الخصائص الزمنية لتوزيع الجهد للاعبي النخبة
دراسة تحليلية لسباق ٤٠٠ متر عدو ببطولة العالم لالعاب القوى – بودابست ٢٠٢٣

د. هشام سيد أحمد
hsabdalfatah@uqu.edu.sa
استاذ بقسم علوم الرياضة – جامعه أم القرى
https://orcid.org/٠٠٠٠-٠٠٠١-٨٣٥٩-٦٦٦٠

د.عاطف سيد أحمد
atef.ahmed@phed.usc.edu.eg
استاذ بقسم نظريات وتطبيقات العاب القوى – جامعه مدينة السادات

ملخص :

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على استراتيجيات تحديد السرعة لدى الرجال والنساء في سباق ٤٠٠ متر مع التركيز على متغيرات رئيسية مثل تقسيم الأوقات في تحسين الأداء. استخدم الباحث المنهج الوصفي. تكونت عينة البحث من (٧) رجال و(٧) نساء مشاركين في نهائي سباق ٤٠٠ متر، استخدم الباحث برنامج إكسل إصدار ٢٠٢١ في معالجة البيانات وتحليلها و الرسوم البيانية . تم جمع البيانات من الموقع الرسمي لبطولة العالم لألعاب القوى بودابست ٢٠٢٣. أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق علمية بين العدائين من الرجال والنساء في سباق ٤٠٠ متر في زمن السباق أو مراحل السباق الاربعة التي تم تحليلها في الدراسة، و كانت أهم النتائج أن اللاعبين استخدموا نفس الاستراتيجية في التصفيات و النصف نهائي و النهائي من حيث البداية السريعة و المحافظة علي السرعة حتي ٢٠٠ متر من السباق ثم المحافظة علي السرعة خلال ١٠٠ متر الثالثة و من ثم يحاول اللاعبين تجنب هبوط السرعة بشكل متزايد في المرحلة الرابعة و الاخيرة من السباق و قد يرجع هذا الي متغير التعب و عدم القدرة علي تحمل الاداء ، مع وجود اختلاف في المستوي الرقمي بين الرجال و السيدات، والذي قد يكون بسبب المتغيرات الفسيولوجية والاختلافات البيولوجية بين الرجال والنساء.

مقدمة ومشكلة الدراسة:

يُنظر إلى سباق ٤٠٠ متر على نطاق واسع على أنه "سباق بيني"، أي أنه يدمج السرعة والمسافة بطريقة فريدة من نوعها لهذا الحدث. على عكس السباقات القصيرة (١٠٠ متر و٢٠٠ متر)، فإن سباق ٤٠٠ متر له مجموعة خاصة به من التعقيدات للمتنافسين والتي تشمل القدرة على الحفاظ على جهود عالية الكثافة لفترات أطول. والأهم من ذلك، أن السرعة، التي تشير إلى تخصيص الجهد أثناء السباق، هي أحد العوامل الرئيسية التي تحدد أداء الرياضي. في بطولة العالم لألعاب القوى أو المسابقات الأكثر نخبوية، يمكن لاستراتيجيات السرعة أن تؤثر بشكل كبير على النتائج النهائية. إن الكشف عن هذه الاستراتيجيات يكشف عن فهم متطلبات الطاقة في السباق، ونفقات الطاقة وعنصر التحمل المطلوب في هذا الحدث الصعب.

يتبنى رياضيو ٤٠٠ متر النخبة استراتيجيات تقسيم السرعة الإيجابية أو المحملة في المقدمة بشكل أساسي، والتي تتميز بتحقيق سرعات الذروة (٥٠-١٥٠ مترًا) في وقت مبكر من السباق وإدارة التباطؤ التدريجي، مع تأثير الجزء الحرج من ٢٠٠-٣٠٠ متر بشكل كبير على نتائج الأداء النهائي، كما تدعمه الدراسات من بطولة العالم لألعاب القوى النخبة (رمضان، ٢٠١٤) (يونج، ٢٠٠٨)، (شياو بينج، ٢٠٠٤)، (ياو شين، ٢٠٠٣).

الاستراتيجية السائدة هي التقسيمات الإيجابية، حيث يتم الوصول إلى السرعة القصوى عادةً بين علامة ٥٠-١٥٠ مترًا تليها تباطؤ متحكم فيه بعد ٢٠٠ متر (يونج، ٢٠٠٨)، (شياو بينج، ٢٠٠٤)، (مينج، ٢٠٠٦)، (ياو شين، ٢٠٠٣). والجزء الحرج: تعتبر مرحلة ٢٠٠-٣٠٠ متر حاسمة للحفاظ على سرعة عالية، حيث ترتبط قدرة الرياضي على تقليل التباطؤ هنا ارتباطًا وثيقًا بالأداء النهائي (رمضان، ٢٠١٤) (يونج، ٢٠٠٨)، (مارتن أسيرو وآخرون، ٢٠٢١)، (إيواسكا وآخرون، ٢٠٢١)، (جرجيك وآخرون، ٢٠١٩).

تحافظ ديناميكيات الخطوة لدى الرياضيين النخبة على طول الخطوة في المراحل اللاحقة وتتكيف مع تردد الخطوة في وقت مبكر من السباق (تصل إلى الذروة عند ٥٠-١٠٠ متر) للحفاظ على السرعة (Xiao-ping، ٢٠٠٤). ويرتبط التباطؤ الناجم عن تأثير التعب بعدم تناسق نشاط العضلات وانخفاض طول الخطوة خلال آخر ١٠٠ متر، ويرتبط بتراكم اللاكتات والاعتماد على النظام الهوائي. بالإضافة إلى بعض الاعتبارات التكتيكية حيث تتطلب الممرات الخارجية تحكمًا أفضل في السرعة المبكرة بسبب الإشارات البصرية الأقل تنافسية، بينما تتطلب الممرات الداخلية كفاءة طاقة أعلى من خلال المنحنيات والاستراتيجيات الفردية التي تسمح بالسرعة المخصصة التي تعظم كفاءة الخطوة وتقلل من آثار التعب على المقاطع. (Duffield et al.، ٢٠٠٥b، ٢٠٠٥a)

لوحظت إستراتيجيات السرعة لدى النساء كإستراتيجيات سرعة أكثر توازناً قليلاً لدى الإناث النخبة، مع وجود اختلافات أصغر بين أوقات الذروة والحد الأدنى مقارنة بالرجال (Li-bo، ٢٠٠٤؛ Lin، ٢٠٠٢؛ رمضان، ٢٠١٤). ترتبط أجزاء البداية الأسرع لدى النساء أيضًا بترتيب أعلى في سباق ٤٠٠ متر (لي بو، ٢٠٠٤؛ لين، ٢٠٠٢؛ يو، ٢٠٠٧).

