

الباحثان

م.د. ناطق عبد الرحمن وريثة

م.د. وسام فالح جابر

جامعة ميسان

جامعة القادسية

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملخص البحث

هدفت الدراسة التعرف على:-
الفروق في بعض المتغيرات البيوميكانيكية للعدائين طوال وقصار القامة حسب مجالات المنحنى (١، ٣، ٥) لعدو ٢٠٠ م حرة رجال.
الفروق في بعض المتغيرات البيوميكانيكية بين العدائين طوال وقصار القامة في مجالات المنحنى (١، ٣، ٥) لعدو ٢٠٠ م حرة رجال.
استخدم الباحثان المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لملائمته لطبيعة الدراسة وحُدد مجتمع البحث بعدائي اندية محافظة الديوانية عدو ٢٠٠ م حرة تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددهم ٨ عدائين وقد قام الباحثان بتحديد المتغيرات البيوميكانيكية واجراء الاختبارات الخاصة بعدو ٢٠٠ م حرة وقام الباحثان بتصوير محاولات كل عداء على مجالات المنحنى لتحليلها ومن خلال النتائج المستخلصة استنتج الباحثان اهم ما يلي:-
- هنالك اختلاف في بعض المتغيرات البيوميكانيكية في مجالات المنحنى (١، ٣، ٥) لعدو ٢٠٠ م حرة رجال.
- العدائين قصار القامة بسبب قرب مركز ثقلهم من الارض يتمتعون بثبات واتزان افضل من العدائين طوال القامة مما جعلهم يتفوقون عليهم في المتغيرات البيوميكانيكية في المجالين الاول و الثالث على المنحنى.
ويوصي الباحثان بان:-
- التأكيد على المدربين اختيار عدائين قصار القامة لعدو ٢٠٠ م حرة كونهم افضل من طوال القامة حسب نتائج هذه الدراسة.
- الاخذ بنظر الاعتبار التدريب ضد القوة الطاردة بتقليل زاوية الميلان خلال المنحنى خلال الوحدات التدريبية.

Abstract

Comparison of some biomechanical variables between short and tall runners in lanes curve of 200M freestyle Men

Dr. wisam Falih Jaber
University of Qadisiyah

Dr. Natek abdo alrhman wretyha
University of Messan

This study aims to identify :

1-Differences of some biomechanical variables of short and tall runners in lanes curve (1,3,5) of 200M freestyle Men.

2- Differences of some biomechanical variables between short and tall runners in lanes curve (1,3,5) of 200M freestyle Men.

The researchers used the descriptive method with survey manner for suitability the nature of this study, the research community was selected from runners of 200M freestyle of Diwaniya province clubs totaling 8 runners, the researchers have been identifying biomechanical variables and conduct special tests of 200 m freestyle runners recording each runner attempts on every curve lanes to be analyzed, most important conclusions are:

1-There are Differences in some biomechanical variables of short and tall runners in lanes curve (1,3,5) of 200M freestyle Men.

2-The short runners because of nearing their center of gravity from earth, they are very more than short runners, so they are best from them in biomechanical variables

The researchers recommended on emphases on choosing short runners for 200 M freestyle events.

Taking of consideration the training against the centrifugal force to reduce angle inclination on the curve during training units.

١ - التعريف بالبحث:

١-١ مقدمة البحث وأهميته:-

أن التطور السريع الذي تحقق في المستويات الرياضية العالية وفي جميع الألعاب الرياضية لم يكن وليد الصدفة، ولكن جاء نتيجة التخطيط السليم المبني على اسس علمية من حيث مجال علم التدريب وعلم النفس وعلم البايوميكانيك... ومن ثم الاهتمام بتكامل اعداد الرياضيين اعداداً جيداً من النواحي المهارية والبدنية و النفسية والخطية للوصول الى مستوى الانجاز العالي الذي يتحقق ونراه يومياً في المحافل والبطولات الدولية حصيلة الانجاز للجهود العلمية المشتركة للخبرات والعلوم المساهمة في دعم الانجاز الرياضي ونجد ان الدول المتقدمة في المجال الرياضي بحثت عن كل ما هو جديد من وسائل علمية تحقق الهدف المنشود بالاعتماد على مختلف العلوم والإفادة من نتائج البحوث والدراسات في هذا المجال وشمل هذا التطور فعاليات العاب القوى على وجه خاص وما تحقق من ارقام سواء في مستوى البطولات الاولمبية ام العالمية وحتى العربية.

