

## تحديد القدرات البدنية وفقا لمرحل ركض ١٠٠ من خلال المؤشرات البيوميكانيكية

الاستاذ الدكتور صريح الفضلي - جامعة بغداد - كلية التربية الرياضية  
المدرس الدكتور محمد عبادي عبد - وزارة التربية - مديرية تربية كربلاء  
المدرس حسين حمزة جاسم - هيئة المعاهد الفنية - المعهد الفني السماوة

### ١ - التعريف بالبحث

#### ١-١ المقدمة وأهمية البحث:

في بطولة العالم التي اقيمت باوساكا باليابان (٢٠٠٧ IAAF) للاعب القوي قام الباحثان بتسجيل الازمان الخاصة بكل ١٠٠م من سباقات ١٠٠م لأول مرة في بطولة دولية مهمة وبمساعدة المسؤول عن بحوث البيوميكانيك في الاتحاد الدولي. وكان الهدف من البيانات التي جمعوها تصميم نموذج حسابي للسرعة و القدرات المطلوبة للنجاح في سباق ركض ١٠٠ متر ومقارنة هذه الحسابات بالمستوى الوطني العراقي لنفس المسابقة، وذلك من اجل تحديد القدرات البدنية المرتبطة بظهور المؤشرات البيوميكانيكية خلال هذا السباق ووفقا لكل مرحلة فنية من مراحل هذا السباق. اذ يجب ان يكون رد فعل العداء سريع جدا (استجابة انعكاسية) و ان يكون تعجيله اسرع واطول زمن ممكن (قدرة عضلية) وان يصل الى اعلى سرعة ممكنة (اقصى سرعة) وان يحافظ عليها لاطول وقت ممكن (اقصى تحمل سرعة) وان يقلل من فقدان السرعة الحاصل نتيجة التعب (اقل من اقصى تحمل سرعة). بعد اضافة المزيد من القياسات، يمكن حساب اداء العدائين النخبة كما يمكن ايجاد الخصائص التي تحدد الفروقات في الاداء.

#### ١-٢ مشكلة البحث

لحد وقتنا الحالي لم يتم تحليل العدائين المتقدمين او الشباب في سباق ركض ١٠٠ متر من اجل الاستفادة من نتائج التحليل للاستدلال على القدرات البدنية المرتبطة بظهور المتغيرات البيوميكانيكية وفقا لمرحل هذا السباق ومقارنة هذه النتائج بنتائج المستوى الدولي المتحقق في اخر بطولة عالم بالعب القوي والتي اقيمت باوساكا باليابان ٢٠٠٧ . ان الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة العدائين بالنخبة وايجاد الفروقات بينهما. ان المقارنة التالية تعتمد على البيانات التي تم تسجيلها لـ (١٠) عداء في بطولة العراق للنخبة، كما تم اخذ بيانات نفس العدد من الرياضيين والتي تم الحصول عليها من بيانات الرسمية للاتحاد الدولي للاعب القوي IAAF لبطولة العالم باوساكا ٢٠٠٧.

### ٢ - الدراسة النظرية

#### ١-٢ القدرات الخاصة

في فعالية ركض (١٠٠) مترا يحتاج العداء الى قدرات بدنية خاصة تؤهله للوصول الى أعلى مستوى ويجب الاهتمام في تطويرها ، وكل واحدة من هذه القدرات ترتبط ارتباط مباشر بمتغيرات الاداء البيوميكانيكية الخاصه بكل مرحلة فنية وما يترتب عليها من قدرات بدنية اذ ارتبطت هذه القدرات بمتغيرات التعجيل والسرعة القصوى وتحمل السرعة وفق المعنى التقليدي وما يقابلها من قياسات وفقا للمعنى الجديد، ويمكن أن نعرض أهم القياسات التي تناولتها البحوث ومقارنتها بالقياسات التي نعتقدا تلعب دورا حاسما في قدرة السرعة وكما يلي وفقا للجدولين (١) و المخطط (١):