أهداف الدراسة:

١- التعرف على استراتيجية تنظيم السرعة وفقاً لمستوى الأداء لدى اللاعبين المشاركين في سباق ٤٠٠ متر ببطولة العالم لالعاب القوى – بودابست ٢٠٢٣.

تساؤلات الدراسة :

١- ما هي استراتيجية تنظيم السرعة وفقاً لمستوى الأداء للاعبي النخبة المشاركين في سباق ٤٠٠ متر ببطولة العالم لالعاب القوى – بودابست ٢٠٢٣.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام الدراسة التحليلية نظراً لطبيعة البحث.

العينة:

اشتملت عينة الدراسة على المتسابقين المشاركين في سباق ٤٠٠ متر عدو و عددهم (٧) لاعبين من الرجال و (٧) لاعبات من السيدات .

متغيرات الدراسة:

١. الأزمنة البنية لسباق ٤٠٠ متر عدو مقسمة الي ٤ مراحل (١٠٠ م الاولي – ١٠٠ م الثانية – ١٠٠م الثالثة – ١٠٠م الرابعة)
٢. المستوى الرقمي في سباق ٤٠٠ متر عدو في التصفيات – النصف نهائي – النهائي
٣. معدل بذل الجهد خلال مراحل السباق (معدل سرعة المرحلة مقسوم علي معدل السرعة الكلي مضروب في ١٠٠)

اجراءات الدراسة

قام الباحث بالحصول علي النتيجة الفنية لسباق ٤٠٠ متر عدو من موقع الاتحاد الدولي لألعاب القوى العالمية.(WA,٢٠٢٤C).

المعالجة الإحصائية:

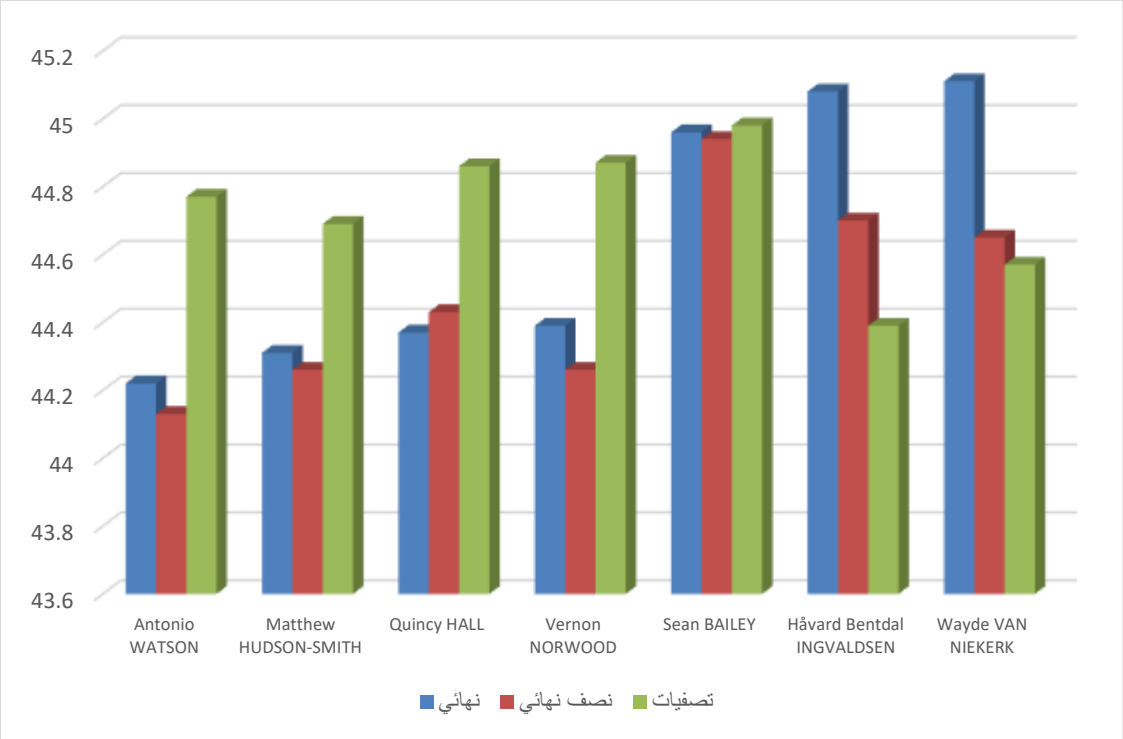
أستخدم الباحث برنامج الجداول الالكترونية (Excel LTSC Plus) الاصدار ٢١ في المعالجة الإحصائية وقد اشتملت على النسبة المئوية لمعدل التغير و الرسوم البيانية لتوضيح هذه النسب و عرض البيانات الخاصة بالمتغيرات قيد الدراسة .

