اختراع جهاز (Alo T. T. Start) لقياس وتطوير الاستجابة الحركية (رد الفعل والسرعة الحركية) للبدء من الجلوس

أ.د ثائر غانم حمدون

كلية التربية الأساسية / جامعة الموصل

ملخص البحث :

يهدف البحث إلى اختراع جهاز (Alo T. T. Start) لقياس وتطوير الاستجابة الحركية للبدء من الجلوس، قياس سرعة الاستجابة الحركية (رد الفعل و السرعة الحركية) للبدء من الجلوس بواسطة جهز (Alo T. T. Start)، والتعرف على أثر جهاز (Alo T. T. Start) لتطوير الاستجابة الحركية (رد الفعل والسرعة الحركية) للبدء من الجلوس، ومن فروض البحث وجود فرق ذو دلالة معنوية في زمن الاستجابة الحركية (رد الفعل و السرعة الحركية) للبدء من الجلوس ولصالح الاختبار البعدي، وتم استخدام المنهج الوصفي للتوصل إلى زمن رد الفعل وزمن السرعة الحركية وزمن الاستجابة الحركية للبدء من الجلوس بواسطة جهاز (Alo T. T. Start). وتم استخدام المنهج التجريبي للتعرف على أثر جهاز (Alo T. T. Start) لتطوير الاستجابة الحركية (رد الفعل والسرعة الحركية) للبدء من الجلوس، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والذي يمثل بطل جامعة الموصل في ركض 100 متر، واستنتج الباحث أن استخدام جهاز Alo T. T. Start كان له أثرًا واضحًا في متغير الزمن استجابة الذراع اليسرى وزمن استجابة الذراع اليمنى، وإن استخدام جهاز Alo T. T. Start كان له أثرا واضحا في متغير الزمن استجابة القدم الأمامية وزمن استجابة القدم الخلفية، كما أن تطور زمن سرعة رد الفعل وزمن السرعة الحركية للانطلاق كان واضحًا من خلال الفروق، كما أوصى الباحث ضرورة استخدام الجهاز والتركيز على كل ذراع على حدة ، وضرورة استخدام الجهاز والتركيز على كل رجل على حدة .

المقدمة وأهمية البحث :

تعد الأركاض السريعة إحدى الفعاليات التي لها خصوصيتها بين باقي فعاليات ألعاب القوى ، وإن عدو الـ (100) متر من أشهر تلك الفعاليات وقد تطور الإنجاز في هذه الفعالية من (12) ثانية في الدورة الأولمبية الأولى في أثينا عام (1896) م إلى (9,58) ثانية في بطولة العالم عام (2011) م وهو الرقم القياسي العالمي الجديد الذي سجله العداء الجامايكي (بولت).

وهناك عدة عوامل تؤثر في إنجاز فعاليات التي تستخدم البدء من الجلوس ومن أهم هذه العوامل هو البدء المنخفض.

إن العدّاء ينطلق من الوضع المنخفض (الجلوس) ويساعد هذا الوضع في التغلب على القصور الذاتي بشكل أفضل مقارنة بالانطلاق من البدء العالي ، وذلك باستخدام القوة بشكل أفقي مما يدفع الرياضي إلى الأمام وفقا لهدف المسابقة وهو الانتقال الأفقي إلى الأمام، ويبذل العداء في البدء المنخفض طاقة أكبر ويحقق منها سرعة أكبر ؛ أي أن الطاقة المبذولة تكون كبيرة ويحقق اللاعب في

هذه الطاقة سرعة وتعجيل كبيرين من أجل التغلب على القصور الذاتي، ووفقا لنظرية المتجهات فكلما قلت الزاوية مع الأفق كلما زادت المحصلة باتجاه الأمام. وبعد أن ينطلق العداء يخضع إلى عدد من المتغيرات منها زمن رد الفعل (RT) وهو الزمن المستغرق من لحظة إطلاق البدء (مسدس البدء) حتى لحظة بداية الحركة، وزمن الحركة (السرعة الحركية) (MT) وهو الزمن المستغرق من لحظة بدء الحركة لحين إنهاء الواجب الحركي (ترك مسند البدء) ويسمى مجموع الزمنين (RT وMT) بزمن الاستجابة (Response Time).(عمر ورحمن، 2011، 237-238).