ويعد علم البايوميكانيك من العلوم الحديثة التي اثرت في التقدم العلمي للأداء الحركي للإنسان والتي اقتصت بالحركة الرياضية والاداء الحركي مما كان له الاثر الكبير في التقدم بالأرقام القياسية الحديثة. والبايوميكانيك بمفهومه الحديث علم قائم بذاته له قواعده واسسه التطبيقية الخاصة به لدراسة الحركات بشكل كمي (رقمي) للوصول الى ارقى المستويات. ولا يخفى على الجميع ان العاب القوى واحدة من افضل الرياضيات من حيث الاثارة والمتعة والمنافسة ولأن رياضة العاب القوى رياضة فردية تضم العديد من الفعاليات اذ تسمى (عروس الالعاب) مما ادى الى الاهتمام بها من قبل العديد من العلماء والمختصين وبشتى المجالات. ومن هذه الفعاليات فعالية ركض الـ (٢٠٠م) التي لها خصوصية لان الرياضي يركض فيها القسم الأول على شكل منحنى والنصف الآخر على شكل مستقيم وللمتغيرات التي تحدث أثناء ركض المنحنى على جسم العداء تلعب دوراً كبيراً في الإنجاز من خلال الوضع الميكانيكي لجسم العداء أثناء ركض المنحنى حيث ان مجالات الركض تختلف نتيجة اختلاف انصاف اقطار المجالات والذي يترتب عليه تأثيرات ميكانيكية تؤثر على العداء باختلاف المجالات.

ولأهمية ركض المنحنى والمتغيرات التي تحدث خلال الركض والمعلومات التي سيقدمها الباحثون وإمكانية استغلالها نحو الإنجاز بأفضل وضع بايوميكانيكي من خلال وضع الجسم في ركض المنحنى، والتي يصعب على المدرب مشاهدة الأخطاء جميعها بالعين المجردة خلال التدريب أو السباق، ولكن عن طريق التصوير الذي يعطي إيضاحاً يمكن ملاحظة مواقع الضعف والقوة لتلافيها وتثبيتها من خلال التحليل والمقارنة بالوضع الأمثل لركض منحنى الـ (٢٠٠م) والتي أخذ الباحثون بالحسبان أهم المتغيرات الخاصة بالقوانين الميكانيكية التي تجري عليها الدراسة والتحليل للوصول الى مزيد من الحقائق الميكانيكية التي يمكن ان تساعد على التقدم الرقمي على المستوى العربي والدولي، لذا تجلت أهمية البحث دراسة قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للعدائين طوال القامة وقصارها لمجالات منحنى عدو ٢٠٠م حرة رجال للتعرف على الفروق بينهما بالإضافة الى المقارنة بين العدائين طوال وقصار القامة في هذه المتغيرات وحسب مجالات منحنى عدو ٢٠٠م.

٢-١ مشكلة البحث:-

من خلال اطلاع الباحثون على اراء الخبراء والمختصين والاطلاع على الادبيات والدراسات السابقة ومن خلال ملاحظة الباحثون اندية محافظة الديوانية لوحظ ان هنالك اختلاف في الانجاز الرقمي للعداء في سباق ٢٠٠م حرة بين العدائين طوال وقصار القامة فتبادر في ذهن الباحثين تساؤلات عدة لها علاقة بالإلمام والمعرفة في الشروط الميكانيكية للعبة مما يؤدي الى استغلال انصب وضع ميكانيكي حسب طول اللاعب للوصول الى الانجاز ومن هذه التساؤلات ما يلي:-

- هل هنالك اختلاف في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية للعدائين طوال القامة وقصارها في مجالات منحنى عدو ٢٠٠م حرة.
 - هل هنالك اختلاف في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية بين العدائين طوال القامة وقصارها في مجالات منحنى عدو ٢٠٠م حرة.
- لذا اقدم الباحثان على دراسة هذه التساؤلات للوصول الى الاجابة العلمية لها.