عرض النتائج :

جدول (١) زمن رد الفعل رجال و زمن المنافسة في سباق ٤٠٠ متر عدو

الترتيب	أسم اللاعب	التصفيات		النصف نهائي		النهائي	
		رد الفعل	الزمن	رد الفعل	الزمن	رد الفعل	الزمن
١	Antonio WATSON	٠,١٦٩	٤٤,٧٧	٠,١٥٨	٤٤,١٣	٠,١٦٥	٤٤,٢٢
٢	Matthew HUDSON-SMITH	٠,١٧٧	٤٤,٦٩	٠,١٦٧	٤٤,٢٦	٠,١٥١	٤٤,٣١
٣	Quincy HALL	٠,١٨١	٤٤,٨٦	٠,١٧٦	٤٤,٤٣	٠,١٩٢	٤٤,٣٧
٤	Vernon NORWOOD	٠,١٩٤	٤٤,٨٧	٠,١٨١	٤٤,٢٦	٠,١٦٣	٤٤,٣٩
٥	Sean BAILEY	٠,١٨٣	٤٦,٩٨	٠,١٦٥	٤٤,٩٤	٠,١٦٩	٤٤,٩٦
٦	Håvard Bentdal	٠,٢١٨	٤٤,٣٩	٠,١٩	٤٤,٧٠	٠,١٩٩	٤٥,٠٨
٧	Wayde VAN NIEKERK	٠,١٨٥	٤٤,٥٧	٠,١٧٨	٤٤,٦٥	٠,١٧١	٤٥,١١

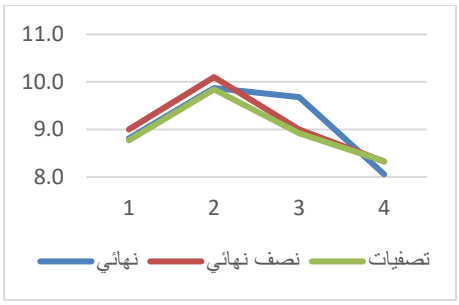
شكل (١) زمن رد الفعل رجال في الادوار (التصفيات- نصف النهائي – النهائي)



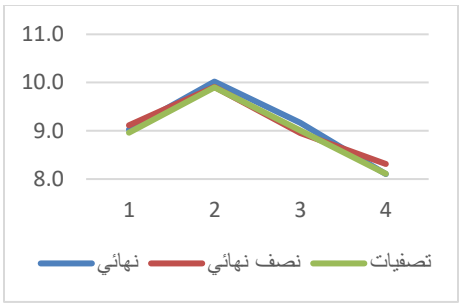
شكل (٢) مستوي الاداء (الزمن) رجال في الادوار (التصفيات– نصف النهائي – النهائي)

جدول (٢) معدل السرعة (م/ث) خلال مراحل سباق ٤٠٠ متر عدو رجال التصفيات و النصف نهائي و النهائي

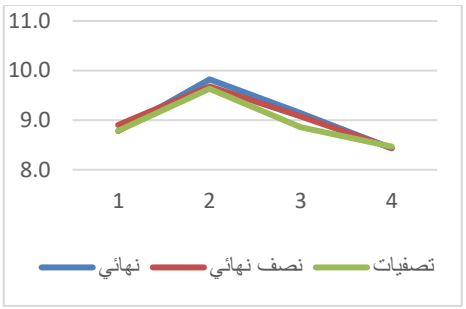
الاسم	التصفيات				نصف النهائي				النهائي			
	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
Antonio WATSON	٨,٨١	٩,٨٧	٩,٦٨	٨,٠٦	٩,٠٠	١٠,١٠	٩,٠٠	٨,٣٣	٨,٨١	٩,٨٧	٩,٦٨	٨,٠٦
Matthew HUDSON	٩,٠٣	١٠,٠٢	٩,١٧	٨,١٠	٩,١٢	٩,٩١	٨,٩٥	٨,٣١	٩,٠٣	١٠,٠٢	٩,١٧	٨,١٠
Quincy HALL	٨,٧٨	٩,٨٢	٩,١٤	٨,٤٣	٨,٩٠	٩,٦٨	٩,٠٧	٨,٤٤	٨,٧٨	٩,٨٢	٩,١٤	٨,٤٣
Vernon NORWOOD	٨,٩٣	٩,٨٤	٩,٠٧	٨,٣٣	٨,٩٢	٩,٧١	٨,٧٢	٨,٨٧	٨,٩٣	٩,٨٤	٩,٠٧	٨,٣٣
Sean BAILEY	٨,٩٤	٩,٥٣	٨,٩٠	٨,٢٩	٩,٠٣	٩,٦٩	٨,٦٩	٨,٣١	٨,٩٤	٩,٥٣	٨,٩٠	٨,٢٩
Håvard Bentdal	٨,٧٨	٩,٧٤	٨,٨٩	٨,٢٢	٨,٩٦	٩,٨٦	٨,٧٣	٨,٣٨	٨,٧٨	٩,٧٤	٨,٨٩	٨,٢٢
Wayde VAN NIEKERK	٩,٠٥	٩,٧١	٩,٠٢	٧,٨٩	٩,١٤	٩,٩٠	٨,٨٤	٨,١٣	٩,٠٥	٩,٧١	٩,٠٢	٧,٨٩