"وتعد القدرة على الاستجابة الحركية لمثير معين في أقصر زمن ممكن من العوامل المهمة للارتقاء بمستوى اللاعب وتفوقه في أنشطة رياضية معينة" (علاوي وعبد الفتاح، 2000، 75) ويضيف (التكريتي ومحمد علي) إن سرعة الاستجابة بأنها "قدرة الفرد على الاستجابة الحركية لمثير معين في أسرع زمن ممكن" (التكريتي ومحمد علي، 1986، 55) كما عرفها (حماد) بأنها "القدرة على الاستجابة لمثير بحركة في أقل زمن ممكن" (حماد، 1998، 161).

ويعد هذا النوع من أنواع السرعة التي لها أهمية بالغة، ولا سيما في بداية سباق عدو 100متر ، لأن سرعة انطلاق اللاعب في بداية السباق لها تأثيرها النفسي، كما أنها تدفع العداء للحفاظ على ما حققه من تقدم في بداية السباق (عبد الفتاح وسيد، 1993، 181). ويشير (الحجار) إلى أن سرعة الاستجابة تتكون من سرعة رد الفعل البسيط أو المعقد أو السرعة الانتقالية أو الحركية، وإن أي قصور في إحدى هذه المكونات يؤثر سلبياً على سرعة الاستجابة، ويجب أن نشير إلى أنها غير مقرونة بزمن قصير كما يتصور البعض، إذ ربما يستغرق زمن رد الفعل البسيط من (0.11- 0.17) من الثانية، كما هو الحال عند الانطلاق في عدو المسافات القصيرة، أو الذي تتكون سرعة استجابته من سرعة رد الفعل المعقد من (0.20- 0.25) من الثانية، كما في استجابة الملاكم للرد على مثير غير متوقع من الخصم والذي تتكون سرعة استجابته من سرعة رد الفعل المعقد والسرعة الحركية، وربما يصل هذا الزمن إلى أكثر من هذا في بعض الفعاليات الرياضية، وهذا يعني أن سرعة رد الفعل البسيط يحتاج إلى زمن أقل من سرعة رد الفعل المعقد (الحجار، 1998).

ويذكر (الحيالي) بأن سرعة الاستجابة تعد من أشكال السرعة الضرورية لعدائي المسافات القصيرة وبخاصة في بداية سباق عدو 100 متر، وذلك بسبب قصر المسافة، إذ يكون الفوز عادة من نصيب العداء الذي يمتلك سرعة استجابة عالية في بداية الانطلاق مع سرعة عدو قصوى. (الحيالي، 2001، 14). ويحدث رد الفعل في بداية الاستجابة الحركية وهو المدة الزمنية الواقعة بين ظهور المثير (السمعي أو البصري) وأول انقباض عضلي كرد فعل لهذا المثير، وإن مستوى العمل المتضامن والمتوافق بين الجهازين العصبي والعضلي يتحكم بدرجة كبيرة في رد الفعل، وتشير الدراسات إلى أن سرعة الاستجابة لمثير سمعي هي أسرع من سرعة الاستجابة لمثير بصري ، وإن هذه المدة الزمنية متقاربة بشكل كبير جداً بين لاعبي المستويات العليا. (عثمان، 1990، 115).

ويشير (عثمان) عن (زاتسيورسكي) إلى أن زمن رد الفعل يقسم على المراحل الآتية:

- ظهور المثير في المستقبل (الأذن- العين- الجلد- العضلات).
- انتقال الإثارة إلى الجهاز العصبي المركزي بوساطة الأعصاب الحسية.
- بناء الأمر بالحركة وتكوينه.
- انتقال الأمر من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات بوساطة الأعصاب الحركية.
- إثارة العضلة وأداء الحركة. (عثمان، 1990، 123).