#### جدول (١)

يوضح القياسات وفقا لنوع نموذج الاداء وواجبه

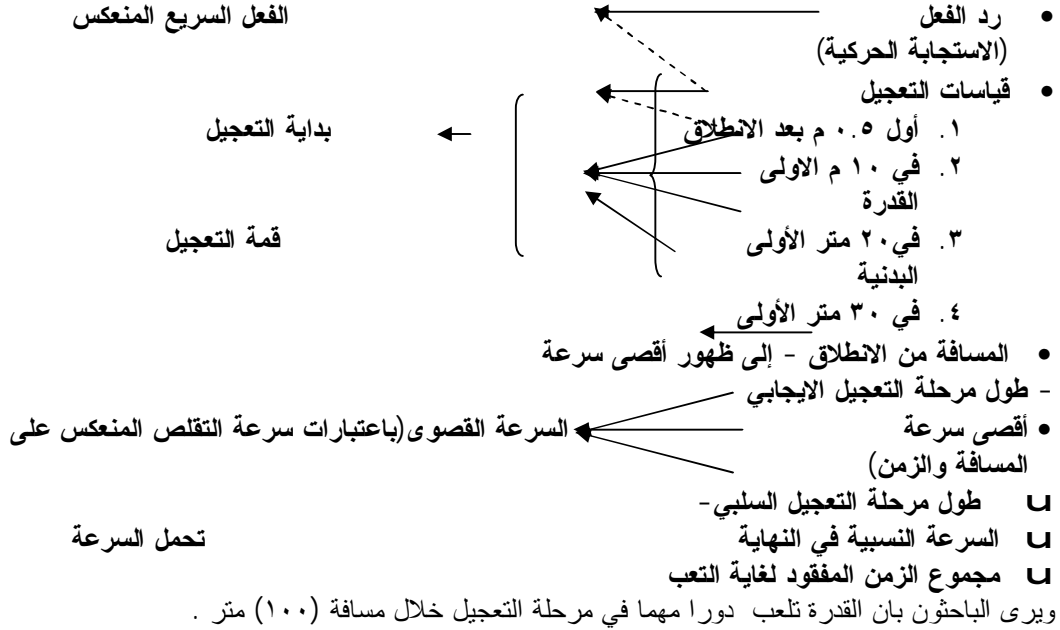
القياسات	المقصود وفقا للنموذج التقليدي	القياسات وفقا للمعنى الجديد
1	التعجيل	التعجيل وفقا لسرعة السباق الخاصة (وفقا لما يبذله الرياضي من جهد حقيقي)
2	قوة التعجيل	القوة المبذولة للوصول إلى بداية التعجيل بعد الانطلاق من الثبات (بعد الانطلاق)
3	السرعة المفقودة خلال التعب	الزمن من بداية ظهور التعب (الإجهاد)
4	قيمة الإجهاد (التعب) تحمل السرعة	قدرة الأفعال الوظيفية على تحمل السرعة (باستمرار التعب)

أما ما يخص القياسات المؤثرة في سرعة عداء ١٠٠ متر وحسب المراحل الفنية المتسلسلة من لحظة الانطلاق ولغاية نهاية السباق فقد ذكرت الدراسات القياسات المذكورة بالمخطط (١) ادناه

**مخطط (١)**

**القياسات المؤثرة في السرعة وفقاً للمراحل الفنية والقدرات البدنية المقابلة لها**

**- القياسات المؤثرة في السرعة -** **- القدرات البدنية الخاصة بالسرعة -**



إذ تعد مرحلة لتعجيل أو تزايد السرعة مرحلة رئيسة يؤديها جميع اللاعبين وحسب خصوصية الأداء لسباق ١٠٠ متر، و تتطلب هذه المرحلة قوة كبيرة في العضلات الرجلين إذ تتحكم قوة هذه العضلات في تحديد المستوى في هذه المرحلة (١).