١-٣ أهداف البحث: يهدف الباحث التعرف على:-

- ١- الفروق في بعض المتغيرات البيوميكانيكية للعدائين طوال وقصار القامة في مجالات المنحنى (١، ٣، ٥) لعدو ٢٠٠ م حرة رجال.
- ٢- الفروق في بعض المتغيرات البيوميكانيكية بين العدائين طوال و قصار القامة في مجالات المنحنى (١، ٣، ٥) لعدو ٢٠٠ م حرة رجال.

١-٤ فروض البحث:-

- ١- وجود فروق معنوية ذات دلالة احصائية في المتغيرات البيوكينماتيكية بين مجالات المنحنى الثلاث للعدائين طوال وقصار القامة.
- ٢- وجود فروق معنوية ذات دلالة احصائية ما بين اللاعبين طوال وقصار القامة لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية.

١-٥ مجالات البحث:-

- ١-٥-١ المجال البشري: تضمنت مجموعة مختارة من عدائي اندية محافظة الديوانية عدد (٨) عدائين.
- ١-٥-٢ المجال المكاني: ملعب كلية التربية الرياضية / جامعة القادسية.
- ١-٥-٣ المجال الزمني: من ٥ / ١٠ / ٢٠١٤ ولغاية ٢ / ٢ / ٢٠١٥.

٢ منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

- ٢-١ منهج البحث: استخدم الباحثون الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المقارنة بوصفه الاسلوب الامثل لحل مشكلة البحث.

- ٢-٢ مجتمع وعينة البحث: قام الباحثون بتحديد مجتمع البحث وهم عدائي اندية محافظة الديوانية عدو ٢٠٠ م حرة تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددهم ٨ عدائين طوال وقصار القامة، وقام الباحثون بإعطاء محمول لكل لاعب على كل مجال بمعنى ثلاث محاولات مختلفة على المجالات (١، ٣، ٥) حسب اختلاف مجالات ركض منحنى ٢٠٠ م لجميع افراد العينة، تم تحديد بعض المتغيرات التي تمثل مواصفات العينة لغرض التأكد من توزيعها في تلك المتغيرات التي تعد مؤثرة في التجربة والتي لا بد أن يتم ضبطها.

جدول رقم (١) يبين مواصفات عينة البحث

ت	طول اللاعب	كتلة اللاعب	العمر التدريبي	طول الرجل	طول الذراع
١	١٩٣ سم	٧٢ كغم	٦ سنة	١٠٩ سم	٨١ سم
٢	١٩٦ سم	٧٦ كغم	٧ سنة	١٠٩ سم	٧٩ سم
٣	١٨٨ سم	٧١ كغم	٤ سنة	١٠٣ سم	٧٦ سم
٤	١٨٦ سم	٦٨ كغم	٢ سنة	١٠٠ سم	٧٧ سم
٥	١٦٤ سم	٦٦ كغم	٣ سنة	٩٨ سم	٦٩ سم
٦	١٦٠ سم	٦٩ كغم	٢ سنة	٩٥ سم	٦٧ سم
٧	١٦٥ سم	٦٤ كغم	٤ سنة	٩٩ سم	٧٣ سم
٨	١٦٧ سم	٦٦ كغم	٥ سنة	٩٩ سم	٦٩ سم

٣-٢ الأدوات والوسائل والأجهزة المستخدمة في البحث:

١-٣-٢ أدوات البحث العلمي:-

❖ المصادر والمراجع العربية والأجنبية - المقابلات الشخصية* - الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث- الملاحظة والتحليل- الانترنت.