ويعرف (Sanderson) رد الفعل أنه "حركة إرادية شعورية يمكن تطويرها بالتدريب من خلال تطوير عمل العضلات الانفجاري وإنجاز الحركة بأقل زمن ممكن".

(Sanderson et al, 1990, 409).

بعدها يبدأ العداء بالتحرك عن طريق السرعة الحركية والتي يعرفها (حسين) بأنها "سرعة انقباض عضلة أو مجموعة عضلات معينة عند أداء الحركات ذات الصيغة الثنائية أو الثلاثية" (حسين، 1998، 519) وعرفها (علاوي ورضوان) بأنها "أداء حركة ذات هدف محدد ولمرة واحدة أو لمرات متتالية في أقل زمن ممكن أو أداء حركة ذات هدف محدد لأقصر عدد من التكرارات في مدة زمنية قصيرة ومحددة". (علاوي ورضوان، 1982، 232) كما عرفها (Vern) بأنها "مقدرة الرياضي على أداء حركات في أقصر وقت ممكن" (Vern, 1987, 232).

ويشير (الحجار) أنه لا بد من التأكيد على أن العديد من الاختبارات التي تقاس فيها صفة من الصفات البدنية تنفذ بالسرعة الحركية (الحجار، 1998) ويتفق مع هذا الرأي(الحيالي) الذي أوضح بأن لهذه الصفة دوراً كبيراً وبارزاً في عدو المسافات القصيرة وبالتحديد في عدو مسافة 100 متر؛ إذ يظهر دورها في سرعة الحركات المتماثلة المتكررة، وفيما يتعلق برفع الركبة وطول الخطوة وسرعة ترددها وسرعة حركة الذراعين وغيرها من المتغيرات (الميكانيكية). (الحيالي، 2001، 14)

ومن هنا جاءت فكرة البحث في ابتكار جهاز له القدرة على قياس يقوم على تحفيز العضلات في الذراعين كرد فعل انعكاسي الذي يمكن الاستفادة منه في تطوير سرعة الاستجابة الحركية للبدء من الجلوس ، من خلال تحفيز عضلات الذراعين المرتكز عليهما الجسم أثناء لحظة ما قبل الإطلاق ، والتي تؤدي إلى سحب الذراعين إلى الأعلى كرد فعل لا إرادي وبالتالي تؤدي إلى وضع غير مستقر للجسم ؛ لأن قاعدة الاستناد قد تحولت من الأقدام والذراعين إلى الأقدام فقط خلف الجسم مما يضطر العداء بالدفع إلى الأمام (الانطلاق) لكي لا يسقط الجسم إلى الأسفل.

مشكلة البحث :

تعد الأركاض السريعة إحدى الفعاليات التي لها خصوصيتها بين باقي فعاليات ألعاب القوى، ويذكر (الحيالي) بأن سرعة الاستجابة تعد من أشكال السرعة الضرورية لعدائي المسافات القصيرة

وبخاصة في بداية سباق عدو 100 متر، وذلك بسبب قصر المسافة، إذ يكون الفوز عادة من نصيب العداء الذي يمتلك سرعة استجابة عالية في بداية الانطلاق مع سرعة عدو قصوى(الحيالي،2001، 14)

ومن خلال متابعة الباحث لمسابقات الأركاض السريعة وجد أن معظم العدائين كانوا يتأخرون في البدء من الجلوس أثناء الانطلاق مما حدا الباحث إلى التفكير في ابتكار جهاز (Alo T. T. Start) لقياس وتطوير الاستجابة الحركية للبدء من الجلوس في ركض المسافات القصيرة.

أهداف البحث :

١. اختراع جهاز (Alo T. T. Start) لقياس وتطوير الاستجابة الحركية للبدء من الجلوس.

