# تصميم وتجريب طرف تعويضي علوي للمعاقين وفقا لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية واثرها في مراحل السرعة والانجاز لعدو ١٠٠م (T46)

أ.د حسين مردان عمر البياتي
السيد محمود عباس عبد الحسن

**ملخص البحث**

ان الفعاليات الرياضية والتي تشمل الركض والقفز والرمي بها حاجة ماسة الى استخدام كبير للأطراف العليا والسفلى وبشكل فعال لخدمة الواجب الحركي ، ان فعالية عدو ١٠٠ متر حرة تتعامل مع اقصى جهد للمتسابق مع دقة الاداء منذ اللحظة الاولى للانطلاق وحتى خط النهاية ، وتتطلب مرجحات مستمرة للذراعين وتوافقاً عالياً مع حركات او مرجحات الرجلين ، ان تسليط الضوء على المتغيرات البيوكينماتيكية من خلال التحليل الحركي لتركيب الطرف التعويضي وفاقاً لأسس ميكانيكية وفيزيائية سوف يفسر لنا ما يسببه من تحسين في مراحل السرعة والانجاز لعدو ١٠٠م . ان الدور الميكانيكي للذراعين مهم وبارز في هذه الفعالية اذ تسهممن خلال مرجحتها في حفظ اتزان الراكض وان فقدان احد الذراعين تؤثر في الناتج الرقمي للفعالية مما يسبب خللاً في تحقيق بعض الشروط البايوميكانيكية.

يهدف البحث الى تطوير الانجاز من خلال تصميم طرف تعويضي وفاقاً للمتغيرات البايوكينماتيكية للذراع السليمة وتجريبها في مراحل عدة لعدو ١٠٠م .

تمثل مجتمع البحث بلاعب المنتخب الوطني العراقي لألعاب القوى للمعاقين فئة (T46) بتر ذراع اليسار قبل المرفق في عدو ١٠٠ م اذا خضع الى (١٠) مشاهدات لأزمنة فواصل السباق من دون تركيب الطرف التعويضي و(١٠) مشاهدات اخرىبتركيب الطر ف التعويضي.

شملت اجراءات البحث معرفة مقدار الكتلة المفقود الذي يقوم الطرف بواجب تعويضه وهو ما يعرف بالكتلة النسبية ( كتلة الجزء الواحد نسبة لمجموع بقية اجزاء كتل الجسم التي تمثل بمجموعها كتلة الجسم بالكامل)

وبعد فحص ومعاينة الحالة ( اللاعب المعاق ) تم تحديد المادة المستخدمة في صناعة أجزاء الطرف التعويضي وتحديد طريقة التثبيت بعد اخذ القياسات الخاصة بالبتر ، ثم تم عمل نسخة من تفاصيل البتر.

تم استخدام اربع كاميرات من نوع ( Casio EX-F1 ) ذات تردد (٣٠٠ fps ) وواجبها تصوير مسافة (١٠م) من كل مرحلة من المراحل الفنية لعدو (١٠٠م) فضلا عن الة تصوير دوارة لحساب عدد

الخطوات والزمن في الفواصل ، واشتملت المتغيرات على حساب عدد الخطوات وازمنة الفواصل والسرعة والتعجيل.

وتبين ان معدل السرعة للمسافات الفاصلة في اختبار عدو (١٠٠م ) بوجود الطرف التعويضي وعدمه كانت متقاربة جدا ولصالح تركيب الطرف التعويضي مما يعني ان الطرف التعويضي لم يكن معوقا لحركة العداء .وتأثر كل من عدد الخطوات وطول الخطوات وتردد الخطوة بتركيب الطرف التعويضي في مرحلة سرعة رد الفعل وسجلت افضلية لهذه المتغيرات بتركيب الطرف التعويضي بسبب التصحيح الميكانيكي في وضع (استعد) في هذه المرحلة ، معدلات السرعة بتركيب الطرف التعويضي لجميع المراحل كانت افضل باستثناء ١٠ امتار الاخيرة وذلك بسبب التكرار المستمر لمرجحة الطرف التعويضي والذي شكل ثقلا على العداء بسبب عدم التكيف والتدريب عليها.

## ١- التعريف بالبحث

### ١-١ المقدمة واهمية البحث

الرياضة ليست حكرا على شريحة او فئة من المجتمع من دون سواها ، نظرا للآثار الايجابية التي تعود بالنفع العام على مزاوليها بما فيهم الافراد المعاقين ، ومن الاهداف النبيلة لرياضة المعاقين اعادة تأقلمهم والتحامهم ببنية المجتمع المحيط بهم وبعبارة اخرى تمثل الوسيلة المثلى والفضلى لسرعة عودة المعاق الى مجتمعه وتالفه مرة اخرى ونجاحه كفرد منتج من افراد المجتمع مندمجا فيه متفاعلا معه .

ورياضة العاب القوى احدى الرياضات المحببة لدى المعاقين لما تحتويه من مسابقات عديدة تتناسب مع امكانيات وقدرات كل منهم فهناك عدة اعاقات رئيسة ( كف البصر ، المعاقين ذهنيا ، اعاقات الشلل الدماغي ، اعاقات البتر ، اعاقات العمود الفقري ) اذ تنقسم كل اعاقة على عدة فئات تمارس العاب القوى لطابعها التنافسي وتتيح اشتراك اعداد كبيرة من المعوقين فيها لاختلاف المو اصفات البدنية المطلوب توافرها عند الرياضي من فعالية لأخرى ، وفعالية ال(١٠٠م) يمارسها المعاقون من اصحاب البتور باختلاف نوع البتر سواء الاطراف العليا او السفلى .

وعند تقصي الباحثين استخدام الاطراف التعويضية في مختلف فعاليات الساحة والميدان لم يكن الغرض منها عملا تجميليا وانما كان الغرض منها ايجاد التكنيك الامثل لخدمة الاداء الفني للفعالية ، ومن جانب اخر لم يحظ هذا الجانب بالاهتمام المناسب في المجال الرياضي بل تكاد تكون الدراسات والبحوث معدومة فيه خاصة فيما يخص الاطراف العليا عدا تلك الدراسات التي تهتم بتصميم الاطراف التعويضية خارج الميدان الر ياضي والتي تستخدم للفعاليات الحياتية وتسهيل سبل ومقتضيات المعاق لقضاء حاجاته بنفسه ، ويرى الباحثون ان السبب في ذلك يعود الى تعقد الفعاليات الرياضية والتي تشمل الركض والقفز والرمي مما يعني استخداماًكبير اً لهذه الاطراف وبشكل فعال لخدمة الواجب الحركي ، ان فعالية عدو

١٠٠ متر حرة تتعامل مع اقصى جهد للمتسابق مع دقة الاداء منذ اللحظة الاولى للانطلاق وحتى خط النهاية ، وتتطلب مرجحات مستمرة للذراعين وتوافقاً عالياً مع حركات او مرجحات الرجلين ، ان تسليط الضوء على المتغيرات البيوكينماتيكية من خلال التحليل الحركي لتركيب الطرف التعويضي وفاقاً لأسس ميكانيكية وفيزيائية سوف يفسر لنا ما يسببه من تحسين في مراحل السرعة والانجاز لعدو ١٠٠م .

تبرز اهمية البحث بتوفير دراسة تفتقر لها المكتبة الرياضية الطبية ، بتتبع المتغيرات البيوكينماتيكية لجانبي الجسم مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي للمعاقين فئة (T46) بتر علوي ، وتكون بادئة مهمة لسد النقص في المعلومات الخاصة باستخدام الاطراف التعويضية الخاصة بالمجال الرياضي ومعرفة كيفية تصميم وتجريب ذلك في تطوير الانجاز لهذه الفعالية وان تكون هذه المعلومات في متناول القائمين والمهتمين بخدمة رياضة المعاقين وتعد عملا ضمن اطار التأهيل النفسي والطبي والاجتماعي.

**١-٢ مشكلة البحث**

ان الدور الميكانيكي للذراعين مهم وبارز في فعالية عدو ١٠٠ اذ انها تسهم في ركض المسافات القصيرة من خلال مرجحتها في حفظ اتزان الراكض وان فقدان احد الذراعين تؤثر في الناتج الرقمي للمهارة ( العدو ) مما يسبب خللاً في تحقيق بعض الشروط البايوميكانيكية اذ ان التبادل السريع لعمليتي الانقباض والانبساط للعضلات العاملة لا يتحقق مما يؤدي بالعداء الى تعويض النقص الحاصل بالذراع السليمة وكذلك باستخدام غير صحيح للأطراف السفلى لغرض حفظ الاتزان ويؤثر ذلك في نقص المتطلبات الخاصة بالأداء المهاري وبالتالي يؤثر بالإنجاز الرقمي وان الحاجة الملحة لتوفير بيانات عن الفعالية الرياضية من ضروريات تطور مستوى الانجاز الرقمي ونظرا لخصوصية الاوضاع التي يتخذها جسم اللاعب المعوق في فعالية ١٠٠م والتي تتطلب منه ان تتفق مع الشروط الميكانيكية في اداء المتطلبات خاصة ومن اهم هذه المتطلبات هي السرعة القصوى للعضلات العاملة التي لا يمكن الوصول اليها الا من خلال عمل الاطراف العليا والسفلى بتوافق حركي تام .

**١-٣ اهداف البحث**

**يهدف البحث الى تطوير الانجاز من خلال :-**

١. تصميم طرف تعويضي وفاقاً للمتغيرات البايوكينماتيكية للذراع السليمة لعينة البحث .
٢. تجريب الطرف التعويضي في مراحل متعددة لعدو ١٠٠م .
٣. التعرف على اثر الطرف التعويضي في قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في مراحل السرعة .

**١-٤ فرض البحث**

وجود فروق معنوية في المتغيرات البايوكينماتيكة المقاسة لمراحل السرعة .

**١-٥ مجالات البحث**

المجال البشري : لاعب المنتخب الوطني لألعاب القوى للمعوقين في فعالية ١٠٠م فئة (T46) .

المجال الزماني : المدة من (٢٠١٢/١/٣) ولغاية (٢٠١٣/٣/٣) .

المجال المكاني : ملعب كلية التربية الرياضية ومختبر البايوميكانيك / جامعة القادسية .

**٢- الدراسات النظرية**

**٢-١ الاطراف التعويضية :**

عبارة عن جهاز يعوض عن طرف مفقود في جسم الانسان(١)، او هو نوع من الاعضاء الصناعية التي تستبدل الطرف المفقود كالأيدي والارجل ويتحدد نوع الطرف التعويضي بحسب شكل البتر وطبيعة الجزء المفقود من الطرف(٢)، او هو جهاز يركب على الجسم يحد او يزيد من الحركة او يدعم جزء من الجسم وذلك بهدف مساعدة العضلات الضعيفة وتحسين قدرة المريض على الوقوف او المشي وتعويض عن القصور الوظيفي للأجزاء المصابة(٣) ، ويعرف الباحثان الاطراف التعويضية على انها البدائل الوظيفية او التجميلية للجزء الناقص من الطرف المبتور لدعم احد المفاصل التشريحية او التحكم فيها .