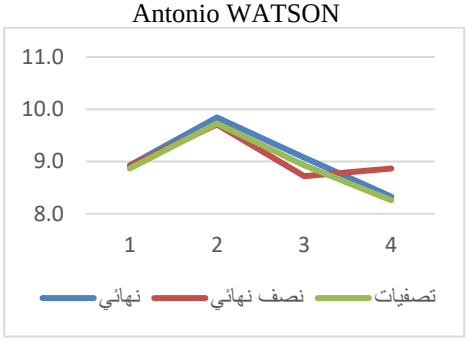
Antonio WATSON



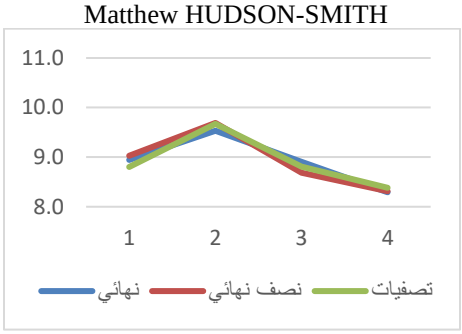
Matthew HUDSON-SMITH



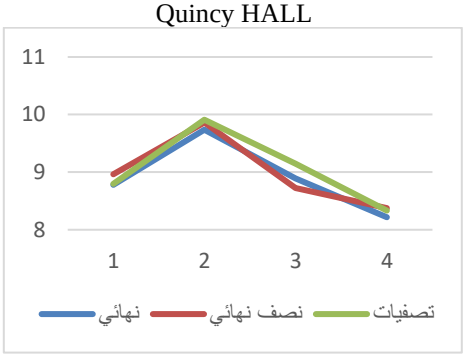
Quincy HALL



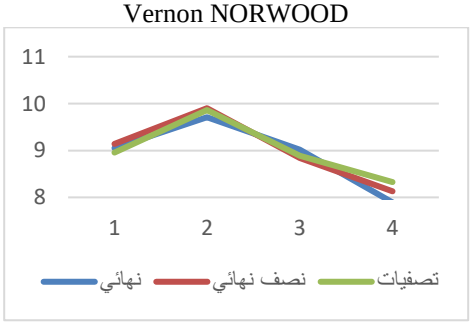
Vernon NORWOOD



Sean BAILEY



Håvard Bentdal INGVALDSEN



Wayde VAN NIEKERK

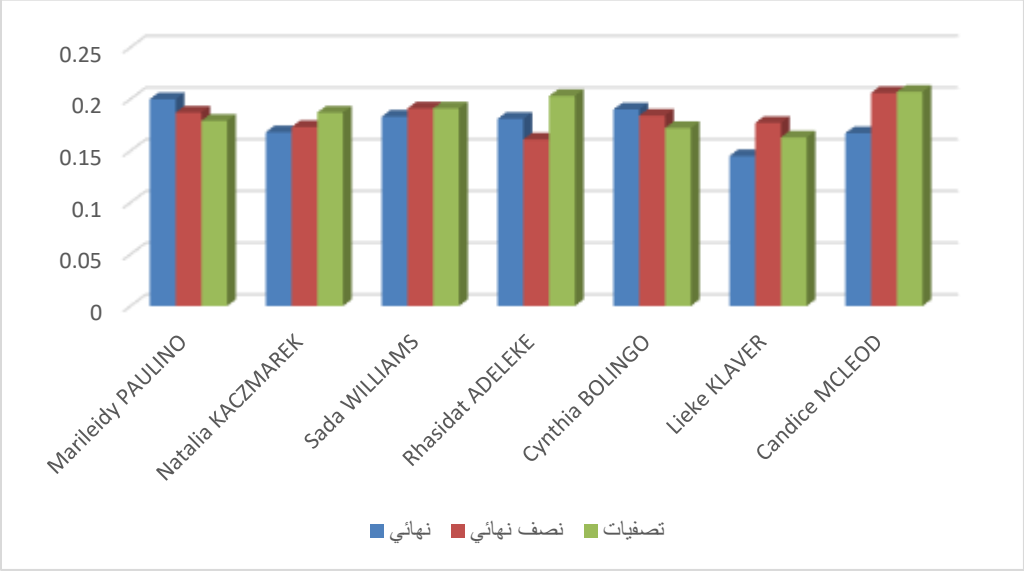
شكل (٣) معدلات السرعة للاعبين الفائزين في الادوار (التصفيات- نصف النهائي – النهائي) رجال

جدول (٣) معدل بذل الجهد (%) لسباق ٤٠٠ متر عدو رجال (التصفيات و النصف نهائي و النهائي)

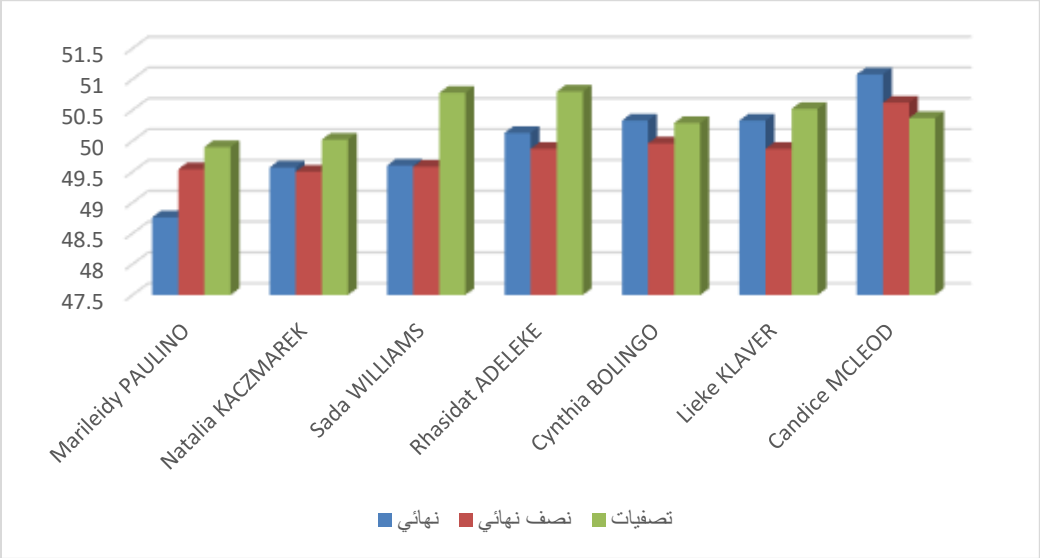
الاسم	التصفيات				نصف النهائي				النهائي			
	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
Antonio WATSON	٩٨,٢	١١٠,٢	٩٩,٨	٩٣,٣	٩٩,٣	١١١,٤	٩٩,٣	٩١,٩	٩٧,٤	١٠٩,١	١٠٧,٠	٨٩,١
Matthew HUDSON	١٠٠,٣	١١٠,٨	١٠٠,٨	٩٠,٨	١٠٠,٦	١٠٩,٣	٩٨,٨	٩١,٧	٩٩,٨	١١٠,٨	١٠١,٣	٨٩,٦
Quincy HALL	٩٨,٤	١٠٧,٨	٩٩,١	٩٤,٨	٩٨,٢	١٠٦,٨	١٠٠,١	٩٣,١	٩٧,١	١٠٨,٦	١٠١,١	٩٣,٢
Vernon NORWOOD	٩٩,٢	١٠٨,٩	٩٩,٩	٩٢,٤	٩٨,٤	١٠٧,١	٩٦,٢	٩٧,٨	٩٨,٧	١٠٨,٨	١٠٠,٣	٩٢,٠
Sean BAILEY	٩٨,٥	٩٠,٧	٩٨,٦	٩٣,٨	٩٩,٦	١٠٦,٩	٩٥,٩	٩١,٧	٩٨,٩	١٠٥,٤	٩٨,٤	٩١,٧
Håvard Bentdal	٩٨,٤	١١٠,٩	١٠٢,٤	٩٣,٣	٩٨,٩	١٠٨,٨	٩٦,٣	٩٢,٤	٩٧,١	١٠٧,٦	٩٨,٣	٩٠,٨
Wayde VAN NIEKERK	١٠٠,٢	١١٠,٤	٩٩,٥	٩٣,٢	١٠٠,٨	١٠٩,٢	٩٧,٥	٨٩,٧	١٠٠,٠	١٠٧,٣	٩٩,٧	٨٧,٣