٢. قياس سرعة الاستجابة الحركية (رد الفعل و السرعة الحركية) للبدء من الجلوس بواسطة جهز (Alo T. T. Start).

٣. التعرف على أثر جهاز (Alo T. T. Start) لتطوير الاستجابة الحركية (رد الفعل و السرعة الحركية) للبدء من الجلوس.

فرض البحث : وجود فرق ذي دلالة معنوية في زمن الاستجابة الحركية (رد الفعل و السرعة الحركية) للبدء من الجلوس ولصالح الاختبار البعدي.

مجالات البحث :

- المجال البشري : بطل جامعة الموصل في عدو 100 متر.
- المجال المكاني : مجال الركض في منتزه سامي عبد الرحمن أربيل.
- المجال الزماني: في يوم 1-20 /8/2015م.

إجراءات البحث :

المنهج المستخدم :

تم استخدام المنهج الوصفي للتوصل إلى زمن رد الفعل وزمن السرعة الحركية وزمن الاستجابة الحركية للبدء من الجلوس بواسطة جهز (Alo T. T. Start). وتم استخدام المنهج التجريبي للتعرف على أثر جهاز (Alo T. T. Start) لتطوير الاستجابة الحركية (رد الفعل و السرعة الحركية) للبدء من الجلوس.

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والذي يمثل بطل جامعة الموصل في ركض 100 متر

جدول (1) يبين بعض المعلومات عن أفراد العينة

	العمر	الطول	الوزن
أحمد إسماعيل	28	177	75

الأجهزة والأدوات المستخدمة

- جهاز **Alo T. T. Start**
- جهاز حاسوب (لابتوب).
- شريط لاصق.

الجهاز المبتكر Alo T. T. Start:

اسم الجهاز (Alo) نسبة إلى لقب المخترع د. ثائر ملا علو

T وتعني Test اي اختبار مقدار زمن سرعة الاستجابة .

T وتعني Training أي التدريب على تطوير زمن سرعة الاستجابة .

Start تعني الانطلاق من مكعب البدء .

مواصفات الجهاز :

الجهاز عبارة عن جزئين وهما:

الجزء الذي يستخدمه اللاعب وهو عبارة عن جهاز إرسال

الجزء الموصول بالحاسبة وهو عبارة عن جهاز استقبال

١. مجسات تحسس الذراعين وضيفتها عندما ترتفع أحد أذرع العداء من أحد موقع الإبهام أو باقي الأصابع يقوم الجهاز بإيقاف الزمن وإرساله إلى الحاسوب

٢. مجس تحسس القدم الأمامية وصيفتها وظيفتها عندما يرفع العداء القدم يقوم الجهاز بإيقاف الزمن وإرساله إلى الحاسوب

٣. مجس تحسس القدم الخلفية وصيفتها وظيفتها عندما يرفع العداء القدم يقوم الجهاز بإيقاف الزمن وإرساله إلى الحاسوب

٤. الجهاز المرفق في مسند البدء والذي يحتوي على دوائر إلكترونية تقوم بحساب الزمن وإظهاره على الشاشة المعد لذلك ويحتوي بداخلة على جهاز واي فاي يرسل الأزمنة

المحسوبة إلى الحاسوب بصورة مباشرة

٥. مصدر الطاقة بما أن الجهاز يجب أن يشتغل داخل الملاعب لذلك لجأنا إلى مصدر بطارية شاحنة صغيرة الحجم توضع داخل الجيب تربط بالجهاز رقم 4

٦. الجزء المربوط بالحاسبة والذي يحتوي على لقطة لاستلام الإيعاز (إيعاز الانطلاق) وكيبل USP يربط بالحاسوب

الشكل (1) يبين أجزاء جهاز Alo T. T. Start

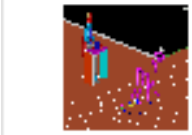
الهدف من الجهاز :

١ يهدف الجهاز إلى قياس زمن ترك الذراعين والقدمين لمسند البدء وكلة على حدة.