**٢-٢ دور الاطراف العليا في ميكانيكية العدو**

بسبب الاتصال العضلي بين الحوض واعلى الجذع فان معظم ردود الفعل في الركض تمتص وتعادل بوساطة الجزء الاعلى للجسم والتي يمكن ان تلاحظ من خلال الالتواء التوقيتي المتعاكس لها مع حركة الرجلين ، ان موضع رد فعل الجسم يمكن ان يسيطر عليه الى حدما فان رد فعل الساق اللامركزي يمتص بواسطة فعل الذراع المباشر ، حركة الذراعين والكتفين المتعاكسة بدون ارتكاز الذراعين حول الكتفين وهذا الفعل يمكن ان يلاحظ في اسلوب الركض للعداء ( اميل زاتوبيك ) .

ان حركة الذراع الامامية تبنى رد فعل خلفي على نفس الكتف وتعمل على امتصاص حركة الميل المتعاكسة الامامية ، اما حركة الذراع الخلفية تميل الى دفع نفس الكتف للذراع الى الامام ، تأثير الذراع في البداية يقوى بواسطة الامتداد الطبيعي على مفصل المرفق الذي يتطابق مع الرافعة او العتلة الطويلة للساق القائدة على الجانب المعاكس ، الا انه في نهاية الحركة الخلفية فان الذراعان ينثنيان مع حركة سريعة لهما ثانية وذلك لمجاراة و مماثلة الدور الاخير والسريع لحركة الساق القائدة ، مادام كلا الذراعان يتسارعان للأعلى والاسفل فان الاعاقة اللاحقة للأسفل والحركة العليا تضاف الى المركب العمودي لقوى الدفع والتعجيل للأسفل يتطابق مع اعادة الاتصال مسببا تقليل التصادم بين الارض والقدم الامامية

---

[١]- وائل محمد مسعود: الاجهزة التعويضية والوسائل المساعدة لذوي الاحتياجات الخاصة ،سلسلة اصدارات التربية الخاصة ، الرياض ، ٢٠٠٢، ص١٥.

[٢]- نوف الزرير : الاجهزة التعويضية لذوي الاعاقة الجسدية ، سلسلة اصدارات اكاديمية التربية الخاصة ،الرياض،٢٠٠٩،ص١١.

[٣]- هارون هيرمان و رفيق سلمان : دليل الاطراف الصناعية والاجهزة التعويضية ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ،١٩٨٨، ص.١٨

وتكون اكثر تأثيرا لكل حالة عندما تحمل الذراعين قريبا من الجذع وبواساطة فقدان السرعة بسبب الاحتكاك قبل اكمال دفع الساق فان الذراعين تسهل وتقلل من الضغط للساق الدافعة وهذا يسمح بالاستخدام الحر والقوي للقدم والكاحل ، وتشير اكثر الدراسات عن دور الذراعين يمكن من تعجيلهما للأعلى والاسفل في توقيتات مناسبة لزيادة القوة بين الساق السائدة والارض والاقلال منها(١) .

وبالرغم من حدوث عملية الدوران للكتفين لإحداث وضمان عملية التوازن في حركة منطقة اعلى الفخذ ، لكن هذا الدوران يكون من الضروري حدوثه بشكل بطيء نسبيا ولتجنب تلك التعقيدات التي يحدثها هذا الشكل البطيء في الحركة فان العدائين المتقدمين يستخدمون حركة احدى الذراعين لمثل هذا الحد وقوته بحيث لا تكون هناك مساهمة من الكتفين لتحقيق التعادل المطلوب بين حركة اعلى الفخذ وبين رد فعل الجزء العلوي من الجسم ويمكن تلخيص دور الذراعين التي توصل اليها المختصون في تجارب الجري على الحزام السيار وبسرعات متوسطة وبطيئة بما يلي :

- تسهم بشكل بسيط ولكنه فعال في عملية رفع الجسم وبنسبة (١٠%)من الاجمالي الكلي ، وعندما تبدا سرعة الجري بالزيادة ويقل اجمالي حجم الرفع للجسم عندئذ تزداد اهمية الذراعين في عملية رفع الجسم .
- لإيجاد قوة دفع زاوية تبادلية بشكل ايجابي وسلبي حول المحور الراسي بالنسبة لمركز ثقل العداء ان هذا يؤدي الى ابطال مفعول قوة الدفعة الزاوية التبادلية المظادة للرجلين كما تم التوصل بالبحث الى ان الجذع يكون عاملا مساهما نشطا في احداث هذا التوازن لقوة الدفع الزاوية مع حركة دوران الجزء العلوي للجذع للأمام وللخلف مع الذراعين والجزء السفلي من الجذع مع الرجلين(٢) .

**٢-٣ العتلات**

ان العتلات (LEVERS) في جسم الانسان عبارة عن سلسلة بايوكينماتيكية تحتوي على ثلاث نقاط هي نقطة الارتكاز ونقطة تأثير القوة ونقطة تأثير المقاومة تدور حول محور او نقطة ارتكاز القوة المطبقة على العتلة لتحريك المقاومة (٣). وحسب العلاقة القائمة بين الحمل وذراع القوة العضلية يمكن توضيح العلاقة بالمعادلة التالية :

**القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها**

---

[٢]- ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش : التحليل الحركي ، ط١، عمان ، الدار العلمية ، الدولية ، للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٢، ص١٢٣-١٢٤.

[٣]- نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ، ط١ ، مطبعة الايك للتصميم والطباعة ، ٢٠١١، ص٢٠٦-٢٠٧ .

2- Susan J. Hall : BASIC BIOMECHANICS , second edition , copyright by McGraw-Hill companies,1995,p405.

في التمارين الرياضية من وجهة نظر الميكانيكا الحيوية لوزن اجزاء الجسم تأثير مهم لتطوير بعض العضلات وتحسين عملها حيث ان هذه الاوزان قد لا تأخذ بنظر الاعتبار من وجهة نظر علم التدريب ، ما نود الاشارة اليه ان المقاومة تتضمن وزن الثقل بالإضافة الى وزن الجزء او العضو العامل فتؤثر قوة الجذب الارضي في خط عمل الثقل الى الاسفل(١) .

## ٣-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

### ٣-١ منهج البحث

استعمل الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات السببية المقارنة " تقارن أوجه الشبه والاختلاف بين الظاهرتين " (٢).

### ٣-٢ مجتمع البحث و عينته

شمل مجتمع البحث لاعب المنتخب الوطني لألعاب القوى للمعاقين فئة ( T 46 ) صاحب أفضل الانجازات في فعالية ( ١٠٠ م ) اذا خضع الى (١٠) مشاهدات لازمنة فواصل ١٠٠ متر من دون تركيب الطرف التعويضي و(١٠) مشاهدات لأزمنة فواصل ١٠٠ متر بتركيب الطرف التعويضي.

**جدول ( ١ ) القياسات الانثروبومترية لعينة البحث**

| ت | القياسات | الجزء | الجهات | القيم |
|---|---|---|---|---|
| ١ | الوزن (كغم) | | | ٧٤ |
| ٢ | الطول الكلي (سم) | | | ١٧٦ |
| ٣ | الاطوال | الجذع (سم) | | ٧٤ |
| ٤ | | الفخذين (سم) | | ٥٢ |
| ٥ | | الساقين (سم) | | ٥٠ |
| ٦ | | العضدين (سم) | | ٣٢ |
| ٧ | | القدمين (سم) | | ٢٧ |
| ٨ | | الساعد (سم) | السليم | ٣٠ |
| ٩ | | | المصاب | ٨ |
| ١٠ | | الكف (سم) | السليم | ١٨ |
| ١١ | | | المصاب | ٠ |
| ١٢ | المحيطات | الصدر (سم) | | ٩٦ |
| ١٣ | | الفخذ (سم) | | ٥٨ |

[١] - قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود : مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات ، ط١ ،عمان ، دار الفكر للنشر ، ١٩٩٨ ، ص١٣٨ .
[٢] - ديو بولد فان داين : مناهج البحث العلمي في التربية وعلم النفس ، ترجمة ، محمد نبيل نوفل وآخرون ، القاهرة ، المكتبة المصرية ، ١٩٨٥، ص ٣٣٩ .

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ١٤ | | الساق (سم) | | ٤٠ |
| ١٥ | | العضد (سم) | السليم | ٢٨ |
| ١٦ | | | المصاب | ٢٣ |
| ١٧ | | الساعد (سم) | السليم | ٢٩ |
| ١٨ | | | المصاب | ١٢ |

## ٣-٣ إجراءات البحث الميدانية

### ٣ – ٣ – ١ ادوات البحث :

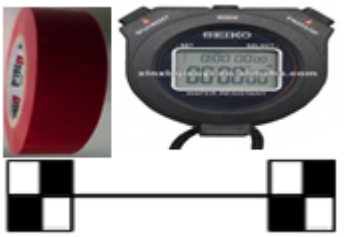
**استعمل الباحثان الادوات التالية :**

- المقابلات الشخصية .
- الملاحظة .
- الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث.
- بطاقات تسجيل البيانات .
- شبكة المعلومات الدولية (الانترنت).
- فريق العمل المساعد.
- البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الحاسوب .

### ٣-٣ – ٢ الأجهزة المستخدمة في البحث

**جدول ( ٢ ) الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث**

| ت | اسم الجهاز أو الأداة | العدد | شكل توضيحي |
|---|---|---|---|
| ١ | حقيبة الطرف | ١ | |
| | طرف تعويضي علوي | ١ | |
| | مسحوق مانع للتعرق | ١ | |
| ٢ | باندج طبي | ١ | |
| | مثقلات حديدية تربط مع الطرف (٦٠غم ،٥٠غم ،٤٠غم ،٣٠غم) | ٥ | |
| ٣ | كاميرات تصوير فيدوي CASIO ١٢٠٠ fps | ٤ | |
| | Sony HDR-sr12 يابانية | ١ | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | الصنع ذات تردد (٢٣٠) fps | | |
| | حامل ثلاثي معدني | ٥ | |
| ٤ | شريط قياس (جلدي) بطول ٥٠ متر | ١ | |
| | شريط قياس متري بطول 1.5 متر | ١ | |
| ٥ | مقياس رسم ١م خشبي | ٤ |  |
| | ساعات توقيت نوع Seiko | ٣ | |
| | شريط لاصق | ١ | |
| ٦ | مسند بداية | ١ | |
| | جهاز إطلاق | ١ | |
| ٧ | شواخص مرقمة لكل ٥ متر (٥- ١٠٠) | ٢٠ | |

**٣-٤ الطرف التعويضي مراحل تصنيعه :**

**٣-٤-١ تحديد الوزن والشكل المناسب للطرف التعويضي العلوي**

قبل الشروع بتصنيع الطرف التعويضي وبعد اطلاع الباحثين على اشكال الاطراف المستخدمة في البطولات السابقة الذكر والتعرف على ميكانيكية عمل هذه الاطراف وبمساعدة المختصين كان لابد من الاجابة على تساؤلات عدة في هذا الجانب هي :-

- ما هي الكتلة المناسبة للطرف التعويضي .
- ما هو الشكل الانسب للطرف التعويضي .