لذا فإن التعجيل يعتمد على مقدار الانقباض العضلي والقوة التي ينتجها اللاعب (٢)، والتي تعطي إمكانية للاعب في التحكم بالسرعة المتغيرة تزايدية أو تناقصية (٣)، لذا نلاحظ أن التعجيل يعتمد على القوة العضلية والانقباضات العضلية للوصول إلى السرعة القصوى حيث تظهر صفة القدرة في بعض المراحل الفنية من هذا السباق. ويشير "محمد عثمان" أن التعجيل يمكن أن يصل حتى مسافة ٦٠ متر من السباق التي يصل إليها اللاعب إلى أقصى سرعة له (٤)، وهناك رأي آخر يقول أن معظم الأبطال يصلون إلى أعلى معدل لهم في السرعة القصوى ما بين مسافة (٣٠-٦٠ متر) (٥).

وعليه فإن مرحلة التعجيل غير محددة فقد تستمر إلى (٥٠) متراً أو إلى (٧٠) متراً عند الأبطال العالميين وكلما طالت مرحلة التعجيل كلما حصل اللاعب على إنجاز أفضل، وهذا يرجع إلى مستوى صفة القوة المميزة بالسرعة لديهم وكفاءة العضلات العاملة على الانقباض السريع ولمدة محددة من الزمن

(١) محمد عثمان؛ **موسوعة ألعاب القوى**، ط١ : ( الكويت، دار العلم للنشر والتوزيع، ١٩٩٠) ص ٢١٢.

(٢) فاسم حسن حسين؛ **علم التدريب الرياضي في الأعمار المختلفة**، ط١: ( عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ١٩٩٨) ص ٨٣.

(٣) فؤاد توفيق السامرائي؛ **البايوميكانيك**؛ ( بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٨) ص ٧٧.

(٤) محمد عثمان؛ **المصدر السابق**، ص ٢٠١.

(٥) I Inglis- **R Training for the sprint Athletics coach**. (London. 1989). P.23-26.

### ٣- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

١-٣ منهج البحث :

منهج البحث الوصفي بأسلوب المسح

٢-٣ عينة البحث: استخدم الباحثون الطريقة العمدية في اختيار العينة المتمثلة بالخبطة لعشائر المنتخب العراقي البالغ عددهم (٧) من المجتمع الأصلي البالغ (١٠) عشائر اذ مثلت هذه العينة نسبة ٧٠% من المجتمع الأصلي وأوجد الباحثون المعالم الإحصائية الخاصة بمتغيرات أفراد العينة وكما هي موضحة بالجدول (٣) وهي متغيرات الطول ، الكتلة ، العمر ، العمر التدريبي ، الإنجاز في مسابقة ١٠٠ متر .

الجدول رقم (٢)

يمثل المعالم الإحصائية لمتغيرات عينة البحث

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الطول (سم)	١٧٨.٥٧	٧.٥
العمر (سنة)	٢٣.٧	٢.٤
الكتلة (كغم)	٧٠	٥.٥
العمر التدريبي (سنة)	٩.٨٧	١.٣٢
الإنجاز (ثانية)	11>02	٠.٣٩٩

### ١.٢ جمع البيانات:

تم الحصول على البيانات اللازمة لإجراء هذه الدراسة من خلال مايلي:  
المعلومات الخاصة بالمستوى الدولي حصل عليها الباحثون من خلال المصادر الصادرة من الاتحاد الدولي للعبة القوى (NSA) ، اما المعلومات الخاصة بالمستوى المحلي فقد تم قياسها م خلال استخدام (١١ كاميرا فيديو) لتصوير كل جزء من اجزاء مسافة ١٠٠ ، بحيث غطت الكاميرا الاولى مرحلة الانطلاق ، والكاميرا الثانية مسافة ١٠ متر الاولى وهكذا كانت قياسات الابعاد للكاميرات العشرة التي غطت المسافات الجزئية (ببعد ١٧.٢ متر وارتفاع ١.٢٠م) اما الكاميرا الاولى فقد كات ببعد ٧.٣٥م والتي صورت مرحلة الانطلاق) تم تحليل النتائج ببرنامج (Dart fish)