٢ تطوير زمن ترك الذراعين والقدمين لمسند البدء وكلة على حدة.

آلية عمل الجهاز في حالة قياس الأزمنة :

يجب اتباع الخطوات التالية لتشغيل الجهاز وكما يأتي:



١ تشغيل الجهاز من الأيقونة الخاصة به

٢

DR._Thaer V.B

٣ نقوم باختيار الـ (com) الخاص بربط جهاز الاستقبال بالحاسوب مثلا الـ com8 .(2)

٤ نقوم بالضغط على (Start) لكي يكون جهاز الاستقبال مستعد لاستقبال إشارة الواي فاي عن بعد. (3).

٥ بعدها يجلس العداء على مكعب البدء ليكون جاهز لانطلاق (4)

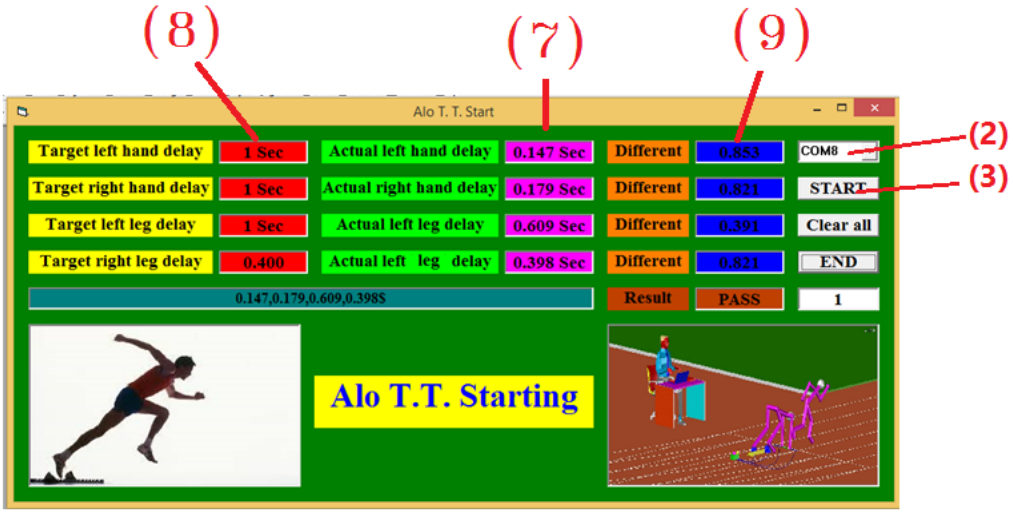
٦ بعدها يعطى العداء إيعاز تحضر (5)

(5) (4)

٧ ثم يقوم المطلق بإعطاء الإيعاز من أجل الانطلاق بواسطة مسدس الانطلاق لكي يستقبل العداء الإيعاز عن طريق الأذن ويستقبل الحاسوب الإيعاز عن طريق اللاقطة للإيعاز المربوطة بجهاز الاستقبال قرب الحاسبة.(6)

(6)

٨ ثم ينطلق العداء وبسرعة عالية ليقوم الجهاز والحاسوب بتسجيل الأزمنة الخاصة بالذراعين والقدمين . في المكان المخصص لذلك (7) وبهذا سوف يسجل أزمنة الرجلين والذراعين كل على حدة.