وللإجابة على التساؤل الاول كان من الضروري معرفة ما هو مقدار الكتلة المفقود الذي يقوم الطرف بواجب تعويضه ولهذا الغرض جاءت دراسة (Dumas)(١) توضح ان الجسم البشري يتكون من ١٤ جزء وان لكل جزء كتلته الخاصة وهو ما يعرف بالكتلة النسبية ( كتلة الجزء الواحد نسبة لمجموع بقية

1-R. Dumas, L. Che` ze, J.-P. Verriest: Adjustments to McConville et al. and Young et al. body segment inertial parameters, Journal of Biomechanics, 40 (2007) 543–553.

اجزاء كتل الجسم التي تمثل بمجموعها كتلة الجسم بالكامل ) وكما ووفاقاً للعديد من الدراسات على الجثث توصل العلماء في هذا المجال الى قيم لهذه الكتل(١) .

و بما ان الكتل النسبية في الجدول السابق هي مثال لشخص كتلته ١٠٠ كغم فان النسبة و التناسب تؤدي الغرض المطلوب على النحو الآتي :-

$$\text{كتلة الساعد} = \frac{١.٦٠٠ \times ٧٦}{١٠٠} = ١.٢ \text{ كغم}$$

$$\text{كتلة الكف} = \frac{٠.٧٠٠ \times ٧٦}{١٠٠} = ٠.٥ \text{ كغم}$$

وبذلك يكون مجموع الكتلة المفقودة يساوي مجموع كتلة الساعد والكف أي ما يعدل ( ١.٧كغم ) تقريبا بإهمال كتلة الجزء المتبقي من بتر الساعد الايسر لعينة البحث (وتعد هذه الكتلة اقصى ما يمكن تحمله بعد التكيف) ، وبناء على ذلك تكون كتلة الطرف التعويضي لا تتجاوز الكتلة المفقودة ، وبما ان عضلة العضد لها وضع خاص بسبب البتر حيث تكون اقل قوة وكفاءة من العضلة نفسها في الطرف المناظر حيث يتجسد ذلك في جانبين اولهما فسلجي والاخر ميكانيكي ، وبعد دراسة وضع الطرف الايسر المبتور من الناحية الفسيولوجية ظهرت مجموعة من العوامل المترابطة والمتداخلة مع بعضها التي تسبب بها البتر مع عامل الزمن وهي مبدا عدم الاستعمال والأضرار الناتجة عنه (الضمور).

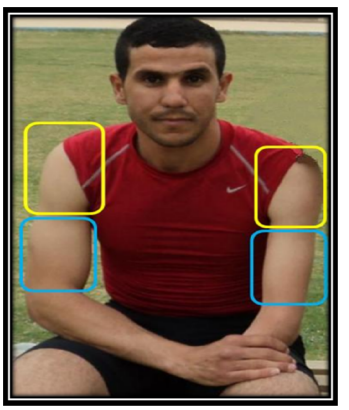
في واقع الامر ان البتر في الجانب الايسر من الطرف العلوي لجسم اللاعب وتحديدا اسفل المرفق وهو كما مبين بالشكل (١) يترتب عليه اضرار جسيمة حيث ان اللاعب قد فقد كف اليد وجزءاً كبيراً من عضلة الساعد الامر الذي يجعل الطرف الايسر بكامله مقيدا وغير متاح للاستخدام في المجال الرياضي.

في الوقت نفسه ونتيجة لما سبق ( مبدا عدم الاستعمال ) تنامت ظاهرة الاستموات(٢) (apoptosis) والتي تعرف بالية الضمور العضلي(muscle Atrophy )(١) ، وبمعنى ادق الضمور اللا استعمالي (

[١] - حسين مردان عمر البياتي ، اياد عبد الرحمن:البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط١، النجف ، مطبعة النجف الاشرف،٢٠١١ ،ص١٢٦.

[٢] - H.Lee Sweene :التنشيط الجيني للعضلات : مجلة ساينتفك الأميركية ، الترجمة العربية لمجلة العلوم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ترجمة هاني رزق ، المجلد ٢٠ ، العدد ٩، ٢٠٠٤ ، ص١٠٢ .

Atrophy disuse ) وهو عندما تصبح العضلة في حالة غير نشطة او تقيد حركتها ( بتر ) فهذا يؤدي الى حدوث تغيرات حيث يقل معدل بناء البروتينات مما يقلل حجم انسجة العضلة وينخفض مستوى القوة بشكل كبير والذي يقود بدوره الى حدوث الضمور العضلي ، الامر الذي يفسر تناقص حجم عضلة الكتف و العضلات العضدية ( العضلة العضدية ذات الثلاث رؤوس والرأسين العضدية) وهذا واضح جدا على اللاعب.

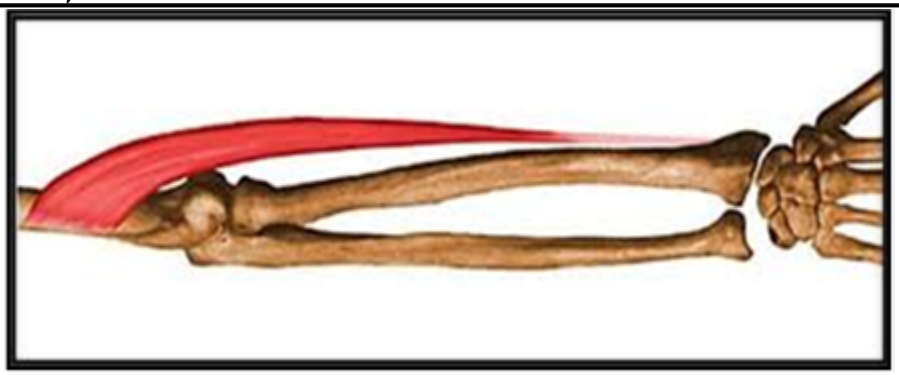


**شكل (١) الضمور اللااستعمالي في الذراع الايسر لعينة البحث**

**اما السبب الميكانيكي فيكمن في :-**

ان اهم ما يميز جسم الكائن الحي الطابع التكويني له حيث انه يتكون من العظام التي ترتبط ببعضها عن طريق المفاصل مكونة سلسلة عمل مترابطة لأداء مختلف الحركات[٢] عن طريق ميكانيكية العمل العضلي على هذه المفاصل ( تقريب ، تبعيد ..... الخ ) ولان هذه العضلات في اندغامها على الساعد تعمل على شكل عتلات ونضرا لوجود البتر في جزء الساعد فان تركيب العتلة سيختلف كما ان احد العضلات المهمة على هذا الطرف قد فقدت وهي العضلة العضدية الكعبرية (Brachioradialis ) والتي تنشأ من منتصف العضد وتندغم في نهاية الكعبرة بالقرب من الرسغ وكما مبين في الشكل (٢)

[١] - ابو العلا عبدالفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٣ ، ص٣٢٣ .
[٢] - علي جواد عبد واخران : تمرينات القوة العضلية للأطراف العليا واثرها في بعض المؤشرات البيو ميكانيكية للأطراف السفلى للجسم ، بحث منشور ، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية عدد خاص ببحوث المؤتمر الثاني في البيوميكانيك ، المجلد ١١، العدد ١ ، الجزء٢ ، ٢٠١٠ ، ص٦٩٤ .



**شكل (٢) العضلة العضدية الكعبرية ( Brachioradialis )**

**٣-٤-٢ فحص ومعاينة الحالة ( اللاعب المعاق ) .**

**٣-٤-٣ تحديد المادة المستخدمة في صناعة أجزاء الطرف التعويضي .**

**٣-٤-٤ تحديد طريقة التثبيت .**

**٣-٤-٤ اخذ القياسات الخاصة بالبتر .**

حيث يقوم الأخصائي بأجراء بعض الفحوصات وذلك باستخدام شريط قياس وكذلك استمارة تسجيل خاصة مصممة لهذا الغرض (يراجع الملحق١) ويتم قياس محيط البتر من مناطق مختلفة كما هو موضح بالاستمارة ويتم قياس طول البتر حيث تثبت القياسات في أماكنها الخاصة على الاستمارة ، مع ملاحظة انه قد تم وضع علامات على كل منطقة تم قياس محيطها في منطقة البتر وبين كل علامة وأخرى مسافة (٢انج) حيث إن هذه العلامات تحدد بوساطة مادة صبغية لها القابلية والقدرة على الانتقال إلى أي جسم آخر يلامسها .

**٣-٤-٥ عمل نسخة من تفاصيل البتر .**

هدف هذه الخطوة يتلخص بعمل قالب يحتوي على كافة تفاصيل الجزء المبتور من بروزات و انحناءات بحيث نحصل على قالب يمكن اعتباره غلافاً لبتر اللاعب حتى يتسنى لنا في الخطوات اللاحقة استخدماه لعمل ساعد من مادة الجبس يماثل شكله وتفاصيله ساعد اللاعب المبتور بكل تفاصيله الشكلية كما في الشكل (٣).