تم تحليل النتائج المستخلصة من التجربة بشكل مباشر دون استخدام وسائل المقارنة الاحصائية بسبب ان الفروق واضحة بين كلا المستويين وجاءت المناقشة فقط لايضاح دور القدرات البدنية بالمؤشرات الميكانيكية المرتبطة بها. ان التعجيل كان عبارة عن افتراض استنتاجي من عمليتين متضاربتين: التعجيل و التعب. ان الميزة الاساسية من حساب التباطوء في السرعة خلال بعض مراحل السباق هي كانت من خلال الازمان الفرعية ثم السرعة فرعية مما يجعلها عرضة للخطأ النسبي والذي يمكن تجاهله .

الجدول رقم (٣) المعايير المؤثرة على اداء الركنز و قابليات الركنز.

معنى النموذج	المعنى الاصلي
سرعة التعجيل	سرعة الركنز في السباق (نظرياً) بدون التعب
قوة التعجيل	قياس بداية التعجيل
قياس خسارة السرعة نتيجة التعب	زمن بداية التعب
قوة التعب	زيادة التعب

٤ - عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

المرحلة	الدولي		المحلي		الفروق
	س-	المؤشر الميكانيكي	س-	المؤشر الميكانيكي	
اطلاق-٠.٥ متر	٠.١٤١	٥٩٥٠	٠.١٧٨	٣٨٥٣.٩	٠.٠٣٧
١٠-٠ متر	١.٧٠	٣.٤٦ م/ث <sup>٢</sup>	١.٧٢	٣.٣٧ م/ث <sup>٢</sup>	٠.٠٢
٢٠-١٠ متر	١.٠١	١.٤٢٤ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٧٠	١.٢٥٦ م/ث <sup>٢</sup>	٠.٠٦
٣٠-٢٠ متر	٠.٩٠	٠.٦٣٣ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٦٠	٠.٠٤١ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٦
٤٠-٣٠ متر	٠.٨٨٦	٠.٠٩٨ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٤١	٠.٠٨٢٣ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٥٥
٥٠-٤٠ متر	٠.٨٨	٠.٠٤٣٥ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٣٣	٠.٠٣٥٦ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٥٣
٦٠-٥٠ متر	٠.٨٧	٠.٧٤٨ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٣٠	٠.٠١٣٥ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٦٠
٧٠-٦٠ متر	٠.٨٥٠	٠.١٥٦ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٤١	٠.٠٤٩ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٨١
٨٠-٧٠ متر	٠.٨٥	صفر م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٤٨	٠.٠٣١ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٩٨
٩٠-٨٠ متر	٠.٨٩٥	٠.٣٠٣ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٦٠	٠.٠٥١ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٧٠
١٠٠-٩٠ متر	٠.٩١	٠.٠٣٤ م/ث <sup>٢</sup>	١.٠٦٨	٠.٠٣٢ م/ث <sup>٢</sup>	٠.١٧٣
مجموع الزمن النهائي	٩.٩٠٣		١١.٣٤٩		١.٤٤٦

جدول ( 4 )

يبين الوسط الحسابي والمؤشرات الميكانيكية لازمان المراحل لمستوى الدولي والعراقي

وتظهر الفروق واضحة بين ازمان هذه المراحل للمسافات الجزئية ، اذ يشير الباحثون الى الفروق بين هذه الازمان لكلا المستويين تعطي دلالة واضحة الى ظهور فروق في المراحل الفنية لذا ما تقدم نستطيع ان نحدد المؤشرات الميكانيكية التي تشير الى القدرة البدنية الخاصة بسرعة العداء في ركض ١٠٠ متر وكما يلي:

- ان القدرة الانفجارية التي تلعب دورا هاما في حالة الانطلاق من مكعبات البداية لدى متسابقى ركض ١٠٠ متر، كانت واضحة التأثير في تحقيق اقل زمن استجابة انعكاسي للمستوى الدولي وبفارق (٠.٠٣٧ ث) عن المستوى المحلي ، وبدا فان ذلك يشير الى اهمية القدرة الانفجارية في تنفيذ الانطلاقة السريعة وانه يجب التركيز عليها بشكل مكثف في التدريبات اليومية للقوة التخصصية. لذا ارتبطت القدرة الانفجارية بمرحلة البداية وبالانطلاق بشكل مباشرة.