جدول (٤) زمن رد الفعل سيدات و زمن المنافسة في سباق ٤٠٠ متر عدو

الترتيب	أسم اللاعب	التصفيات		النصف نهائي		النهائي	
		رد الفعل	الزمن	رد الفعل	الزمن	رد الفعل	الزمن
١	Marileidy PAULINO	٠,١٧٩	٤٩,٩٠	٠,١٨٧	٤٩,٥٤	٠,٢٠٠	٤٨,٧٦
٢	Natalia KACZMAREK	٠,١٨٧	٥٠,٠٢	٠,١٧٣	٤٩,٥٠	٠,١٦٨	٤٩,٥٧
٣	Sada WILLIAMS	٠,١٩١	٥٠,٧٨	٠,١٩١	٤٩,٥٨	٠,١٨٣	٤٩,٦٠
٤	Rhasidat ADELEKE	٠,٢٠٣	٥٠,٨	٠,١٦١	٤٩,٨٧	٠,١٨١	٥٠,١٣
٥	Cynthia BOLINGO	٠,١٧٢	٥٠,٢٩	٠,١٨٤	٤٩,٩٦	٠,١٩٠	٥٠,٣٣
٦	Lieke KLAVER	٠,١٦٣	٥٠,٥٢	٠,١٧٧	٤٩,٨٧	٠,١٤٥	٥٠,٣٣
٧	Candice MCLEOD	٠,٢٠٧	٥٠,٣٧	٠,٢٠٦	٥٠,٦٢	٠,١٦٧	٥١,٠٨



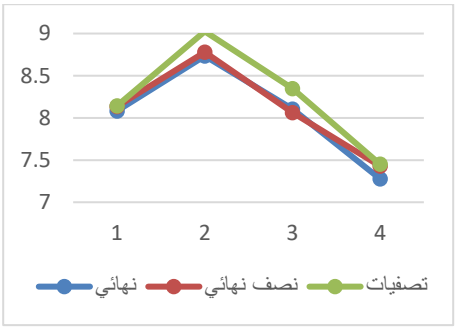
شكل (٤) زمن رد الفعل سيدات في الادوار (التصفيات- نصف النهائي – النهائي)



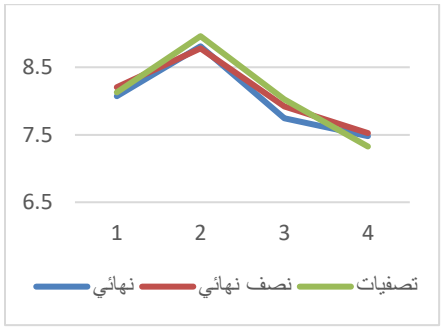
شكل (٥) مستوي الاداء(الزمن) سيدات في الادوار(التصفيات- نصف النهائي – النهائي)

جدول (٥) معدل السرعة (م/ث) خلال مراحل سباق ٤٠٠ متر عدو سيدات التصفيات و النصف نهائي و النهائي

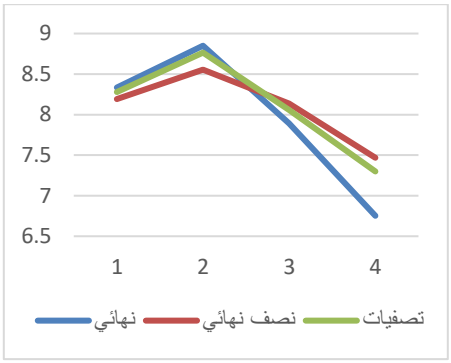
الاسم	التصفيات				نصف النهائي				النهائي			
	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
Marileidy PAULINO	٨,٠٨	٨,٧٣	٨,١٠	٧,٢٨	٨,١٤	٨,٧٨	٨,٠٦	٧,٤٣	٨,١٤	٩,٠٣	٨,٣٥	٧,٤٥
Natalia KACZMAREK	٨,٠٧	٨,٨١	٧,٧٥	٧,٤٨	٨,٢٠	٨,٧٨	٧,٩٢	٧,٥٢	٨,١٣	٨,٩٦	٨,٠٣	٧,٣٣
Sada WILLIAMS	٨,٣٣	٨,٨٥	٧,٨٩	٦,٧٥	٨,١٩	٨,٥٥	٨,١٤	٧,٤٧	٨,٢٨	٨,٧٦	٨,٠٦	٧,٣٠
Rhasidat ADELEKE	٨,٠٣	٨,٥٩	٧,٧٨	٧,٢٣	٨,٠١	٨,٥٣	٨,٠٥	٧,٥٥	٨,١٨	٨,٨٣	٨,٠٩	٧,٠٣
Cynthia BOLINGO	٨,٠٣	٨,٦٠	٧,٨٤	٧,٤٣	٨,١٨	٨,٧١	٧,٨٤	٧,٤١	٨,٢٠	٨,٧٢	٧,٩١	٧,١٣
Lieke KLAVER	٨,٢٠	٨,٦٥	٧,٧٢	٧,٢٤	٨,٢٣	٨,٨٠	٧,٩١	٧,٢٩	٨,٣٦	٩,٠١	٧,٩٧	٦,٧٩
Candice MCLEOD	٨,٠٣	٨,٦٦	٧,٩٤	٧,٢٦	٧,٩٦	٨,٦٣	٧,٨٤	٧,٢٩	٨,٠٩	٩,٧٤	٧,٢٦	٦,٨١