**شكل (٣) يوضح استخراج قالب الجبسونا الذي يحمل تفاصيل البتر**

حيث يرتدي اللاعب المحجر السليكوني ( سيلكون لاينر ) وبعدها يقوم الأخصائي بتغليف المنطقة بوساطة مادة لاصقة من النايلون ثم بعدها يوضع ( جوراب ) خاص على البتر لتجنب التصاق مادة الجبسونا حيث نلاحظ تجديد وضع العلامات الصبغية حتى تنتقل إلى القالب المصنع عندها يقوم الأخصائي بتغطية البتر بالجبسونا وهذه العملية تشبه عملية تجبير الكسور مع ملاحة إن الأخصائي يقوم بالضغط المستمر على مادة الجبسونا بكلتا يديه لتأخذ شكل البتر بالتفصيل ثم تترك مادة الجبسونا على البتر لمدة (١٠) دقائق حتى تبدأ بالتصلب والاشتداد والحفاظ على تفاصيل البتر ، وبعدها يتم فك حملات التعليق و انتزاع القالب من موضع البتر وبهذا اكتمل عمل النسخ وكما في الأشكال (٣,٤)

**شكل (٤) كيفية انتزاع القالب من موضع البتر**

**٣-٤-٦ الإجراءات المعملية :**

وتبدأ هذه المرحلة بأخذ القالب الذي حصلنا عليه من المراحل السابقة وإدخاله إلى مختبر المعمل حيث يتم تثبيت القالب داخل إناء معدني يحتوي على مادة مطاطية تسمى ( الالجين ) ويترك فترة لمدة نصف ساعة وبعدها يتم صب مادة الجبسونا داخل القالب حيث يتم تحضيرها مسبقا بخلط هذه المادة مع الماء بوساطة آلة الخلط وبعدها يتم سكب المادة داخل القالب ثم يتم إقحام أنبوب معدني داخل الخليط حيث

يتم تثبيت الأنبوب بوساطة حامل معدني لكي نضمن عدم حركة الأنبوب إلى أي جهة أخرى مع ملاحظة إن القالب يكون مثبتاً داخل إناء معدني بوساطة مادة مطاطية (الالجين).

إن الغرض من إقحام الأنبوب داخل مادة الجبسونا هو من اجل سحب القالب بعد تصلب مادة الجبس وأخذها شكل وتفاصيل القالب من الداخل بالإضافة إلى كون هذا الأنبوب المعدني له وظائف أخرى سيتم ذكرها حسب تسلسل العمل إذ انه يحتوي على مجموعة ثقوب من الجهة الأخرى.

وبعد الاكتمال يتم ربط الانبوب ( Pipe ) في موضع اتصاله الوصلة (Adapter ) عندها يكون اكتمل الطرف التعويضي حيث عمد الباحثان الىإضافة صورة العلم العراقي على حافظة الطرف تعبيرا عن رمز الدولة وفي تاريخ ٨ / ٢ / ٢٠١٢ استلم اللاعب الطرف التعويضي وقام اللاعب بتجريب ارتداء الطرف لمرات عدة للتاكد من ملائمته و لمعرفة الية ارتداء الطرف التعويضي.

شكل (٥)يوضح تسلسل تركيب الطرف

**٣-٥ المتغيرات البيو كينماتيكية لعدو (١٠٠م ):**

=تم تقسيم مسافة الاختبار الى (١٠) مناطق وكانت كل منطقة تشمل (١٠م) وتم قياس المتغيرات ادناه لأربع مناطق تم اختيارها وفقا للمراحل الفنية الخاصة بفعالية عدو ( ١٠٠م) .

- الزمن لكل ١٠م :ويتألف من اجزاء(١) ويمكن من خلال هذا المتغير الاستدلال على باقي المتغيرات الاخرى ( السرعة ، التعجيل ، القوة ، الازاحة ) ، وكما يمكن من خلاله الحكم على مستوى الاداء المهاري(٢)، ويتم قياسه من لحظة وصول نقطة الورك الى المستوى العمودي للعلامات الضابطة التي تحدد المسافة.
- عدد الخطوات : عدد الخطوات التي قطع بها العداء مسافة معينة كما في الشكل (٦)

[١] - وجيه محجوب : التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية ، ( مطابع التعليم العالي ، ١٩٩٠ )، ص٤٦.
[٢] - امال جابر : مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي ، ط١ ،( الاسكندرية ، دار الوفاء الطباعة والنشر ، ٢٠٠٨ ) ، ص٧١-٧٢ .

- معدل طول الخطوة : هي المسافة المتعاقبة من اتصال مشط احدى القدمين الى كعب القدم المعاكسة(١) ، يعتمد طول الخطوة بشكل رئيس على طول الرجل وقت الدفع اثناء الخطوة(٢)، وتمر الخطوة في مراحل عدة متوافقة مع مراحل الركض السريع والتي حددها ( محمد عثمان ) بثلاث مراحل ( مرحلة الزيادة الملحوظة ، مرحلة ثبات طول الخطوة ، مرحلة زيادة ضرورية في طول الخطوة )(٣)، و ان طول الخطوة ناتج عن مجموع اجمالي ثلاث مسافات هي (الاقلاع، الطيران، الهبوط)(٤).
- معدل تردد الخطوة : الايقاع لتكرار الخطوة في الوحدات الزمنية ( عدد الخطوات/ ثانية )(٥)، ويعتمد هذا المتغير على سرعة الانقباض العضلي و التوافق العصبي العضلي اثناء الركض(٦)، وتمر بمراحل ثلاث حددها (محمد عثمان) هي (مرحلة الزيادة في سرعة التردد وتصل الى الحد الاقصى ، مرحلة التدرج السلبي ، مرحلة الانخفاض الكبير في سرعة التردد)(٧) .
- معدل السرعة : هي قدرة العداء على اداء حركات متكررة متتالية من نوع واحد و بمسافات محددة تشكل في مجموعها النهائي مجمل المسافات الكلية في اقل زمن ممكن ويمكن القول ان معدل السرعة ناتج عن طول الخطوة وترددها(٨)، في علم الميكانيكا نفرق بين نوعين من السرعة ، السرعة السرعة ( speed ) و السرعة المتجهة ( velocity ) فالأولى تعبر عن مقدار السرعة فقط اما الثانية تعبر عن المقدار والاتجاه ، ان معظم الانشطة الرياضية لا تهتم بالفرق بينهما ولكننا نرى ان هناك فرق كبير بينهما حيث لا يكون لمقدار السرعة تأثير فعال مالم يكن باتجاه هدف العالية(٩).
- التعجيل : في تدريبات السرعة في فعالية ( ١٠٠م ) يجب التركيز على مرحلة التعجيل و تحسينها والتعجيل هو (الوصول الى اقصى سرعة وفي اقل زمن واكبر كفاءة) ، مرحلة التعجيل لابد من تقسيمها الى مرحلتين ( مرحلة التسارع البحث او النقي ) يبدا بعد الخطوتين الاولى من ترك مكبات

---

2-Sheila A. Dugan, MD, Krishna P. Bhat , MD: Biomechanics and Analysis of Running Gait, Physical Medicine and Rehabilitation, N Am,2005,p.611.

[٢] - صائب عطية ألعبيدي وآخران : الميكانيكا الحيوية التطبيقية ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩١، ص٢٥

٤- محمد عثمان : موسوعة العاب القوى ،تدريب ، تكنيك ، تعليم ، تحكيم ، دار القلم ، كويت ،ط١ ،١٩٩٠ ، ص١١٦.

[٤] - نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ، ط١ ، بغداد ، والطباعة الايك للتصميم ، ٢٠١١، ص١٩٢.

[5] - Sheila A. Dugan, MD, Krishna P. Bhat, MD: Biomechanics and Analysis of Running Gait, Physical Medicine and Rehabilitation, N Am,2005,p.611

[٦] - صائب عطية ألعبيدي وآخران : الميكانيكا الحيوية التطبيقية ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩١، ص٢٥

٧ - محمد عثمان : مصدر سبق ذكره ، ص٢٠٠.

[٨] - صريح عبد الكريم ألفضلي: تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، ط١عمان، دار دجلة، ٢٠١٠ ص٥٥-ص٥٥-٥٦.

[٩] - فؤاد توفيق السامرائي: البايوميكانيك والرياضة : الموصل ، مديرية دار الليث للطباعة والنشر ، ١٩٨٢، ص١٩٤.

البدء و تمتزج مع المرحلة ( الانتقالية ) بعد الخطوة العاشرة او الثانية عشر وعادة تكون المرحلة الانتقالية ما بين ( ٦-٨ ) خطوات(١) .

**شكل (٦) عدد وطول الخطوات**

**٣-٦ التجربة الاستطلاعية :**

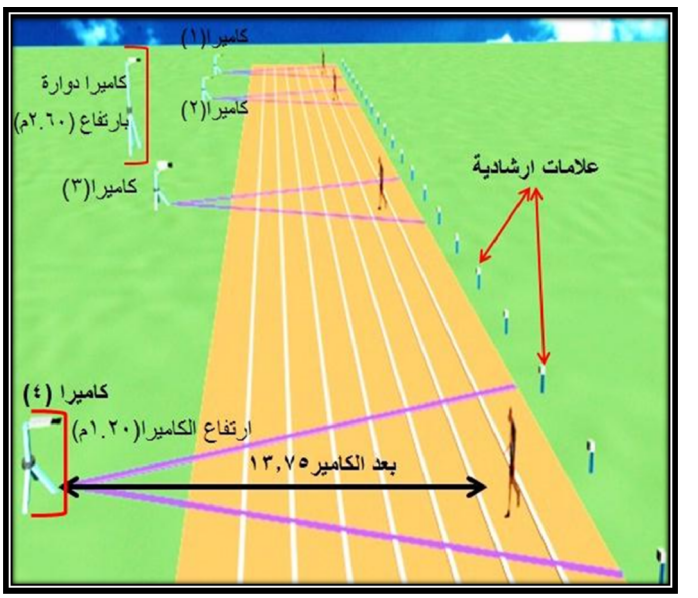
تم اجراء التجربة الاستطلاعية الثانية في تاريخ ٢٠١٢/٢/٢٩ الموافق يوم الاربعاء في تمام الساعة التاسعة والنصف على ملعب العاب القوى كلية التربية الرياضية جامعة القادسية ونفذت التجربة على عينة البحث وكان هدفها التعرف على الطول المناسب للأنبوب المعدني للطرف التعويضي، و التحقق من مدى فاعلية طريقة التثبيت اثناء الاداء الحركي ، كذلك التأكيد على مبدا السلامة والامان خلال الاداء الحركي حيث تم الحصول على الطول المناسب للأنبوب المعدني من خلال قيام اللاعب بتركيب الطرف و اخذ وضع البداية المنخفضة ( وضع تحضر ) باستخدام مكعبات بدء قانونية وتم الاخذ بالحسبان وجود كف اليد في الطرف السليم من عدمه في الطرف التعويضي الى ان اصبحت وضعية اللاعب في وضع تحضر طبيعية من خلال مراقبة تساوي ارتفاع الكتفين وعدم وجود اي شواذ في هذا الوضع ، اما عن فحص فاعلية طريقة التثبيت ومبدا السلامة والامان قمنا بتجريب الطرف التعويضي خلال العدو السريع لمحاولات عدة ولمسافات مختلفة ووجد ان الطريقة ناجحة و تلبي الغرض المنشود.

