معدلات تغير أزمنة أداء مراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن الكلي للسباق

المراحل	المسافات	تراكم المسافة	زمن المسافة قبلي	زمن المسافة بعدي	النسبة المئوية للتغير (%)
من خط البداية حتي اول حاجز	45	45	6.70	6.25	6.72
المسافة بين الحواجز	35	80	4.20	4.1	2.38
	35	115	4.20	4.1	2.38
	35	150	4.30	4.09	4.88
	35	185	4.52	4.31	4.65
	35	220	4.50	4.37	2.89
	35	255	4.90	4.61	5.92
	35	290	4.80	4.72	1.67
	35	325	4.90	4.76	2.86
	35	360	4.90	4.81	1.84
من خط اخر حاجز حتي خط النهاية	40	400	5.80	5.47	5.69
المستوى الرقمي			**53.72**	**51.59**	**3.97**

يشير الجدول السابق الي معدلات تغير ازمنة المسافات البينية لمراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن الكلي للسباق.



شكل (٣) معدلات تغير أزمنة أداء مراحل سباق ٤٠٠ متر حواجز و الزمن الكلي للسباق

مناقشة النتائج

اشارت نتائج جداول (٢، ٣، ٤) و اشكال ارقام (١، ٢، ٣) الي أنة حدث تحسن في مراحل السباق قيد الدراسة للاعب حيث اشارت النتائج الي تحسن في مستوى الاداء بشكل عام بنسبة ٣.٩٧ % بينما تراوحت نسبة التحسن في مرحلة التسارع ٦.٧٢ % و مرحلة الجري بين الحواجز ما بين ١.٦٧ % – ٥.٩٢ % و مرحلة الجري من اخر حاجز الي خط النهاية ٥.٦٩ % و قد يرجع هذا التحسن الي أن البرنامج التدريبي للاعب اعتمد علي تحسين التكنيك في فترة الاعداد العام للاعب حيث لوحظ أن هناك بعض الاخطاء التي كان يقوم بها اللاعب نيجة ضعف في عضلات الظهر و البطن الغائرة (الجذع).

وبوضع مجموعة من الوحدات الخاصة لتدريبات ثبات الجذع ادي الي تحسن عام في التكنيك خلال مرحلة خطو الحاجز حيث اشار كولورادو سبرينغز (كولورادو) ، (٢٠١٠) الي تنمية القدرات الهوائية و اللاهوائية للاعبي ٤٠٠ متر حواجز (٤٥ % – ٥٥ %) من العوامل المحددة للاداء و هذا يتفق مع رأي كل من جيوكس (٢٠١٢) من أن سباق ٤٠٠م حواجز يتاسس علي تطوير الصفات البدنية مثل السرعة والقوة والتحمل، و من الضروري أيضا تطوير الجوانب التقنية والتكتيكية. و كذلك هاريس (٢٠٠٠)و برسيون (٢٠٠٩) و ماركيز (٢٠١٠) من أن تنمية القدرة للاعبي ٤٠٠ متر حواجز يؤدي تحسن في شكل الاداء الفني (التكنيك).

وحيث أن المفتاح في تحقيق مستوى متميز يكمن في الجزء الأخير من السباق في الحفاظ على تردد عالي و طول خطوة في ظل ظهور التعب. ونحن نعلم أن معظم لاعبي الحواجز يفتقدوا السرعة عند تجاوز الحاجز السابع أو الثامن و أن زمن الاداء بين الحاجز الثالث يزداد. و يرى الباحث أن هذا هو جانب من السباق حيث التدريب علي تركيز التكنيك يمكن أن يحقق التحسن الذي يترجم إلى نتائج أفضل. و كذلك استخدام التدريبات مع خمسة أو ستة حواجز لا تعتبر كافية في النصف الثاني من السباق.

وهذا لا يعني أننا ينبغي أن نتجاهل الجزء الأول من السباق، و هذا يتفق مع كاوناس (ليتوانيا.)، (٢٠٠٩) من أن زيادة حمل التدريب تكون ذات تأثير سلبي علي الاداء الفني للاعبين وكذلك شامبين (٢٠١٠) الذي اشار الي ان هناك عوامل خارجية تعمل علي تغير المستوى الفني والرقمي.

الأستنتاجات

- أظهرت نتائج الدراسة أن المحافظة على السرعة العالية في مرحلة الجري بين الحواجز تعتبر العامل الرئيسي للفوز بالسباق ويرجع ذلك إلى أن عدائي النخبة لديهم مستويات تكتيكية ورقمية متقربة.
- يعتمد النجاح في سباق الـ ٤٠٠ متر / حواجز القدرة على التسارع مرة أخرى بعد النصف الاول (٢٥٥ متر اي الحاجز السادس) من السباق ومن ثم فأن السرعة العالية في البداية قد تكون ضارة ومثلها في ذلك مثل البداية البطيئة جداً.
- توصلت الدراسة إلى تحسن في التسارع الاول (من خط البداية حتي أول حاجز و التسارع بعد نصف السباق (عند الحاجز السادس) و التسارع في اخر السباق من اخر حاجز حتي خط النهاية.
- تحسن في المستوى الرقمي بنسبة ٣.٩٧ % نتيجة البرنامج التدريبي .