٢-٣-٢ الوسائل والأجهزة المستعملة في البحث:-

استعمل الباحثون الاجهزة والادوات التي يستطيع من خلالها تجميع البيانات وهي على النحو الاتي:-

❖ كاميرا تصوير (CASIO (EXILIM سريعة ذات تردد ٣٠٠ صورة/ثانية عدد (٢) - شريط القياس لتحديد الاماكن - فريق عمل مساعد- ساعة توقيت عدد (٢) توقيت الكتروني)- اوراق لتسجيل اسماء العدائين وارقامهم وقياساتهم- منبه صوتي- جهاز لقياس الوزن والطول- ملعب قانوني لألعاب القوى- حاسبة يدوية من نوع (CASIO) يابانية الصنع - البرمجيات والتطبيقات المستخدمة في الكمبيوتر للتحليل الحركي- ساعة توقيت الكترونية نوع Casio- جهاز حاسوب لاب توب.

٢-٤ الاختبار المستخدم في البحث:-

٢-٤-١ اختبار ركض (٥٠ م) على المنحني:^(١)

الهدف من الاختبار: حساب زمن مسافة ال (٥٠ م) الاولى على المنحني.

الأدوات المستخدمة: ((صافره - ساعة توقيت عدد(٢)).

طريقة الاداء: يقف العداء على خط بداية (٢٠٠) م عندما يسمع كلمة على (الخط) من المطلق يقف العداء على الخط من الوضع الطائر يسمع كلمة (تحضر) وعندما يطلق المطلق يبدأ العداء بالركض بأقصى سرعة الى نهاية خط المنحني.

الشروط العلمية: تعطى لكل عداء محاولة واحدة على كل مجال.

طريقة التسجيل: يتم حساب الزمن الذي استغرقه العداء خلال ركض مسافة ال ٥٠ م الاولى من المنحني.

٢-٥ التجربة الاستطلاعية:-

أجرى الباحثون التجربة الاستطلاعية بتاريخ ١٥ / ١٠ / ٢٠١٤ على مجموعة من لاعبين المسافات القصيرة بلغ عددهم (٣) خارج العينة الأصلية وذلك على ملعب ألعاب القوى في كلية التربية الرياضية جامعة القادسية من خلال تطبيق اختبار (٢٠٠) م ركض منحني وتحديد مسافة المناسبة للتصوير والوقوف على معوقات العمل لتلافيها في التجربة الرئيسية وتحديد اماكن الكاميرات والسيطرة على عمل الفريق المساعد وتأهيل المستلزمات الضرورية لأجراء التجربة الرئيسية، وتم التوصل الى النقاط التالية:-

١- مدى استعداد المختبرين لأجراء الاختبار. ٢- التأكد من كفاية الكادر المساعد.*

* ا.د حسين مردان عمر ، بايو ميكانيك - ساحة وميدان.

ا.م.د رحيم رويح حبيب، تدريب رياضي - ساحة وميدان.

ا.م.د حيدر بلاش ، تدريب رياضي ، بايو ميكانيك - ساحة وميدان

ا.م.د اكرم حسين جبر ، تدريب رياضي ، بايو ميكانيك - ساحة وميدان.

ا.م.د احمد عبد الأمير شبر، بايو ميكانيك - الكرة الطائرة.

(١) بيداء رزاق جواد: تأثير استخدام مركب الفسفوريكيتين ضمن برنامج تدريبي مقترح لتطوير بعض القدرات البدنية والوظيفية لدى عدائي

(٢٠٠٢م) ناشئين (١٦-١٧) سنة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧.

* ينظر ملحق (٢).

- ٣- تحديد الأخطاء لمعالجتها في التجربة الرئيسية.
- ٥- تم التوصل إلى أفضل مسافة للتصوير.
- ٧- مدى ملائمة الاختبار لعينة البحث .
- ٤- تحديد المتغيرات البايوميكانيكية المطلوبة وسهولة تصويرها.
- ٦- تم وضع كاميرات التصوير على ارتفاع (١,١٠ م).
- ٨ - معرفة الوقت المستغرق لإجراء الاختبار وتنفيذه.