- ومرحلة الانطلاق من الثبات التي استغرقت فترة من (٠.١٤٠ - ٠.١٨٠ ث) اعتمدت على سرعة النقل العضلي المركزي في هذه اللحظة ويمكن ان تقاس من خلال متغيرات كتلة الجسم والتعجيل الارضي ورزمن الاستجابة المقاس اعلاه فيكون الناتج مقدار قوة الدفع المطلوب لانجاز هذه المرحلة ، لتحديد نوع التدريب الانفجاري للعضلات التي تقوم بالنقل المركزي في هذه اللحظة.

٨٥×٩.٨/٠.١٤٠= ٥٩٥٠ نـت (اي حوالي ٧ اضعاف وزن الجسم للمستوى الدولي.و(٥ اضعاف للمستوى المحلي).

- يظهر ان القدرة العضلية السريعة كانت القدرة البدنية الغالبة لدى المستوى الدولي ، وان رياضيو المستوى الدولي يتميزون بالقدرة على بذل من المزيد من القوة للتغلب على القصور الذاتي وتغير حالة الجسم الحركية بشكل مستمر لغاية نهاية مسافة (٧٠ متر) وهذه تعد حالة ايجابية في تحقيق اعلى سرعة تزايدية ولاطول مسافة لذا فان تحقيق التعجيل الايجابي قد ارتبط بتدريبات القدرة السريعة والتي تلعب دورا اساسيا في التغلب على حالة القصور الذاتي (وضع البداية المكورة) والاستمرار في التغلب على قصور الجسم الذاتية خلال الحركة (قانون التعجيل) الذي ارتبط ببذل القوة السريعة المستمر ولاطول مسافة ممكنة.

أما مؤشر القدرة العضلية لدى المستوى المحلي لم يكن بالمستوى المطلوب لتحقيق التعجيل الايجابي اذ انتهى بذل القوة في بداية المسافة (٦٠ متر) اي بفارق ١٠ متر عن المستوى الدولي ، وهذا يعني ان مستويات التعجيل التي ذكرها الباحثون (بداية التعجيل ، قوة التعجيل وقمة التعجيل) كانت غير جيدة لدى افراد المستوى المحلي قياسا بالمستوى الدولي ، ويفترض ان يتم التركيز على هذه القدرة بشكل مكثف خلال الوحدات التدريبية. ويلاحظ ان مستوى السرعة القصوى كان جيدا لدى افراد المستوى الدولي ، اذا يلاحظ ان طول هذه المرحلة الفنية للمستوى الدولي كان يقدر (بـ٢٠ متر) بعد نهاية التعجيل الايجابي. واستمرت السرعة القصوى لنهاية ٨٠ متر بينما لم يستطع المستوى المحلي المحافظة على اي سرعة قصوى تحقق لديه.

اما مرحلة التعجيل السلبى السرعة فقد بدأت في مسافة (٩٠ متر) لدى المستوى الدولي، وفي نهاية مسافة ٧٠ متر للمستوى المحلي ، وهذا له علاقة بقدرة تحمل السرعة والتي تميز بها المستوى الدولي بشكل افضل من المستوى المحلي.