التوصيات

- يجب على العدائيين المصريين المتخصصين في سباق الـ ٤٠٠ متر / حواجز التدريب على تحسين التكنيك الخاص بهم و الذي يتوافق مع قدراتهم الفعلية.
- يجب على العدائيين المصريين التركيز على تدريبات تحمل السرعة و التحمل الخاص وتدريبات تحمل اللاكتيك حتى يتمكنوا من الحفاظ على سرعتهم خاصة في النصف الثاني من السباق الي جانب تدريبات القدرة الهوائية.
- إجراء مزيد من الدراسات التجريبية لمحاولة التعرف على تأثير تنظيم السرعة على المتغيرات الفسيولوجية والبدنية المرتبطة بمستوى الأداء في سباقات الحواجز و الموانع.

المراجع

Adamczyk J. Relation between result and size of training loads in 400metre hu rdle race of men. Education Physical Training Sport, 2009; 75: 5-9

Baker DG, Newton RU. Comparison of lower body strength, power, accelerati on, speed, agility, and sprint momentum to describe and compare playing rank among profession al rugby league players. J Strength Cond Res, 2008; 22(1): 153-158

Bevan HR, Bunce PJ, Owen NJ, Bennett MA, Cook CJ, Cunningham DJ, New ton RU, Kilduff LP. Optimal loading for the development of peak power output in professional r ugby players. J Strength Cond Res, 2010; 24(1): 43- 47

Boyd, R. 400m hurdles: the components Modern Athlete and Coach, Adelaide, 49, (2011), 3, pp. 26-31

Boyd, R. Components of the 400m hurdles Track Coach, Mountain View (Calif.), (2000), 151, pp. 4822-4830

Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Adaptations in Athletic Performance a fter Ballistic Power versus Strength Training. Med Sci Sports Exerc, 2010; 42(8): 1582-1598

Crewther BT, Kilduff LP, Cunningham DJ, Cook C, Owen N, Yang GZ. Validating two systems for estimating force and power. Int J Sports Med, 2011; 32(4): 254-258

Dayne AM, McBride JM, Nuzzo JL, Triplett NT, Skinner J, Burr A. Power ou tput in the jump squat in adolescent male athletes. J Strength Cond Res, 2011; 25(3): 585-58 9

Hirt, H. A 13-stride rhythm to the finish In: J. Jarver (Ed.), The hurdles: Contemporary theory, technique and training (4th ed.). Mountain View (Calif.): Tafnews Press, 2004, pp. 112-114

HOMMEL H. (2010). The Biomechanical Research Project at the 2009 IAAF World Championships in Athletics. New Studies in Athletics, 25 (3).

Hunter JP, Marshall RN. Effects of power and flexibility training on vertical ju mp technique. Med Sci Sports Exerc, 2002; 34(3): 478-486

HUNTER, J.P.; MARSHALL, R.N. & MCNAIR, P.J. (2004). Interaction of step length and step rate during sprint running. Medicine & Science in Sports and Exercise, 36 (2): 261-27

Iskra J, Walaszczyk A. Anthropometric characteristics and performance of 11 0m and 400m male hurdlers. Kinesiology, 2003; 35(1): 36-47

Iskra J. Motor and technical performances and types of 400 meters hurdles trai ning. New Studies in Athletics, 2012; 1-2: 6-16

ISKRA, J. & COH, M. (2011). Biomechanical studies on running the 400 m hurdles. Human Movement, 12 (4):315-323.

ISKRA, J. (2007). Principles of 400m hurdle training. Track Coach, (177), 5641-5645.

QUINN, M. D. (2010). External effects in the 400m hurdles race. Journal of Applied Biomechanics, 26(2), 171-179.

Quinn, M. D. External effects in the 400-m hurdles race Journal of Applied Biomechanics, Champaign (Ill.), 26, (2010), 2, pp. 171-179

Rahimi R, Behpur N. The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. Facta Universitatis: Series Physical Educati on and Sport, 2005; 3(1): 81-91

Satkunskiene D, Rauktys D, Stanislovaitis A. The effect of power training on s print running kinematics. Education Physical Training Sport, 2009; 72:116-122

Thomas GA, Kraemer WJ, Spiering BA, Volek JS, Anderson JM, Maresh CM . Maximal power at different percentages of one repetition maximum: influence of resistance and gender. J Strength Cond Res, 2007; 21(2): 336-342

Turbanski S, Schmidtbleicher D. Effects of heavy resistance training on strength and power in upper extremities in wheelchair athletes. J Strength Cond Res, 2010; 24.