٦-٢- المتغيرات البايوميكانيكية:-

من خلال الأدبيات السابقة من المصادر والمراجع والدراسات مضافا إليها المقابلات الشخصية لآراء الخبراء والمختصين في مجال البايوميكانيك والعباب القوى توصل الباحثون إلى أهم المتغيرات المؤثرة في عدو منحنى ٢٠٠ م وقد قسم الباحثون ركض المنحنى الى مرحلتين لاستخراج النتائج وهي:-

٦-٢-١- متغيرات مرحلة اقصى تأثير للقوة الطاردة:

١- القوة الطاردة لحظة اقصى تأثير للقوة الطاردة:-

وهي حاصل ضرب كتلة العداء في مربع سرعته مقسومة على نصف القطر لدوران العداء في المنحنى ويتم استخراج هذا المتغير بعد التعرف على سرعة العداء في نقطة التأثير القصوى للقوة الطاردة وبعد التعرف على كتلة اللاعب وطول نصف القطر وحسب المعادلة التالية. علما ان وحدة قياسه هي النيوتن. كما في القانون التالي:-

$$\frac{ك \times س^2}{نق} = \text{القوة الطاردة}$$

* علما ان السرعة المعتمدة في المنحنى هي (٥٠ م)



شكل (١)

يوضح زاوية ميلان اللاعب

٢- زاوية ميلان اللاعب لحظة اقصى تأثير:-

هي مقدار الزاوية التي يميل بها العداء لحظة اقصى تأثير للقوة الطاردة على المنحنى وتقاس من خط الجاذبية العمودي الوهمي المار على السطح (المستوى العمودي مع الأرض) والخط المار بمركز ثقل الجسم للعداء ويتم استخراجها من خلال تحليل زاوية ميلان اللاعب عند نقطة التأثير القصوى للقوة الطاردة. علما ان وحدة قياسه هي الدرجة. كما في الشكل رقم (١).

٦-٢-٢- متغيرات مرحلة ركض المنحنى:-

١- زمن مسافة المنحنى:

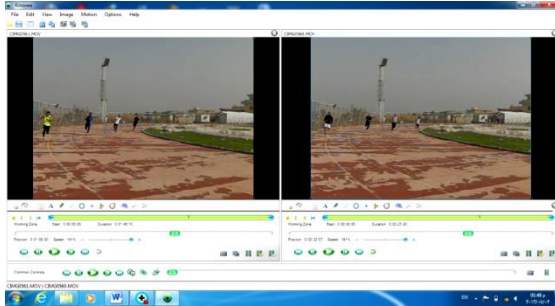
ويتم حسابه من بداية ٢٠٠ متر إلى نهاية المنحنى . علما ان وحدة قياسه هي الثانية. كما في الشكل (٢).

٢- معدل السرعة: تم حسابه من خلال قسمة مسافة نصف المنحنى (٥٠ م) على زمن قطع هذه المسافة. علما ان وحدة قياسه هي م/ثا.

٧-٢ التصوير بالفيديو:-

لأجل الوقوف على المتغيرات البايوميكانيكية المدروسة التي تؤثر في فعالية ركض فعالية ٢٠٠ م ، ومن اجل الحصول على صيغة علمية لدراسة هذه المتغيرات ، استخدم الباحثون التصوير الفيديوي ، اذ تم تصوير عينة البحث بالتي تصوير فيديوية ذات سرعة تردد (٣٠٠ صورة/ثانية) عددها (٢) ، وقد نصبت الالات التصوير الفيديوي على حامل ثلاثي وقد تم وضع كامره عموديا على المجالات من الامام لحظة اقصى تأثير والة تصوير ثانيه من الجانب لقياس

متغيرات اقصى تأثير للقوة الطاردة وكان ارتفاع(*) منتصف العدسة (1,10) م عن الأرض، تمت عملية التصوير في ملعب كلية التربية الرياضية بجامعة القادسية إذ وضع الباحثون العلامات الفسفورية على منتصف مجالات المنحنى لكل من (المجال الاول، المجال الثالث، المجال الخامس) حتى يتم تحديد هذه النقاط عند نقل الصورة وتحليلها.