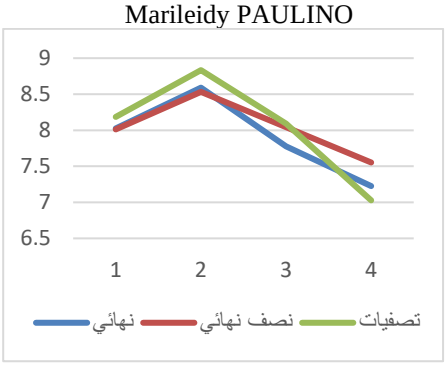
Marileidy PAULINO



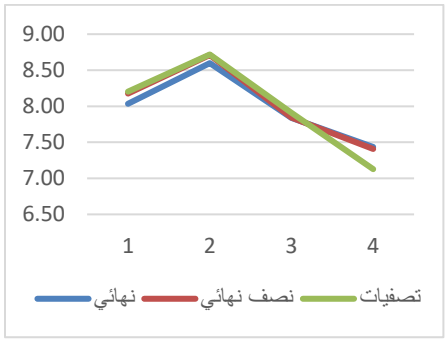
Natalia KACZMAREK



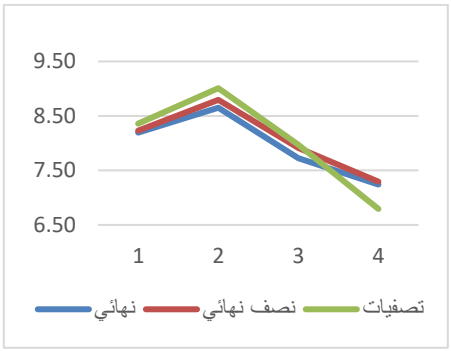
Sada WILLIAMS



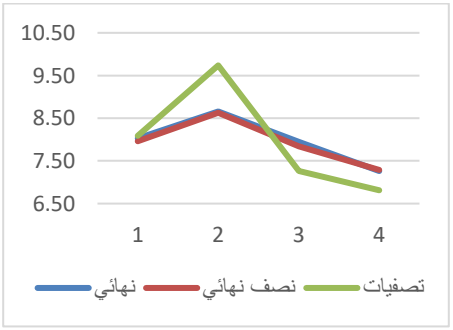
Rhasidat ADELEKE



Cynthia BOLINGO



Lieke KLAVER



Candice MCLEOD

شكل (٦) معدلات السرعة سيدات في الادوار (التصفيات- نصف النهائي – النهائي)

جدول (٦) معدل بذل الجهد (%) لسباق ٤٠٠ متر عدو سيدات التصفيات و النصف نهائي و النهائي

الاسم	التصفيات				نصف النهائي				النهائي			
	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
Marileidy PAULINO	١٠٠,٨	١٠٩,٠	١٠١,١	٩٠,٨	١٠٠,٨	١٠٨,٧	٩٩,٩	٩٢,٠	٩٩,٣	١١٠,٠	١٠١,٨	٩٠,٨
Natalia KACZMAREK	١٠٠,٧	١٠٩,٩	٩٦,٦	٩٣,٣	١٠١,٦	١٠٨,٧	٩٨,١	٩٣,٢	٩٩,١	١٠٩,٢	٩٧,٨	٨٩,٣
Sada WILLIAMS	١٠٤,٠	١١٠,٤	٩٨,٥	٨٤,٢	١٠١,٤	١٠٥,٩	١٠٠,٨	٩٢,٥	١٠٠,٩	١٠٦,٨	٩٨,٢	٨٩,٠
Rhasidat ADELEKE	١٠٠,١	١٠٧,٢	٩٧,٠	٩٠,١	٩٩,٢	١٠٥,٧	٩٩,٦	٩٣,٥	٩٩,٨	١٠٧,٧	٩٨,٦	٨٥,٧
Cynthia BOLINGO	١٠٠,٢	١٠٧,٣	٩٧,٨	٩٢,٨	١٠١,٣	١٠٧,٩	٩٧,١	٩١,٧	١٠٠,٠	١٠٦,٣	٩٦,٤	٨٦,٩
Lieke KLAVER	١٠٢,٣	١٠٧,٩	٩٦,٣	٩٠,٣	١٠١,٩	١٠٨,٩	٩٨,٠	٩٠,٣	١٠١,٩	١٠٩,٨	٩٧,١	٨٢,٨
Candice MCLEOD	١٠٠,١	١٠٨,٠	٩٩,١	٩٠,٦	٩٨,٦	١٠٦,٩	٩٧,١	٩٠,٣	٩٨,٦	١١٨,٧	٨٨,٥	٨٣,٠

مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج تحليل الازمنة البينية لمعدلات السرعة للاعبين لاستراتيجيات السرعة عن ميل واضح لدى الرياضيين النخبة لتبني استراتيجية تقسيم إيجابية، وخاصة في سباقات ٤٠٠ متر للرجال. تم البدء أول ١٠٠ متر لسباق ٤٠٠ متر للرجال بأقصى سرعة أو بالقرب من اقصى سرعة ، ثم (المرحلة الثانية) تظهر المرحلة السريعة في السباق للرجال والنساء تليها تباطؤ واضح في آخر ٢٠٠ متر. تميزت آخر ١٠٠ متر بأكبر قدر من التباطؤ، حيث وصل الرياضيون إلى حدود قدرتهم اللاهوائية، وقد يكون تراكم اللاكتات عاملاً رئيسيًا الامر الذي بدى واضح من خلال التعب والاستجابات الفسيولوجية. و يتفق ما جاء في الدراسة مع ما أفاد بة الرياضيين في الدراسات السابقة من أنهم استخدموا استراتيجيات ذهنية مثل التركيز والحفاظ علي التكنيك أو استخدام التصور العقلي للتغلب على التعب و كذلك يجب على رياضيين النخبة في سباق ٤٠٠ متر إظهار مستوى عالي من القدرة علي التحمل و مواجهة الألم والتعب المرتبط بتراكم اللاكتات وأفاد بعض الرياضيين باستخدام طرق تكتيكية مثل التركيز والقدرة علي إدارة بذل الجهد. (Fu-dong ، ٢٠١١؛ GRGIĆ et al.، ٢٠١٩؛ Grgić et al.، ٢٠١٩؛ Hanon et al.، ٢٠١٠؛ Ji، ٢٠٠٣؛ Mastalerz et al.، ٢٠٢٤؛ Willis et al.، ٢٠١٣)

بشكل عام، تميل سباقات الرجال إلى إظهار بدايات أقوى ونهايات أقوى، أظهرت سباقات النساء، على الرغم من أنها لا تزال تتميز بمستوى كبير من التعب في آخر ١٠٠ متر، المزيد من التنوع في السرعة، حيث أظهر بعض الرياضيين توزيعًا أكثر توازناً للجهد. وقد يعزى هذا الاختلاف إلى عوامل فسيولوجية و بيوميكانيكية ، فضلاً عن اختلاف الأساليب التكتيكية و يؤكد علي هذا ما ذكره كل من (Adeniji، ٢٠١٩؛ Bridgman، ٢٠١٥؛ Casado et al.، ٢٠٢١؛ Gironimo et al.، n.d.؛ Kunz & Kaufmann، ٢٠٠١)

كان من الواضح أنه لا توجد فروق بين التصفيات ونصف النهائي والنهائي في استراتيجيات الجري ووقت رد الفعل، ولكن كان هناك تحسن في الوقت لنفس الرياضي. الهدف في الادوار (التصفيات ونصف النهائي) هو التأهل للدور النهائي فقط، على الرغم من أنه لوحظ أن الرياضيين في المركز الأول والثاني والرابع والخامس قد أدوا بشكل أفضل خلال نصف النهائي. وربما يعود ذلك إلى محاولة التأهل إلى نهائيات السباق، وظهر ذلك أيضاً في سباق السيدات، باستثناء الرياضيين الحاصلين على المركزين الأول والسابع في سباق السيدات و المركز الاول في سباق الرجال .

و قد استخلص الباحث أن سباق ٤٠٠ متر هو سباق معقد للغاية يتطلب من الرياضيين الموازنة بين السرعة القصوى والقدرة على التحمل على مدى فترة قصيرة نسبيًا ولكنها مكثفة(٤٤.٢٢ ث – ٥٢.٠٠ ث) تعد استراتيجيات تحديد السرعة والتي تختلف حسب متغيرات فسيولوجية فرديه و الطرق الخططية التي يتبعها اللاعب كذلك ضرورية لتحسين الأداء،يطبق غالبية الرياضيين النخبة استراتيجية تقسيم إيجابية، بالاعتماد على بداية قوية والحفاظ على السرعة قدر الإمكان في المرحلة النهائية

يجب أن تركز الأبحاث المستقبلية على علامات فسيولوجية أكثر تفصيلاً، بما في ذلك اللاكتات وتغير معدل ضربات القلب، لمزيد من تحسين استراتيجيات تحديد السرعة. يمكن أن يؤدي فهم المكونات الفسيولوجية و الخططية والنفسية لأداء ٤٠٠ متر إلى تعزيز تكنيك التدريب والتكييف العقلي واستراتيجيات يوم السباق لمساعدة الرياضيين على تحقيق الأداء الافضل في البطولات والمسابقات الكبرى.

الاستنتاجات:

١. معدلات السرعة المتواضعة في التصفيات من الرجال و السيدات كان تهدف الي التأهيل فقط الي الادور النهائية .
٢. السرعة العالية في الدور قبل النهائي اثرت علي معظم اللاعبين في الدور النهائي.
٣. أظهرت نتائج الدراسة أن المحافظة على السرعة العالية في المرحلة الثانية من السباق أعلي معدل للسرعة بالمقارنة بباقي السباق بالنسبة للاعبي النخبة للرجال و السيدات
٤. يعتمد النجاح في سباق الـ ٤٠٠ متر عدو علي القدرة على التسارع مرة أخرى بعد ٢٠٠ متر من بداية السباق
٥. معدلات بذل الجهد تتشابة بين لاعبي النخبة من الرجال و السيدات.

التوصيات:

١. تدريب اللاعبين علي استراتيجة المحافظة علي الجهد خلال الادور المختلفة للوصول الي افضل انجاز في الدور النهائي
٢. استخدام تدريبات تحمل السرعة للمحافظة علي معدلات سرعة عالية في مراحل السباق النهائية سواء في التصفيات أو النهائي .
٣. إجراء مزيد من الدراسات التجريبية لمحاولة التعرف على تأثير تنظيم السرعة على المتغيرات الفسيولوجية والبدنية المرتبطة بمستوى الأداء في سباقات المسافات المتوسطة و الطويلة .

المراجع

Adeniji, O. (٢٠١٩). *BIOMECHANICAL PERFORMANCE ANALYSIS IN ATHLETICS AT THE COLLEGIATE LEVEL* (Vol. ٣٧, p. ٦٥).

Bridgman, C. (٢٠١٥). *Biomechanical evaluation of distance running during training and competition*.