آلية عمل الجهاز في حالة التدريب :

من أجل التدريب على المدرب أن يطبق نفس إجراءات قياس سرعة الاستجابة باختلاف واحد مهم وهو:

٩ من البرنامج الحاسوبي المرفق بالجهاز نقوم بتحديد الزمن المسموح به لكل من الذراعين والرجلين وحسب رغبة التدريب على أي جزء (ذراع أم قدم). (8)

١٠ وعلى العداء أن ينطلق بزمن أقل من الزمن المفروض من قبل المدرب وحسب مستوى العداء ، فمثلا إذا حقق العداء زمن استجابة كلية لانطلاق (0.725 ثا) فعلى المدرب أن يفرض زمن (0.700 ثا) فإذا حقق العداء زمن أقل أو يساوي (0.700ثا) فسوف تكون المحاولة ذات فائدة تدريبية ، أما إذا حقق زمن أكثر من (0.700 ثا) فسوف يقوم الحاسوب بإصدار 5 إيعازات تنبيهية تدل على أن المحاولة غير مرغوب فيها ؛ أي زمنها كبير ، وسوف يظهر زمن الفرق بين المحاولة وبين الزمن الذي يريده المدرب في المجال المخصص لذلك (9).

صدق الجهاز :

لغرض التأكد من أن الجهاز بتصميمه النهائي يحقق هدف البحث الحالي تم عرضه الجهاز على مجموعة من السادة الخبراء، وقد اتفقوا عن تحقيق الجهاز لهدف البحث.

ولأجل التعرف على مسار عمل الجهاز مع الحاسوب نتعرف على الخوارزمية النظرية وهي خوارزمية النظام

جهاز الإرسال :

١. انتظار صوت مسدس الانطلاق، ويجب أن تكون اليدين والرجلين في أماكنها الصحيحة.
٢. سماع صوت إطلاقة مسدس الانطلاق.
٣. قراءة الوقت الحالي.
٤. إذا كانت أحدى الكفين أو كليهما وكذلك القدمين ليست بأماكنها الصحيحة، وبما معناه الاستجابة كانت قبل حدوث صوت الإطلاقة، الذهاب إلى الخطوة رقم (20).
٥. انتظار انفلات إحدى الكفين من مكانها.
٦. قراءة الوقت التالي الأول.
٧. حساب الفرق بين الوقت التالي الأول مع الوقت الحالي.
٨. انتظار انفلات إحدى الكفين من أماكنها.
٩. انتظار انفلات الكف الثانية من مكانها.
١٠. قراءة الوقت التالي الثاني.
١١. حساب الفرق بين الوقت التالي الثاني مع الوقت الحالي.
١٢. إذا كانت إحدى القدمين ليست بمكانها الصحيح، الذهاب إلى الخطوة (20).
١٣. انتظار انفلات القدم الخلفية.
١٤. قراءة الوقت التالي الثالث.
١٥. حساب الفرق بين الوقت الأمامية.

١٦. قراءة الوقت التالي الرابع.

١٧. حساب الفرق بين الوقت التالي الرابع مع الوقت الحالي.

١٨. إرسال الأوقات الأربعة لاسلكياً إلى جهاز الاستقبال المتصل بالحاسوب الشخصي 5 مرات لضمان إيصال النتائج بصورة صحيحة.

١٩. الذهاب إلى الخطوة رقم (21).

٢٠. إظهار رسالة خطأ على شاشة العرض تشير بأنه العملية فاشلة.

٢١. الانتقال إلى الخطوة رقم (1).

٢٢. النهاية.

جهاز الاستقبال :

١. الضغط على الزر المسؤول عن اختيار رقم المنفذ التسلسلي الخاص بالجهاز المستقبل.

٢. الضغط على زر (START).

٣. انتظار البيانات القادمة من الجهاز المرسل.

٤. عند توفر البيانات، ترسل الى الحاسوب الشخصي عبر المنفذ التسلسلي.

٥. يتم قراءة البيانات والمتمثلة بالأوقات الأربعة ومعالجتها ومقارنتها مع الأوقات الموضوعة من قبل المدرب.