شكل (٣) يوضح مخطط مواقع الات التصوير

٢-٨- التحليل بواسطة الحاسوب الكمبيوتر:-

استخدم الباحثون برنامج (الكينوفا) لتحليل محاولات عينة البحث و استخراج المتغيرات البيوميكانيكية ففي هذا البرنامج فان الفيلم المصور يؤخذ كما هو ويدخل إلى البرنامج كفيلم خام ويتم استخراج المتغيرات مباشرة ، كما موضح في الشكل (٣).

٢-٩- التجربة الرئيسة:-

قام الباحثون بأجراء التجربة الرئيسة يوم (٢٨ / ١١ / ٢٠١٤) وفي تمام الساعة (١٠ صباحاً) على ملعب العباب القوى في كلية التربية الرياضية/ جامعة القادسية، وذلك بتهيئة مواقع الات التصوير وتأشيرها بنقاط دالة، وتحديد مواقع الشواخص. اختبر لمسافة (٢٠٠م) للعدائين والبالغ عددهم (٨) عدائين حيث اعطيت لكل عداء محاولة واحدة على كل مجال من المجالات الثلاثة وهي (المجال الاول، المجال الثالث، المجال الخامس) تم تصوير العدائين على كل المجالات وقد نصبت في المواقع التي تم تحديدها في التجربة الاستطلاعية وقد تم اعطاء إشارة واحدة إلى الكادر المساعد لتشغيل الات التصوير قبل بدء العداء بالركض وكما موضح فيما يلي:-

١- الكاميرا رقم (١) تصور اللاعبين من الامام ويتم استخراج وتحليل كل من القوة الطاردة و زاوية الميلان لحظة اقصى تأثير.

٢- الكاميرا رقم (٢) تصور اللاعبين من الجانب ويتم استخراج وتحليل كل من زمن مسافة المنحنى والسرعة.

والشكل (٣) يشير الى اماكن توزيع الكاميرات.

٢-١٠- الوسائل الإحصائية:-

استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (spss) ومنها تم ايجاد ما يأتي:-

١- الوسط الحسابي.

٢- الانحراف المعياري.

٣- تحليل F التباين.

٤- (L.S.D).

٥- T test المستقلة.

(*) يقصد بالارتفاع المسافة بين بؤرة العدسة و سطح الارض.

مجالات ركض فعالية ٢٠٠ م حرة							ت	طول القامة
المجال الخامس		المجال الثالث		المجال الاول		متغيرات البايوميكانيك		
الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي			
٠,٢١	٧,٨٨	٠,٠٨	٨,٠٢	٠,٢٢	٧,٦٣	سرعة اللاعب	١	طول القامة
٠,١٦	٦,٣٤	٠,٠٦	٦,٢٣	٠,١٨	٦,٥٥	زمن الاداء	٢	
٠,٨٨	٥٨	٠,٩٠	٥١٣	٠,٧٠	٥١٨	زاوية الميل	٣	
٣,٣٨	١٢١,٦٥	٥,٢١	١٢٦,٠٧	٣,٩٥	١١٠,٧٢	القوة الطاردة	٤	
٠,٣٥	٨,٢٢	٠,٠٧	٨,٩٥	٠,٣٨	٨,٠٢	سرعة اللاعب	١	قصار القامة
٠,٢٥	٦,٠٨	٠,٠٥	٥,٩٠	٠,٣٤	٥,٨٩	زمن الاداء	٢	
٠,٧٧	٥٩	٠,٧٠	٥١١	٠,٦٧	٥١٥	زاوية الميل	٣	
١٢,٦٩	١٢٩,٥٤	٢,٠٨	١٠٠,٨٥	٤,٦١	٩٣,١٨	القوة الطاردة	٤	

يتناول هذا الفصل عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها، وقد تم وضع النتائج في جداول وأشكال بيانية بما تمثله من سهولة في استخلاص الأدلة العلمية ولأنها أداة توضيحية مناسبة للبحث لغرض الوصول الى أهداف البحث والتحقيق من فروضه.