**٣- ٧ التجربة الميدانية :**

تم اجراء التجربة الميدانية الثالثة في يوم الاحد ٢٠١٢/٤/١٥ في تمام الساعة (٩صباحا) حيث نفذت التجربة على عينة البحث وشمل اختبار عدو (١٠٠م) وتم استخدام اربع كاميرات من نوع (Casio EX-F1 ) ذات تردد (٣٠٠ fps ) وكذلك كاميرا دوارة على ارتفـــاع ، (٢.٦٠م) وعلى بعد (٢٣.٢٠) عن مجال الحركة وكان الغرض منها لقياس طول وتردد الخطوات لمسافة الاختبار كاملة اما الكاميرات الاربع فكانت على ارتفاع (١.٢٠م) وعلى بعد (١٣.٧٥م) عن مجال الحركة وواجبها تصوير مسافة (١٠م) من كل مرحلة من المراحل الفنية لعدو (١٠٠م) والتي تم تحديدها مسبقا من خلال التجربة الاستطلاعية

[1] - Track and field coaching manual :p 225.

الاولى كما هو بالشكل ( ٧ ) لغرض مطابقتها مع الكاميرا الدوارة ، تم تقسيم ساحة الركض بوضع علامات ارشادية مرقمة لكل (٥م) ، اعطيت محاولة واحدة لعينة البحث بدون تركيب الطرف التعويضي وتم حساب الانجاز الرقمي حيث سجل المختبر زمنا قدره (١١.٩٠ثانية) وفي اليوم التالي ٤/١٦ تم اعادة الاختبار نفسه وباستخدام الاجهزة والادوات نفسها والاستعانة بملاك العمل المساعد نفسه العمل المساعد ولكن بتركيب الطرف التعويضي حيث سجلت عينة البحث زمنا قدره (١١.٦٠ثانية) وللحصول على نتائج عالية الدقة والموضوعية تم اللجوء الى ثلاثة موقتين على خط نهاية السباق من اهل الاختصاص وذوي الخبرة .




**شكل (٧) يبين مخطط التجربة الميدانية**

**٣-٩ الوسائل الإحصائية**

استخدم الباحثان الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية والتي يرمز لها اختصارا (SPSS) وذلك لإجراء العمليات الاحصائية التالية :

١. الوسط الحسابي + الانحراف المعياري (Standard Deviation + Mean )
٢. اختبار (t) للعينات المستقلة . (T-test endependence)

**٤- عرض نتائج تجريب الطرف التعويضي في اختبار عدو فواصل ١٠٠ متر وتحليلها ومناقشتها**

**جدول (٣)**

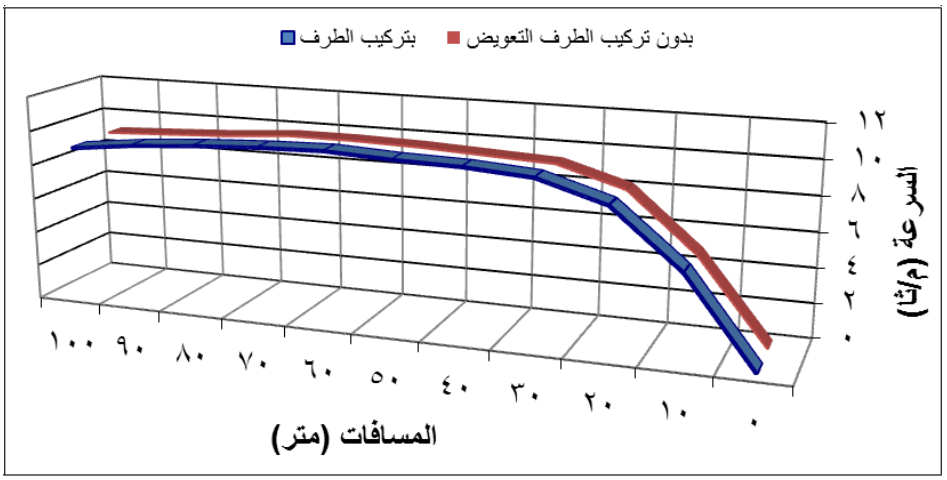
**يبين مقارنة في الزمن ومعدل السرعة في عدو ١٠٠م مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي**

| المسافات (متر) | الازمنة (ثانية) | | | | معدل السرعة (م/ ثا) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | مع الطرف التعويضي | زمن كل مسافة | بدون الطرف التعويضي | زمن كل مسافة | مع الطرف التعويضي | بدون الطرف التعويضي |
| ١٠ - ٠ | ٢.٠٠ | ٢.٠٠ | ٢.٠٧ | ٢.٠٧ | ٥ | ٤.٨٣ |
| ٢٠ - ١٠ | ٣.٢٢ | ١.٢٢ | ٣.٣٠ | ١.٢٣ | ٨.١٩ | ٨.١٣ |
| ٣٠ - ٢٠ | ٤.٢٩ | ١.٠٧ | ٤.٣٨ | ١.٠٨ | ٩.٣٤ | ٩.٢٥ |
| ٤٠ - ٣٠ | ٥.٣٣ | ١.٠٤ | ٥.٤٤ | ١.٠٦ | ٩.٦١ | ٩.٤٣ |
| ٥٠ - ٤٠ | ٦.٣٦ | ١.٠٣ | ٦.٤٨ | ١.٠٤ | ٩.٧٠ | ٩.٦١ |
| ٦٠ - ٥٠ | ٧.٣٧ | ١.٠١ | ٧.٥١ | ١.٠٣ | ٩.٩٠ | ٩.٧٠ |
| ٧٠ - ٦٠ | ٨.٣٩ | ١.٠٢ | ٨.٥٤ | ١.٠٣ | ٩.٨٠ | ٩.٧٠ |
| ٨٠ - ٧٠ | ٩.٤٣ | ١.٠٣ | ٩.٦٠ | ١.٠٦ | ٩.٧٠ | ٩.٤٣ |
| ٩٠ - ٨٠ | ١٠.٥٠ | ١.٠٧ | ١٠.٦٨ | ١.٠٨ | ٩.٣٤ | ٩.٢٥ |
| ١٠٠-٩٠ | ١١.٦٢ | ١.١٢ | ١١.٧٨ | ١.١ | ٨.٩٢ | ٩.٠٩ |

الجدول (٣) يبين الازمنة المستغرقة لكل ( ١٠م ) مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي وفرق الازمنة و السرعة لكل ( ١٠م ) مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي ، ان الفعاليات التي تقاس بالزمن يعد الزمن فيها مؤشرا لمستوى المسابقة ، والزمن يعد مؤشرا في الحركات غير المنتظمة مثل مراحل سرعة عدو ( ١٠٠ متر ) فان الفواصل الزمنية في هذه المسافات في المسابقة تعد مؤشرا لمقدار الجهد وشكل توزيعه ، لذلك لجاء الباحثان الى تقسيم الفعالية الى (١٠) اجزاء لكي يتبين لنا كيفية توزيع الزمن على الاجزاء والذي يحدد مدى الايقاع الحركي للمهارة . ان زمن الانجاز المتحقق بتركيب الطرف التعويضي كان اقل من عدم تركيب الطرف التعويضي و بفارق ( ٠.١٦ ) ثانية هذا الفارق بحد ذاته يمثل انجاز اً

ولصالح تركيب الطرف التعويضي وان لم يكن فارقا كبيرا لكن يعطي افضلية للطرف التعويضي ، ومن خلال المعاينة الدقيقة لمنحنى السرعة ( مسافة – زمن ) في الشكل (٨) .

ومن الجدول (٣) نلاحظ وجود فرق في الازمنة ولصالح الطرف التعويضي وان هذه الفروق وان كانت قليلة جدا لكن هي لصالح تركيب الطرف التعويضي وعند مقارنة منحنى السرعة مع وبدون تركيب الطرف التعويضي لعدو ١٠٠م كما في الشكل (٨) نجد انه لم يكن معوقا على الاقل على العكس كان عاملا محفزا لكسر الرقم الخاص بعينة البحث .




**شكل (٨) منحنى السرعة لعدو ١٠٠م مع وبدون تركيب الطرف التعويضي**

ونلاحظ من الجدول (٤) في مسافة الـ ( ١٠م ) الاولى تفوق تركيب الطرف التعويضي وبفارق ( ٠.٠٠٧ ) ثا ويعزو الباحثان هذا التفوق الى التصحيح الميكانيكي الذي احدثه الطرف التعويض في وضع (استعداد) والذي تم التطرق له في تحليل ومناقشة نتائج اختبار الانطلاق من مسندي البداية ، اما بقية الفروق في الازمنة للكل ١٠م المتبقية حتى نهاية السباق كانت فروقاً لصالح تركيب الطرف التعويضي وان كانت تكاد تكون معدومة حيث ان للباحث وجهة نظر خاصة تفسر هذه الفروق القليلة في الازمنة وذلك استنادا الى خصوصية الفعالية التي من المعروف عنها ان عنصر السرعة هو السائد بدرجة كبيرة ومن خلال التقصي والاطلاع تجزم الدراسات والابحاث في هذا الميدان انه لا يمكن احداث فروق زمنية ملحوظة او كسر رقم قياسي الا بعد اللجوء الى مناهج تدريبية مكثفة مبنية على اسس ومبادئ علمية مثل علم ( الفسيولوجيا وعلم الحركة والبايوميكانيك وعلم النفس ) وغيرها من العلوم فضلا عن ما تذكره ادبيات علم التدريب الرياضي في خصوصية تدريب السرعة بأنواعها المتعددة هو صعب قياسا ببقية الصفات البدنية ويؤكد (محمد رضا المدامغة ) عند مقارنة تدريب القوة والمطاولة والسرعة بعد الخضوع لمنهج تدريبي ملائم فان الرياضيين يحققوا تحسنا مذهلا في القوة والمطاولة لكن تدريب السرعة يكون محددا

بالعامل الوراثي وبه حاجة الى موهبة طبيعية اكثر(١) ، ومن هذا المفهوم للسرعة ولما كان للطرف التعويضي من واجب ميكانيكي فان ظهور الفوارق الزمنية بين تركيب الطرف التعويضي وعدمه في عدو ١٠٠م يجعلنا متأكدين من صلاحية عمل الطرف التعويضي وحسن التفاعل معه .