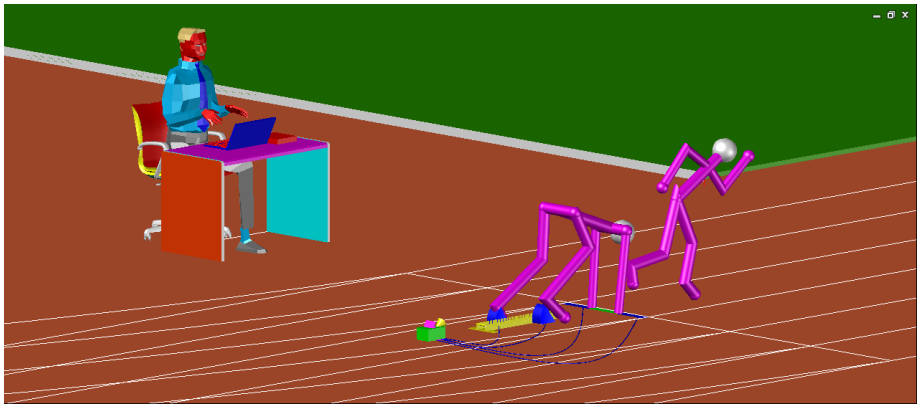
٦. مقارنة الأوقات المرسلة مع الأوقات الموضوعة من قبل المدرب.

٧. إذا كانت إحدى المقارنات غير مرغوب فيها يتم إرسال أمر إلى جهاز الاستقبال لإصدار إشارة تنبيه متقطعة.

٨. انتهاء التجربة والانتقال إلى الخطوة رقم (2) للبدء بتجربة جديدة.

٩. النهاية.

التجربة الرئيسة :



تم إجراء التجربة الرئيسة على اللاعب أحمد إسماعيل 19 للفترة من1 إلى 20 آب عام 2015 في مجال الركض في منتزه سامي عبد الرحمن أربيل ، وقد روعي قواعد القانون الدولي للبدء من

الجلوس، تم التدريب على حركة الانطلاق الكلية ؛ أي تم وضع زمن افتراضي للتدريب للقدم الأمامية والتي تعد نهاية حركة الانطلاق وكما يلي:

١. في يوم 2015/8/1 تم إجراء الاختبار لليوم وحقق العداء أفضل إنجاز (0.715 ثا).

٢. في يوم 6 و 10 و 16 /2015/8 تم إجراء التدريب وذلك حسب آلية العمل بالجهاز وكما مبين بالجدول.

١. في يوم 2015/8/20 تم إجراء الاختبار البعدي وحقق العداء أفضل إنجاز (0.906 ثا).

جدول (1) الزمن المقتر والمحقق للاختبار القبلي والبعدي

الإجراءات	الزمن المقترح	الزمن المحقق
الاختبار القبلي		**0.715**
تدريب رقم 1	**700**	**0.673**
تدريب رقم 2	**650**	**0.649**
تدريب رقم 3	**625**	**0.650**
الاختبار البعدي		**0.609**

عرض نتائج البحث ومناقشتها :

جدول (2) يوضح زمن رد الفعل وزمن الاستجابات وزمن السرعة الحركية للانطلاق والتطور الحاصل باستخدام جهاز Alo T. T. Start

ت	المتغير	الوحدات التدريبية				التطوير
		خ- ق	2	3	4	خ – ب
1	استجابة الذراع اليمنى (سرعة رد الفعل)	0.192	0.163	0.211	0.195	0.147	0.045
2	استجابة الذراع اليسرى	0.243	0.222	0.223	0.209	0.179	0.064
3	استجابة القدم الأمامية (الاستجابة الكلية)	0.715	0.673	0.649	0.650	0.609	0.106
4	استجابة القدم الخلفية	0.467	0.425	0.440	0.424	0.398	0.069
5	السرعة الحركية للانطلاق	0.523	0.51	0.438	0.455	0.462	0.061

يتبين من الجدول (2) ما يأتي:

- هنالك تطور واضح في (استجابة الذراع اليمنى) فقد انخفض الزمن بمقدار (0.045 ثا) وهو الزمن الذي يمثل زمن رد الفعل لأن رد الفعل هو من بداية ظهور المثير لحين بداية الحركة. وذلك لأن

الذراع اليمنى كانت اول من تحرك مقارنة بباقي أجزاء الجسم وذلك من خلال الزمن الأقل مقارنة بزمن الذراعين والقدمين وهو (0.192 ثا).