٣-١ عرض وتحليل النتائج:-

جدول رقم (٢) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البايوميكانيك في المجال الاول والثالث والخامس وضح الجدول (٢) الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات البحث البايوميكانيك لأفراد عينة البحث من العدائين (٢٠٠م) حرة رجال على المنحني في المجالات الاول والثالث والخامس لطوال القامة وقصار القامة.

٣-١-١ عرض وتحليل نتائج اختبارات لمتغيرات البايوميكانيكية في المجالات الثلاث (الاول - الثالث - الخامس) لطوال القامة:-

جدول رقم (٣) يبين الفروق في قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمجالات ركض منحني فعالية ٢٠٠ م حرة رجال للعدائين طول القامة

ت	المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F المحسوبة	الدالة
١	سرعة اللاعب	بين المجالات	٠,٣١	٢	٠,١٥	٤,٧١٠	معنوي
		داخل المجالات	٠,٣٠	٩	٠,٠٣		
٢	زمن الاداء	بين المجالات	٠,٢١	٢	٠,١٠	٤,٧٢٧	معنوي
		داخل المجالات	٠,٣٠	٩	٠,٠٢		
٣	زاوية الميل	بين المجالات	٠,٤٤	٢	٠,١١	٥,٤٦٥	معنوي

		٠,٠٤	٩	٠,٢١	داخل المجالات		
		٢٤٩,٥٤	٢	٤٩٩,٠٩	بين المجالات	القوة الطاردة	٤
معنوي	١٣,٧٧٥	١٨,١١	٩	١٦٣,٠٤	داخل المجالات		

* قيمة F الجدولية = ٤,٢٦ عند درجة حرية (٩-٢) ومستوى دلالة ٠,٠٥

وضح الجدول (٣) الفروق الاحصائية بين قيم المتغيرات البايوميكانيكية لأفراد عينة البحث للعدائين طوال القامة في ركض (٢٠٠م) حرة رجال على مجالات المنحني حيث بلغت قيمة F المحسوبة لمتغيرات البايوميكانيكية (سرعة اللاعب، زمن الاداء، زاوية الميلان، القوة الطاردة) (٤,٧١٠)، (٤,٧٢٧)، (٥,٤٦٥)، (١٣,٧٧٥) على التوالي وهي اكبر من قيمة F الجدولية البالغة (٤,٢٦) عند درجة حرية (٩-٢) ومستوى دلالة (٠,٠٥) مما يدل على وجود فروق معنوية.

جدول رقم (٤) يبين الفروق المعنوية (L.S.D) في قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمجالات ركض منحني فعالية ٤٠٠ م حرة رجال طوال القامة

ت	المتغيرات	المجالات	الايوساط الحسابية	فرق الاوساط	الخطأ المعياري	الدلالة
١	سرعة اللاعب	١	٨,٠٢-٧,٦٣	٠,٣٩	٠,١٢	٠,٠١
		٥	٧,٨٨-٧,٦٣	٠,٢٥	٠,١٢	٠,٠٨
		٣	٧,٨٨-٨,٠٢	٠,١٤	٠,١٢	٠,٣١
٢	زمن الاداء	١	٦,٢٣-٦,٥٥	٠,٣٢	٠,١٠	٠,٠١
		٥	٦,٣٤-٦,٥٥	٠,٢١	٠,١٠	٠,٠٨
		٣	٦,٣٤-٦,٢٣	٠,١١	٠,١٠	٠,٣١
٣	زاوية الميل	١	١٣-١٨	٠,٥	٠,٠١	٠,٠٢
		٥	٨-١٨	٠,١٠	٠,٠١	٠,٠١
		٣	٨-١٣	٠,٥	٠,٠١	٠,١٢
٤	قوة طاردة	١	١٢٦,٠٧-١١٠,٧٣	١٥,٣٤	٣,٠١	٠,٠١
		٥	١٢١,٦٥-١١٠,٧٣	١٠,٩٢	٣,٠١	٠,٠٥
		٣	١٢١,٦٥-١٢٦,٠٧	٤,٤١	٣,٠١	٠,١٧