جدول (٤) قيم السرعة للمسافات العشرة لعدو ١٠٠م مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي

| الطرف | العدد | اقل سرعة | اعلى سرعة | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت المحسوبة | مستوى الدلالة (*) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بوجود الطرف | ١٠ | ٥.٠٠ | ٩.٩٠ | ٨.٩٤٨ | ١.٤٧٥ | ٠.١٥٣ | ٠.٨٨ |
| من دون طرف | ١٠ | ٤.٨٣ | ٩.٧١ | ٨.٨٤٧ | ١.٤٨٣ | | |

**(*) تكون قيمة (ت) المحسوبة معنوية اذا ساوت او قلت مستوى الدلالة عن (٠.٠٥)**

الجدول (٤) يبين الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (ت) المحسوبة لسرعة عدو ١٠٠م مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي ، اذ تبين من اختبار الفروق للأوساط الحسابية معنى الدلالة عشوائي اي انه لا يوجد فرق في قيم سرعة العدو سواء مع او من دون تركيب الطرف التعويضي اي ان سرعة العدو للمسافات العشرة كانت متقاربة وعلى وتيرة واحدة تقريبا من الناحية الاحصائية ولكن عن مقارنة اعلى سرعة للعداء بكلتا الحالتين نجد تفوق تركيب الطرف التعويضي اذ بلغت اعلى سرعة بتركيب الطرف التعويضي (٩.٩٠ م/ثا ) واعلى سرعة بدون تركيب الطرف التعويضي (٩.٧١ م/ثا ) ونلاحظ ان الفرق بين السرعتين (٠.١٩ م/ثا ) ولصالح تركيب الطرف التعويضي ومن جانب اخر لو قارنا اقل سرعة في الحالتين نجد ان الفارق بينهما ( ٠.١٧ م/ثا ) ، ان هذه الفوارق في سرع العدو وان لم يكن لها مدلول احصائي لكن لها تأثير في انجاز السباق على اعتبار ان الفعالية انجازها مرتبط بزمن السباق وكلما زادت السرعة قل الزمن وان تناقص الزمن بأجزاء من المئة يقدم اللاعب على منافسيه ، مما تقدم يمكن الجزم ان تركيب الطرف التعويضي احدث تغيرا في قيم السرعة لعد عينة البحث وذلك من خلال اختلاف نتيجة العدو للحالتين مع ومن دون تركيب الطرف التعويضي ، ومن اجل الوقوف على مدى الفرق في الحالتين لقيم سرعة العدو للمسافات الفاصلة لجاء الباحثان الى استخراج منحنى التعجيل اذ يؤكد كلٌ من ( L. Janshen F. Kugler and ) للتعجيل اهمية بالغة في مسابقات الاركاض ، وتعتبر القدرة على التعجيل

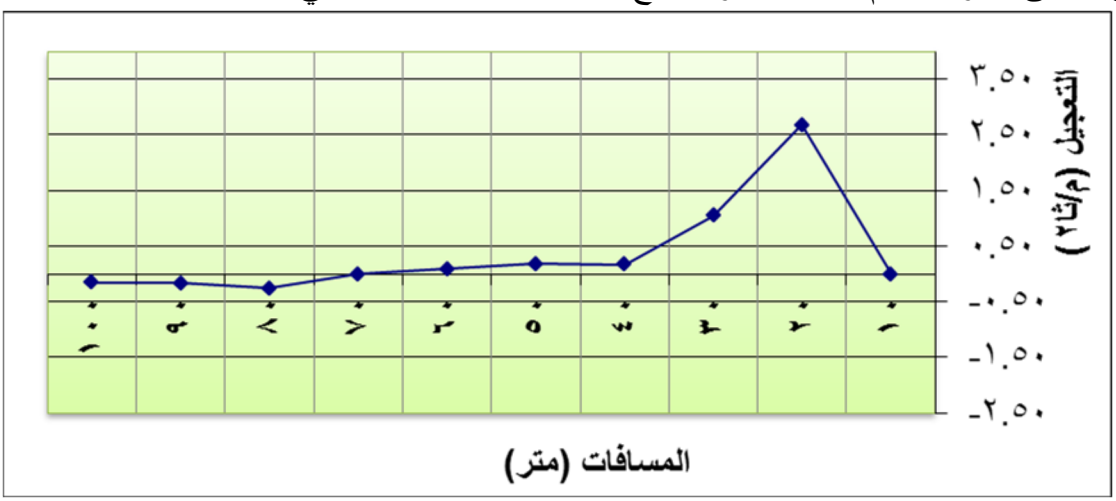
[1]- محمد رضا ابراهيم المدامغة : التطبيق الميداني النظريات وطرائق التدريب الرياضي ، ط٢ ، المكتبة الوطنية ، ٢٠٠٨ ، ص٥٤٨ .

في عدو ١٠٠م ثاثير فوري على نتائج المسابقة لذلك يعطي التعجيل فهم افضل لميكانيكية العدو والاداء الرياضي(١) ، وتأكيدا على ما تقدم يذكر (نجاح مهدي شلش) ان تعجيل الجسم مهم في القياسات للتدريب الرياضي وتحديد نقاط القوة والضعف خلال السباق فاذا كان معدل التغيير ثابتا فان ذلك يعني ان سرعة العداء خلال الثواني التي يستغرقها(٢ )، ومن خلال ما تقدم استنتج الباحثان ان التعجيل يعتبر مؤشرا لمدى تناسق سرعة العدو وان حدوث أي تغير غير مناسب في السرعة سوف يعطي مدلولا على منحنى التعجيل بالاعتماد على العلاقة الرياضية ما بين التعجيل والسرعة اذ يمثل التعجيل الفرق ما بين السرعة الاولى والثانية في الوحدات الزمنية المستغرقة لقطع تلك المسافة التي تحقق فيها التغيير في السرعة ، ولما كانت فعالية ١٠٠م تصنف ضمن الحركات الغير المنتظمة أي ان حركة اللاعب تتأثر بالتزايد والتناقص تحت تأثير انواع مختلفة من القوى لذلك من المهم معرفة متغيرات السرعة على اساس فترات زمنية محددة ويمكن وصف التعجيل بانه السرعة التي يكتسبها الجسم تحت تأثير قوة خارجية يتحرك بها وتكون في حالة تزايد في بداية السباق ثم يتناقص لميل السرعة الى الثبات حتى يصل الى قيمة الصفر عندما تتكر نفس القيم للسرعة ، ولو طبقانا المفهوم السابق للتعجيل على المراحل الفنية لأداء فعالية ١٠٠م بوجه عام و المسافات العشرة الفاصلة بوجه خاص سوف نحصل على متغير كينماتيكي يصف لنا ديناميكية تغير السرعة وفاقاً لمراحل العدو ويعطينا تقييما واضحا عن كيفية توزيع الجهد على مسافة السباق ولما كان وجود الطرف التعويضي يشكل عاملا مجهول الاثر اذ انه قد يؤثر ايجابيا لجزء من السباق وقد يصبح سلبيا في جزء اخر منه ولمعرفة حالة الاداء الفني المحكوم بعنصر السرعة استخرج الباحثان منحنى التعجيل لعينة البحث مع وبدون تركيب الطرف التعويضي وكما في الشكالين (٥ و ٦) . كما ويتبين من منحنى التعجيل من دون تركيب الطرف التعويضي ان مسافة الـ( ١٠م ) الاولى تميزت بتعجيل عالي بلغت قيمته ( ٢.٦٨ م/ثا٢ ) وهذا الامر طبيعي حدوثه لان اللاعب ينطلق من الثبات و ان وضع الرياضي اثناء لحظة الانطلاق يشكل اهمية كبيرة في المسافات القصيرة فضرورة الانتقال من وضع الثبات الى اقصى سرعة وبأقصر زمن يحتم على الرياضي ان يكون مائلا بشكل يجعل المحور الطولي للجسم يشكل زاوية حادة مع الارض وذلك بأخذ خطوات قصيرة في بداية انطلاقه كي يبقى مركز الثقل الى الامام وبحركة غير منتظمة اي ان سرعته تزداد تدريجيا (تعجيل موجب ) ويستمر الجسم في ميلانه لحين بلوغ سرعته القصوى وهذا ما يفسر قيمة التعجيل في الـ( ١٠م ) الثانية والتي بلغت ( ١.٠٥ م/ثا٢ ) حيث ان الفرق بينهما هو ان الجسم في المسافة الاولى انطلق من

1- F. Kugler , L. Janshen : Body position determines propulsive forces in accelerated running, Journal of Biomechanics 43 (2010) 343–348.

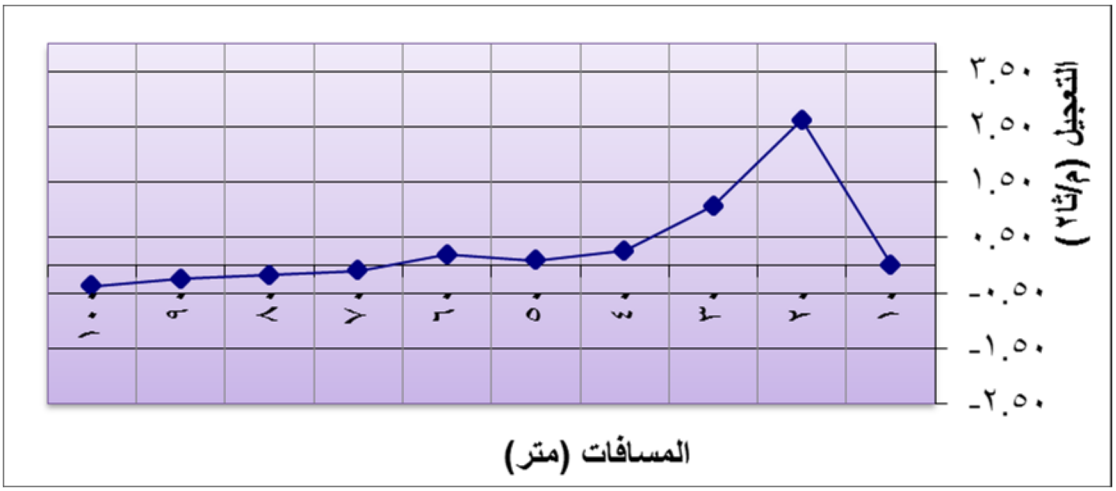
[٢]- نجاح مهدي شلش : بايو ميكانيكية الاداء الرياضي ، ط١، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الاشرف ، ٢٠١٠ ، ص١٢١.