#### ٤-٢ مناقشة النتائج:

ان تطور السرعة عند المستوى المحلي يظهر نفس النزعات الموجودة عند النخبة الدولية. حيث ان مستوى الاداء والسرعة يزداد ثم يبقى مستقرا لفترة ثم يهبط مرة اخرى. على الرغم من ان السباق مجزء الى ثلاث اقسام واضحة الا ان طول مراحل السباق ونوعية القابليات تظهر فروقات كبيرة بين المستوى الدولي والمحلي. في الحقيقة نحن نعرف بان المستوى الدولي تعجيلهم اطول من المستوى المحلي وبشكلا منطقي ان العدائين السريعين اطول من العدائين البطيئين. ان الشكل رقم (٤) يظهر كيف ان مرحلة التعجيل الايجابي تزداد مع الاداء الافضل. كلما كان الزمن النهائي افضل كلما كانت مسافة التعجيل الايجابي اطول. ان مرحلة السرعة المستقرة لاتطول بسبب الحاجة الى الاستقرار بالاداء البدني والفني ، وهذا غير ممكن بل انه كان اقصر عند المستوى المحلي. ان طول مرحلة التعجيل السلبى كانت اقل لدى المستوى الدولي واطول عند المستوى المحلي.. ان النتائج بقيت غير مثبتة احصائيا لعدم وجود علاقة مع المستوى الدولي والمستوى المحلي ان العداء الاسرع في تعجيله يكون اسرع واطول منذ البداية الى مرحلة اقصى سرعة. ان التحليلات السابقة اظهرت تفوق اقصى سرعة مع الزمن النهائي عند كل مستويات الاداء.

## ٥- الاستنتاجات والتوصيات

### ٥-١ الاستنتاجات

١. كانت نتائج المستوى المحلي بزمن الاستجابة ابطاً من المستوى الدولي ، وهذا يدل على تفوق مستوى القدرة الانفجارية للمستوى الدولي عن المستوى المحلي.
٢. كان مقدار القوة الانفجارية للمستوى الدولي اعلى بكثير م المستوى الدولي مع العلم ان اوزان كلا المستويين تقريبا متساوية وهذا يعزى لمستوى القوة الانفجارية.
٣. يظهر التفوق واضحا للمستوى الدولي في مرحلة التعجيل الايجابي وطولها من ذ لحظة البداية الى نهاية هذه المرحلة التي تنتهي في المسافة ٧٠ متر على العكس من المستوى المحلي ، وهذا يرجع الى القدرة السريعة ومستوياتها لدى المستوى الدولي.
٤. ان اقصى سرعة هي القابلية الاساسية التي تحدد الاداء في فعالية ١٠٠م بغض النظر عن مستوى الاداء. وهذا مظهر بشكل واضح عند المستوى الدولي اذ تميزوا ببقاء هذه السرعة لمسافة اكثر من ١٥ متر بعد انتهاء التعجيل الايجابي ، ولم تظهر لدى المستوى المحلي.
٥. اما السرعة النسبية عند النهاية وخسارة الزمن بسبب التعب كلها مؤشرات لتحمل السرعة كانت واضحة لدى المستوى المحلي .

### ٥-٢ التوصيات

١. التاكيد على تدريبات القدرة الانفجارية وبالوسائل الحديثة وتكثيف تدريباتها ضمن البرامج التدريبية.
٢. التاكيد بشكل رئيسي على تدريبات القدرة السريعة واعطائها الوقت الكافي ضمن برامج التدريب لاهميتها في تحقيق التعجيل الايجابي لاطول مسافة ممكنة.
٣. التاكيد على تدريبات القدرة الانفجارية ضمن المسارات الحركية للاداء لاهميتها في المحافظة على السرعة المتحققة بعد نهاية التعجيل.
٤. اعطاء تدريبات تحمل القوة السريعة النصيب الاكبر من تدريبات عدائي ١٠٠ متر لاهميتها في اختزال مسافة التعجيل السلبي.

## المصادر

١. محمد عثمان؛ موسوعة العاب القوى، ط١ : ( الكويت، دار العلم للنشر والتوزيع، ١٩٩٠).
٢. قاسم حسن حسين؛ علم التدريب الرياضي في الأعمار المختلفة، ط١ : ( عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٩٨).
٣. فؤاد توفيق السامرائي ؛ البايوميكانيك : ( بغداد، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٨)
4. Inglis- **R Training for the sprint Athleticscoach** .( London. 1989). P.23-26.
5. IAAF. New Studiesnin Athletics .Vol.4&5. 2008