Casado, A., Renfree, A., Jaenes-Sánchez, J. C., Cuadrado-Peñafiel, V., & Jiménez-Reyes, P. (٢٠٢١). Differentiating Endurance-and Speed-Adapted Types of Elite and World Class Milers According to Biomechanical, Pacing and Perceptual Responses during a Sprint Interval Session. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. ١٨). https://doi.org/١٠,٣٣٩٠/ijerph١٨٠٥٢٤٤٨

Duffield, R., Dawson, B., & Goodman, C. (٢٠٠٥a). Energy system contribution to ٤٠٠-metre and ٨٠٠-metre track running. In *Journal of Sports Sciences* (Vol. ٢٣, pp. ٢٩٩–٣٠٧). https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٢٦٤٠٤١٠٤١٠٠٠١٧٣٠٠٤٣

Duffield, R., Dawson, B., & Goodman, C. (٢٠٠٥b). Energy system contribution to ١٥٠٠- and ٣٠٠٠-metre track running. In *Journal of Sports Sciences* (Vol. ٢٣, pp. ١٠٠٢–١٩٩٣). https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٢٦٤٠٤١٠٤٠٠٠٢١٩٦٣

Fu-dong, X. (٢٠١١). *Analysis on the Speed Control of Optimum Stage of Men's 400m Running*.

Gironimo, G. Di, CAPORASO, T., & Lanzotti, A. (n.d.). Development of biomechanical-based analysis tools for the evaluation of infringements and performance in race-walking. *Fedoa.Unina.It*. http://www.fedoa.unina.it/١٢٥٢١/٢/Caporaso_Teodorico_XXXI.pdf

GRGIĆ, D., BABIC, V., & BLAŽEVIĆ, I. (٢٠١٩). RUNNING DYNAMICS IN MALE ٤٠٠M SPRINT EVENT. *Series IX Sciences of Human Kinetics, 12(61)*(٢), ٤١–٤٨. https://doi.org/١٠,٣١٩٢٦/but.shk.٢٠١٩,١٢,٦١,٢,٣٧

Grgić, D., Babić, V., & Blažević, I. (٢٠١٩). *RUNNING DYNAMICS IN MALE 400M SPRINT EVENT* (pp. ٤١–٤٨). https://doi.org/١٠,٣١٩٢٦/but.shk.٢٠١٩,١٢,٦١,٢,٣٧

Hanon, C., Leprêtre, P., Bishop, D., & Thomas, C. (٢٠١٠). Oxygen uptake and blood metabolic responses to a ٤٠٠-m run. In *European Journal of Applied Physiology* (Vol. ١٠٩, pp. ٢٣٣–٢٤٠). https://doi.org/١٠,١٠٠٧/s٠٠٤٢١-٠٠٩-١٣٣٩-٤

Iwańska, D., Tabor, P., Grabowska, O., & Mastalerz, A. (٢٠٢١). The symmetry of fatigue of lower limb muscles in ٤٠٠ m run based on electromyography signals. *Symmetry*, *13*(٩). https://doi.org/١٠,٣٣٩٠/sym١٣٠٩١٦٩٨

Ji, Z. (٢٠٠٣). *The poly-analysis of the male's 400 meters running competition*.

Li-bo, C. (٢٠٠٤). Characteristic Analysis of the Speed of ٤٠٠m for World Elite Women Runners. In *Journal of Shandong Physical Education Institute*.

Lin, L. (٢٠٠٢). Studies of the Interrelationship between the Result of Woman's ٤٠٠ Meters Race and the Sectional of ٥٠ Meters. In *Journal of Liaocheng Teachers University*.

Martín-Acero, R., Rodríguez, F. A., & Codina-Trenzano, A. (٢٠٢١). *A Model for Individual Pacing Strategies in the 400 Metres*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:٢٤٥٥٣٦٨٦٥

Mastalerz, A., Johne, M., Mróz, A., Bojarczuk, A., Šťastný, P., Petr, M., Kolinger, D., Pisz, A., Vostatková, P., & Maculewicz, E. (٢٠٢٤). Changes of Anaerobic Power and Lactate Concentration following Intense Glycolytic Efforts in Elite and Sub-Elite ٤٠٠-meter Sprinters. In *Journal of Human Kinetics* (Vol. ٩١, pp. ١٦٥–١٧٤). https://doi.org/١٠,٥١١٤/jhk/١٨٦٠٧٤

Ming, Y. (٢٠٠٦). Analysis on the Characteristics of Speed Distribution of World Elite Male ٤٠٠m Runners. *Sport Science Research*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:١١٣٢٥٢٣٨٧

Ramadan, S. M. (٢٠١٤). *Theories & Applications, the International Edition Comparative Analysis on Speed Distribution of Women 400m Finalist Athletes in the World Athletics and Olympic Championships* (Vol. ٤, Issue ٢). http://www.youtube.com/watch?v=Oy١N٩٨QjxuA

Ramadan, S. M. (٢٠٢٠). *Comparative Analysis on Speed Distribution of Women 400m Finalist Athletes in the World Athletics and Olympic Championships.* https://doi.org/١٠,٢١٦٠٨/jass.٢٠١٤,٨٤٧٨٧

Wen, R. (٢٠٠١). *A Biomechanical Study on the Elite Man's 200m-running in the world*.

Willis, R., Burkett, B., & Sayers, M. G. L. (٢٠١٣). ٤٠٠ Metre Race Pace Strategies: How your ٢٠٠ Metre Personal Best Influences your Performance Options. In *Journal of Fitness Research* (Vol. ١, pp. ٤٠–٤٩).

world Athletics. (n.d.). *https://worldathletics.org/*.

Xiao-ping, Z. (٢٠٠٤). *On the Characteristics of the Performance Model of Elite 400 m Men Athletes in the World*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:١٣١٢٢٨٥١٦

Yao-xin, H. (٢٠٠٣). Analysis of Speed Characteristics of World Outstanding Athletes in Men's ٤٠٠ m Race. *Journal of Shandong Physical Education Institute*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:١٤٧٧٢٢٠٩٢

Yong, D. (٢٠٠٨). Comparative study on the sectional fastest speed and utilization rate of elite men ٤٠٠m runners. *Journal of Shandong Institute of Physical Education and Sports*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:١٦٧٤١٦٩٠٩

Yu, L. (٢٠٠٧). *Multiple Analysis on Speed Distribution of World Elite Women 400m Athletes*.