الثبات لذلك كانت قيمة التعجيل عالية ولكن في المسافة الثانية ازدادت سرعة الجسم مما يؤدي الى تناقص التعجيل اي القدرة على زيادة السرعة قلت واستمرت هذه القيمة للتعجيل بالتناقص الى ان استقرت السرعة اي يصبح التعجيل معدوم تقريبا اي ان السرعة الاولى والثانية متقاربة جدا او تكرر نفس المقدار لها وهذا واضح في المسافة ( ٤ و ٥ و٦ و٧ ) ومن هذا يتبين لنا ان مرحلة السرعة القصوى ظهرت في هذه المسافات و كما يبين لنا منحنى التعجيل ان مسافة الـ( ١٠م ) الثامنة ظهر اً فيها هبوط مفاجئ وبشكل وقتي اذ بلغت قيمة التعجيل في المسافة الثامنة ( – ٠.٢٦ م/ثا٢ ) وبلغت قيمة التعجيل في المسافة التي بعدها (– ٠.١٦ م/ثا٢ ) وهذا الحدوث غير منطقي اذ يمكننا القول ان في هذه المسافة حدث تلكؤ في قيم السرعة اي انها هبطت ثم عادت الى قيمتها الطبيعة في المسافة ( ٩ و ١٠ ) ويعزو الباحثان ان سبب هذا التلكؤ الى عدم توفر اجواء المنافسة الحقيقية بالرغم من ان الاختبار تم مع منافس ذو مستوى مقارب جدا لعينة البحث ولقد تناولت المصادر العلمية العلاقة بين الاستثارة الانفعالية والاداء الرياضي من خلال نموذج حرف ( U ) المقلوب وهي احدى الفرضيات التي توضح العلاقة بين الاثارة والاداء هي علاقة ارتباط غير خطية اذ تنص ان الاداء سيتحسن مع زيادة الاستثارة الى حد معين لان تجاوز ذلك يؤدي الى تدهور في مستوى الاداء ويلاحظ ان الاستثارة الانفعالية لدى اللاعب مستويات عدة منها ( مرتفعة و معتدلة ومنخفضة )(١) وهذا قد يبين لنا سبب ذلك الهبوط في معدل السرعة في المسافة (٧٠–٨٠ م ) اي ارتفاع المثير ( المنافس ) اكثر من المستوى المطلوب ادى الى هبوط لحظي في مستوى السرعة الذي كان واضحا على منحنى التعجيل وبالرغم من كون هذا الهبوط لم يكن واضحا على منحنى السرعة اذ لم يكن ذا تأثير واضح الا من خلال التمثيل البياني للتعجيل .




**شكل (٥) منحنى التعجيل لعينة البحث من دون تركيب الطرف التعويضي**

[١]- فاضل محسن الارزجاوي : اسس علم النفس التربوي، ط١ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ص٦٢ .




**شكل (٦) منحنى التعجيل لعينة البحث مع تركيب الطرف التعويضي**

اما بالنسبة لمنحنى التعجيل لعدو ١٠٠م بتركيب الطرف التعويضي كانت قيمة التعجيل للمسافة الفاصلة الاولى ( ٢.٥ م/ثا٢ ) وعند مقارنة هذه القيمة مع نظيرتها ولكن من دون تركيب الطرف التعويضي نجد قيمة التعجيل بلغت ( ١.٧٨ م/ثا٢ ) والسبب في هذا الفرق هو كون ان فرق السرعة بتركيب الطرف التعويضي ( ٥ م/ ثا ) وبفرق زمن قدره ( ٢ثانية ) بينما فرق السرعة لنفس المسافة ولكن بدون تركيب الطرف التعويضي (٤.٨٣م/ثا) وبفرق زمن ( ٢.٧ثانية ) ولما كان التعجيل يمثل حاصل قسمة فرق السرعة على فرق الزمن لهذا ظهرت قيمة التعجيل بتركيب الطرف التعويضي اعلى ومن خلال مفهوم التعجيل ( القدرة على التسارع ) اي احداث اكبر فرق في السرعتين الاولى والثانية وباقل زمن وبثبوت المسافة ، استنتج الباحثان ان تركيب الطرف التعويضي كان سببا واضحا في احداث هذا الفارق المطلوب وفاقاً لمفهوم التعجيل من خلال التصحيح الميكانيكي في زوايا وصلات الجسم في وضع ( تحظر ) وان هذه الفائدة لتركيب الطرف التعويضي جعلت انطلاق عينة البحث من المساند بزمن اقل وسرعة اكبر بثبوت المسافة .

وظهرت مرحلة السرعة القصوى في المسافات الفاصلة ( ٤٠-٧٠ ) اي استقرت السرعة في اعلى قيم لها في هذه المسافات الا انه حدث ارتفاع بسيط في قيمة التعجيل في المسافة الفاصلة السادسة وسبب هذا الارتفاع يعود الى ارتفاع قيم السرعة ( ٩.٧١-٩.٩٠ ) م/ثا حيث ان هذا الارتفاع بمقدار ( ٠.١٩ م/ثا ) لا يعبر عن اداء سليم وفاقاًلمفاهيم الاداء الحركي والميكانيكي لمراحل عدو ١٠٠م وقد يكون سبب هذا الارتفاع يعود الى ان تركيب الطرف التعويضي مازال يحتاج الى وقت اطول من التدريب والتأهيل الطبي والبدني وبحسب ما ينص عليه تعريف التأهيل الطبي هو ( اعادة الفرد المعاق الى اعلى مستوى وظيفي ممكن من الناحية البدنية او العقلية ، ومن خدمات التأهيل الطبي استعمال الاجهزة

المساعدة والاطراف الصناعية(١) ، اما التأهيل البدني الذي يعتبر عملية مكملة وضرورية للتأهيل الطبي ويقصد بها الارتقاء بمعدلات عناصر اللياقة البدنية وما يصاحبها من متطلبات كفاءة عضلية وتوافق عضلي عصبي وتأثير ذلك على الكفاءة الحركية ، ومن اهم اسس نجاح التأهيل البدني تلائم تنفيذ المنهج التأهيلي من مدة زمنية ونوعية الاعاقة ووسائل التأهيل المستخدمة(٢) ، وبناءا على ذلك يفسر الباحثان ان حدوث التلكؤ في بعض مراحل العدو قد يكون سببه الافتقار الى التناغم العضلي مع الطر ف التعويضي اذ ان عينة البحث تمثل فردا من افراد المنتخب الوطني التي تمتلك عمرا تدريبا لا يقل عن (١٠) سنوات وان لها تكنيكا خاص بالعدو طوال هذه الفترة من دون تركيب اي اطراف تعويضية اي بمعنى اخر انها تمتلك منهجية عدو خاصة بها متوافقة مع البتر فتركيب الطرف التعويضي قد يحتاج الى وقت اطول من التدريب والمران لتلافي مثل هذه الامور تماما ، وفي المسافة الفاصلة الاخيرة ( ٩٠-١٠٠ ) م اي مرحلة تحمل السرعة وعند مقارنة منحنى التعجيل مع وبدون تركيب الطرف التعويضي نلاحظ هبوط في منحنى التعجيل اكثر من ذلك الهبوط في نفس المنحنى ولكن من دون تركيب الطرف التعويضي اذ بلغت قيمة فرق السرعة في هذه المسافة بتركيب الطرف التعويضي ( -٠.٤٢ م/ثا ) وبفرق زمن (١.١٢ثا) وبلغ فرق السرعة لنفس المسافة الفاصلة من دون تركيب الطرف التعويضي (-٠.١٧ م/ثا ) وبفرق زمن (١.١٠ثا) وان هذه الفروق ادت الى ذلك الهبوط في منحنى التعجيل اي ظهر (التعجيل السلبي) في مرحلة تحمل السرعة بتركيب الطرف التعويض اكثر من عدم تركيب الطرف التعويضي ، ويفسر الباحثان ذلك من خلال التطرق الى مميزات هذه المرحلة (تحمل السرعة او مطاولة السرعة) اذ يؤكد محمد عثمان ان عنصر مطاولة السرعة يؤثر بصورة مباشرة في مسابقات العدو ونتائجها ، ويلاحظ ان السرعة القصوى التي تتطلب شدة عالية جدا اثناء الاداء تبدا في الانخفاض بعد حوالي ٨٠-٩٠م من السباق وتلاحظ هذه الظاهرة ايضا في عدائي المستوى العالي ، حيث ينخفض معدل السرعة تدريجيا بعد هذه المسافة ، ويرجع السبب الرئيسي لهذا الانخفاض الى النقص الحاصل في ايصال الاوكسجين والذي يترتب عليه في سرعة العمليات العصبية المستخدمة (٣). ووفقا لما سبق ان هبوط معدل السرعة خلال هذه المرحلة امر طبيعي بسبب المرحلة التي سبقتها (السرعة القصوى) وان هذه المرحلة تتصف بتجمع حامض اللاكتك بصورة كبيرة في العضلات وعند تركيب الطرف التعويضي في هذه المرحلة وفاقاً لمتطلباتها ومواصفاتها لا يعد عاملا محفزا ( بسبب خصوصية المرحلة ) التي ذكرت وعلى العكس تماما من بقية المراحل السابقة و لاسيما في المرحلة الاولى ، وعلى ذلك نلاحظ

---

[١]- ماجدة السيد عبيد : تأهيل المعاقين ، ط٢ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١١ ، ص٢٠ .
[٢]-حسن محمد النواصرة : ذوي الاحتياجات الخاصة مدخل في التأهيل البدني ، ط١، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الاسكندرية ، ٢٠٠٦، ص٢٨.
[٣]- محمد عثمان : مصدر سبق ذكره ، ص٢١٣.

هبوطاً نسبياً في منحنى التعجيل اي يمكن القول ان تركيب الطرف التعويضي يشكل حملاً على العداء بسب ظهور عامل التعب ليس من تأثير تركيب الطرف التعويضي وانما من خلال ( خصوصية المرحلة)

## ٥- الاستنتاجات والتوصيات

### ٥-١- الاستنتاجات:

١. ظهر تأثير على الزمن الكلي للسباق بسبب تحسن الوضع الميكانيكي للانطلاق من المساند وتحسين عمل الذراعين بتزامن حركي فعال .
٢. في مرحلة سرعة رد الفعل سجلت افضلية للمتغيرات بتركيب الطرف التعويضي بسبب التصحيح الميكانيكي في وضع (استعد) في هذه المرحلة .
٣. معدلات السرعة بتركيب الطرف التعويضي لجميع المراحل كانت افضل باستثناء ١٠ امتار الاخيرة وذلك بسبب تشكيل حركة الذراع ثقلا على العداء لتكرار المرجحة وعدم التكيف والتدريب عليها.
٤. لم تظهر فروق ما بين قيم السرع للمسافات الفاصلة في اختبار عدو (١٠٠م ) بوجود الطرف التعويضي وعدمه أي انها كانت متقاربة جدا .

### ٥-٢ التوصيات:

١. ضرورة تركيب الاطراف الصناعية للمعاقين في حالات البتور لتعويض الجزء المفقود وبدوره يعمل على تصحيحات ميكانيكية تؤثر على الانجاز .
٢. في حالات البتور الاسراع في تركيب الاطراف الصناعية سيساعد على سرعة التوافق مع الطرف التعويضي والتعود عليه .
٣. ضرورة التدريب المستمر لجهة الاعاقة لتحسين نشاطها العضلي في حمل الطرف التعويضي والتفاعل معه .
٤. اجراء التقويم المستمر لحركات الجسم بتركيب الطرف التعويضي عن طريق برامج التحليل والكاميرات ذات السرع العالية لتكون على شكل تغذية راجعة للمعاق ومعرفة مدى التقدم في ادائه الحركي ومعرفة اسباب هذا التقدم .
٥. على الجهات المختصة والمعنية بالحركة الرياضية للمعاقين من فئات البتور تزويدهم بالأطراف الصناعية ( الوظيفية ) التي تستخدم في الجانب الرياضي لما لها من تأثير واضح في ميكانيكية الاداء اولا وفي العوامل النفسية ثانيا .
٦. ضرورة ايجاد فرق طبية مختصة من معالجين وفنيين مختصين بالأطراف الصناعية لترافق هذه الفرق في تدريباتها وبطولاتها .