- وجود تطور واضح في زمن (استجابة الذراع اليسرى) حيث انخفض هذا الزمن بمقدار (0.064 ثا)
- هنالك تطور واضح في زمن (استجابة القدم الأمامية) بفارق (0.106 ثا) وهذا الزمن يمثل زمن الاستجابة الكلية للانطلاق لأن القدم الأمامية هي آخر جزء من الجسم يترك مكعب البدء لذلك يمثل زمن الاستجابة الكلية، وكان هذا التطور بسبب استخدام جهاز (Alo T. T. Start) والذي يساعد العداء على التحفيز من أجل تحدي الذات عندما حددنا له زمن معين قريب من الإنجاز الخاص بالعداء كما وضحنا في الفصل الثالث.
- وجود تطور واضح في زمن (استجابة القدم الخلفية) حيث انخفض هذا الزمن بمقدار (0.069 ثا)
- وجود تطور واضح في زمن السرعة الحركية للانطلاق حيث انخفض زمن السرعة الحركية بمقدار (0.061 ثا)، وجاء هذا التطور بسبب استخدام جهاز (Alo T. T. Start) وقد تمكن الباحث من حساب السرعة الحركية وذلك من خلال طرح زمن رد الفعل من زمن الاستجابة الكلية للانطلاق (0.715−0.192 = 0.523 ثا).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات :

واستنتج الباحث ما يأتي :

- إن استخدام جهاز Alo T. T. Start كان له أثرا واضحا في متغير الزمن استجابة الذراع اليسرى وزمن استجابة الذراع اليمنى.
- إن استخدام جهاز Alo T. T. Start كان له أثرا واضحا في متغير الزمن استجابة القدم الأمامية وزمن استجابة القدم الخلفية.
- كما إن تطور زمن سرعة رد الفعل وزمن السرعة الحركية للانطلاق كان واضحا من خلال الفروق

التوصيات :

- ضرورة استخدام الجهاز والتركيز على كل ذراع على حدة .
- ضرورة استخدام الجهاز والتركيز على كل رجل على حدة .
- ممكن استخدام الجهاز على عينات أكبر أو فرق رياضية.

المصادر العربية والأجنبية

حسين مردان عمر و أياد عبد الرحمن (2011):البايوميكانيك في الحركات الرياضية. الطبعة الأولى، مطبعة النجف الاشرف، العراق.

قاسم حسن حسين (1998) : الموسوعة الرياضية والبدنية الشاملة في الألعاب والفعاليات والعلوم الرياضية, ط1, دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع, عمان.

محمد حسن علاوي و ابو العلا عبد الفتاح (2000): فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان (1982) "اختبارات الأداء الحركي، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.

محمد عثمان (1990) "موسوعة العاب القوى"، دار القلم للنشر، الكويت.

معن عبد الكريم الحيالي (2001) "اثر استخدام تدريبات السرعة بالمساعدة والمقاومة على بعض الصفات البدنية والإنجاز في عدو 100 متر"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

مفتي إبراهيم حماد (1998) التدريب الرياضي الحديث، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة.

وديع ياسين التكريتي وياسين طه الحجار (1986): الإعداد البدني للنساء، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، العراق.

ياسين طه الحجار(1998) "محاضرات موثقة بطلبة الدكتوراه في مادة علم التدريب الرياضي"، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

Sanderson et al. (1990): “Kinetics and Temporial Factors Related to Soprint Start Performance”, Proceed of the First in Tech, In Ath, Congress.

Vern a Gambetta, E., (1987) “principles of plyometric training”, the technical publication of the Athletics congress, Track. teahingue, U.S.A.