## المصـــــادر العربية والاجنبية

- وائـل محمـد مسـعود: الاجهـزة التعويضـية والوسـائل المسـاعدة لـذوي الاحتياجـات الخاصـة ،سلسـلة اصدارات التربية الخاصة ، الرياض ، ٢٠٠٢.

٢- نوف الزرير : الاجهزة التعويضية لذوي الاعاقة الجسدية ، سلسلة اصدارات اكاديمية التربية الخاصة ،الرياض،٢٠٠٩.

٣- هارون هيرمان و رفيق سلمان : دليل الاطراف الصناعية والاجهزة التعويضية ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ،.١٩٨٨

٤- ريسان خريبط ونجاح مهدي شلش : التحليل الحركي ، ط١، عمان ، الدار العلمية ، الدولية ، للنشر والتوزيع ودار الثقافة للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٢.

٥- نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ، ط١ ، مطبعة الايك للتصميم والطباعة ، ٢٠١١.

٦ - ديو بولد فان داين : مناهج البحث العلمي في التربية وعلم النفس ، ترجمة ، محمد نبيل نوفل وآخرون ، القاهرة ، المكتبة المصرية ، ١٩٨٥.

٧- حسين مردان عمر البياتي ، اياد عبد الرحمن:البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط١، النجف ، مطبعة النجف الاشرف،٢٠١١ .

٨- H.Lee Sweene :التنشيط الجيني للعضلات : مجلة ساينتفك الأميركية ، الترجمة العربية لمجلة العلوم ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ترجمة هاني رزق ، المجلد ٢٠ ، العدد ٩، ٢٠٠٤ .

٩- ابو العلا عبدالفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٣ .

١٠-علي جواد عبد واخران : تمرينات القوة العضلية للأطراف العليا واثرها في بعض المؤشرات البيو ميكانيكية للأطراف السفلى للجسم ، بحث منشور ، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية عدد خاص ببحوث المؤتمر الثاني في البيوميكانيك ، المجلد ١١، العدد ١ ، الجزء٢ ، ٢٠١٠ .

١١- قاسم حسن حسين وايمان شاكر محمود : مبادئ الاسس الميكانيكية للحركات ، ط١ ،عمان ، دار الفكر للنشر ، .١٩٩٨

١٢- وجيه محجوب : التحليل الحركي الفيزياوي والفسلجي للحركات الرياضية ، مطابع التعليم العالي ، ١٩٩٠ .

١٣- امال جابر : مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي ، ط١ ،الاسكندرية ، دار الوفاء الطباعة والنشر ، ٢٠٠٨ .

١٤- صائب عطية ألعبيدي وآخران : الميكانيكا الحيوية التطبيقية ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩١.

١٥- محمد عثمان : موسوعة العاب القوى ،تدريب ، تكنيك ، تعليم ، تحكيم ، دار القلم ، كويت ،ط١ ، ١٩٩٠.

١٦ نجاح مهدي شلش : التحليل الحركي البايوميكانيكي ، ط١ ، بغداد ، والطباعة الايك للتصميم ، ٢٠١١.

١٧ صائب عطية ألعبيدي وآخران : الميكانيكا الحيوية التطبيقية ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٩١.

١٨- صريح عبد الكريم ألفضلي: تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي ، ط،١عمان، دار دجلة،.٢٠١٠

١٩- فؤاد توفيق السامرائي: البايوميكانيك والرياضة : الموصل ، مديرية دار الليث للطباعة والنشر ، ١٩٨٢.

٢٠-محمد رضا ابراهيم المدامغة : التطبيق الميداني النظريات وطرائق التدريب الرياضي ، ط٢ ، المكتبة الوطنية ، .٢٠٠٨

٢١- نجاح مهدي شلش : بايو ميكانيكية الاداء الرياضي ، ط١، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الاشرف ، .٢٠١٠

٢٢- فاضل محسن الارزجاوي : اسس علم النفس التربوي ، ط١ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل .

٢٣- ماجدة السيد عبيد : تأهيل المعاقين ، ط٢ ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١١ .

٢٤- حسن محمد النواصرة : ذوي الاحتياجات الخاصة مدخل في التأهيل البدني ، ط١، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الاسكندرية ، .٢٠٠٦

25-R. Dumas, L. Che` ze, J.-P. Verriest: Adjustments to McConville et al. and Young et al. body segment inertial parameters, Journal of Biomechanics,40 (2007) .

26-Susan J. Hall : BASIC BIOMECHANICS , second edition , copyright by McGraw-Hill companies,1995.

27-Sheila A. Dugan, MD, Krishna P. Bhat , MD: Biomechanics and Analysis of Running Gait, Physical Medicine and Rehabilitation, N Am,2005,p.611.

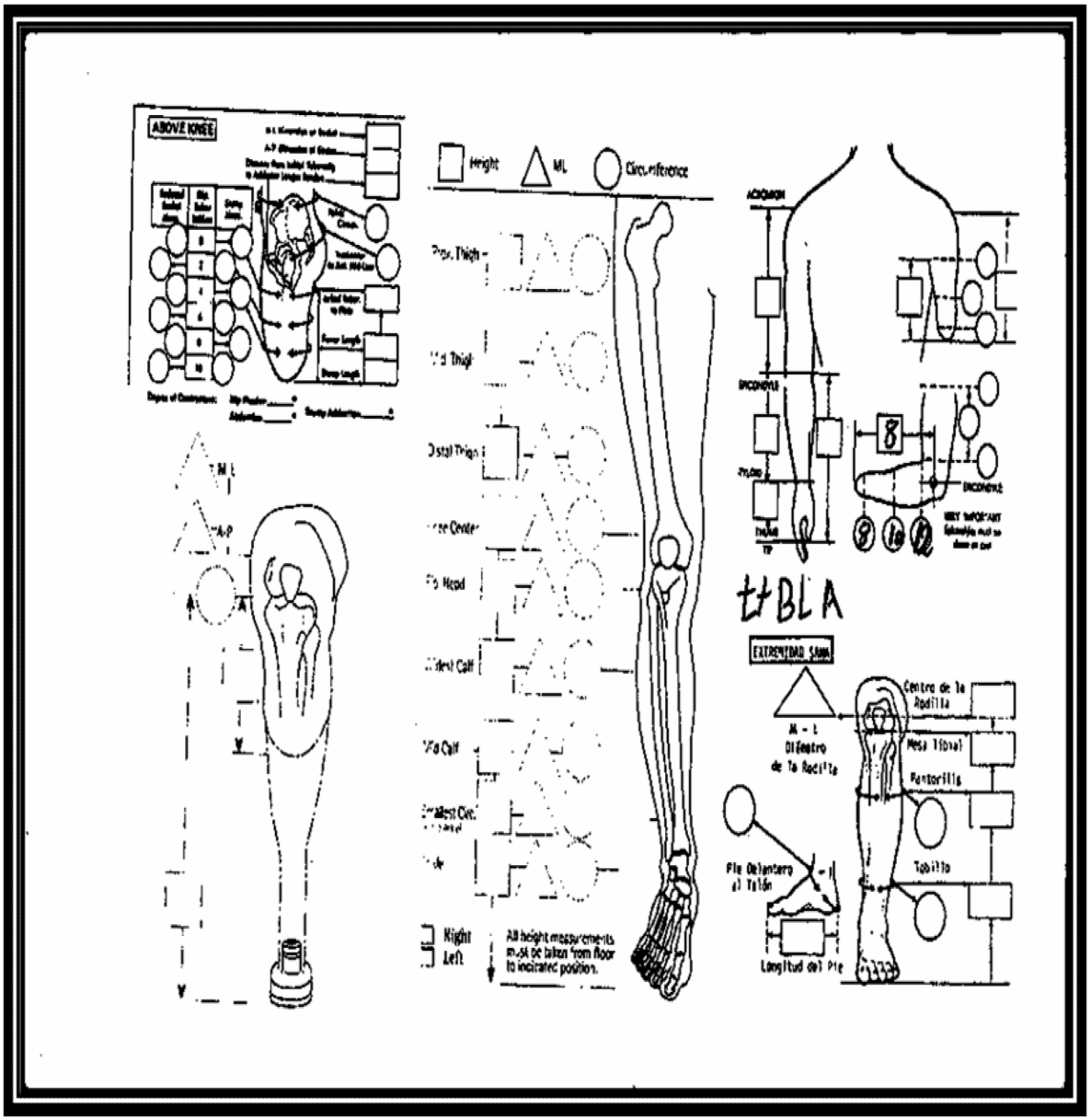
28- Track and field coaching manual :p 225.

29- F. Kugler , L. Janshen : Body position determines propulsive forces in accelerated running, Journal of Biomechanics 43 (2010) 343–348.

## الملاحق

الملحق (١)

يوضح استمارة تسجيل بيانات البتر



## Abstract

**Designing and Experimenting a Compensational Upper Part for Disabled Athletes in Accordance with some biokinamatic variables and their effect on the Speed and Achievement Stages of the 100m. (T46)**

Sporting events which include running, jumping and throwing require the use of the upper and lower limbs effectively to serve the motor duty. The activity of the 100m. freestyle deals with the maximum strain for the runner with the accurate performance from the first moment of the start and until the finish line, and require continuous swinging of the arms and high ability of the movements the legs. Throwing light on the kinmatic variables through the movement analysis of setting up the compensational upper part I accordance with the mechanical and physical bases will explain the improvement in the stages of speed and achievement for 100m running. The mechanical role of the arms is important in this event as it contributes through swinging in keeping balance and the loss of one of the arms affects the performance of this activity, causing an imbalance in achieving some biokinamatic conditions.

The research aims to develop achievement through designing a compensational part according to biokinamatic variables and testing them in multiple stages to 100m.

The research community is represented by the player of the Iraqi National Team for Athletics 100m. for the disabled category (T46) left arm amputated over the elbow. The test consists of 10 samples for each 10m. running with and without the compensational part.

The study comes up with some important conclusions and recommendations. It is concluded that there is an effect on the total time of the race because of the improvement of the mechanical condition of setting and in the action of the arms. The need to installing artificial limbs for the disabled in the case of imputation, which in its turn serves achievement , is highly recommended.