وضح الجدول (٤) الفروق المعنوية في قيم المتغيرات البايوميكانيكية للمجالات الثلاثة للاعبين طوال القامة حيث بلغ اقل فرق معنوي لمتغير سرعة اللاعب بين الثلاث مجالات كما موضح من خلال الخطأ المعياري ومستوى الدلالة حيث بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والثالث (٠,٠١) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير ولصالح المجال الثالث، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والخامس (٠,٠٨)، في حين بلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,٣١)، مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير.

وبلغت بلغ مستوى الدلالة في متغير زمن الاداء اثناء اقصى تأثير للمنحنى للمجال الاول والثالث (٠,٠١) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير ولصالح المجال الاول، في حين بلغ مستوى الدلالة للمجال

الاول والخامس (٠,٠٨)، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,٣١) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير. وبلغ مستوى الدلالة في متغير زوايه الميلان للمجال الاول والثالث (٠,٠٢)، في حين بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والخامس (٠,٠١) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات ولصالح المجال الثالث والخامس على حساب الاول لهذا المتغير، بلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,١٢) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير، وبلغ مستوى الدلالة في متغير القوة الطاردة للمجال الاول والثالث (٠,٠١)، في حين بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والخامس (٠,٠٥) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير ولصالح المجال الاول، في حين بلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,١٧) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات للمتغير.

٢-١-٣ عرض وتحليل نتائج اختبارات لمتغيرات البايوميكانيكية في المجالات الثلاث (الاول - الثالث - الخامس) لقصار القامة:-

جدول رقم (٥)

يبين الفروق في قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمجالات ركض منحني فعالية ٤٠٠ م حرة رجال للعائين قصار القامة

ت	المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F المحسوبة	الدلالة
١	سرعة اللاعب	بين المجالات	٠,٦٣	٢	٠,٣١	٤,٤٩٤	معنوي
		داخل المجالات	٠,٨١	٩	٠,٠٩		
٢	زمن الاداء	بين المجالات	٠,٤٠	٢	٠,٢٠	٤,٣٨١	معنوي
		داخل المجالات	٠,٥٤	٩	٠,٠٦		
٣	زاوية الميل	بين المجالات	٠,٥٥	٢	٠,٢٥	٤,٣٢	معنوي
		داخل المجالات	٠,١٣	٩	٠,٠٦		
٤	القوة الطاردة	بين المجالات	٢٥٤,٠٨	٢	١٢٧,٠٤	٤,٣٨٦	معنوي
		داخل المجالات	٤٧٩,٢٦	٩	٥٣,٢٥		

* قيمة F الجدولية = ٤,٢٦ عند درجة حرية (٩-٢) ومستوى دلالة ٠,٠٥.

وضح الجدول (٥) الفروق الاحصائية بين قيم المتغيرات البايوميكانيكية لأفراد عينة البحث للعائين قصار القامة في ركض (٢٠٠م) حرة رجال على المنحني حيث بلغت قيمة F المحسوبة لمتغيرات البايوميكانيكية (سرعة اللاعب، زمن الاداء، زاوية الميلان، القوة الطاردة) (٤,٤٩٤)، (٤,٣٨١)، (٤,٣٢)، (٤,٣٨٦) على التوالي وهي اكبر من قيمة F الجدولية البالغة (٤,٢٦) عند درجة حرية (٩-٢) ومستوى دلالة (٠,٠٥) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات الثلاثة في المتغيرات البايوميكانيكية.

جدول رقم (٦) يبين الفروق المعنوية (L.S.D) في قيم المتغيرات البايوميكانيكية لمجالات ركض منحني فعالية ٤٠٠م حرة لقصار القامة

ت	المتغيرات	المجالات	الاوراط الحسابية	فرق الاوساط	الخطا المعياري	الدلالة
١	سرعة اللاعب	١	٨,٩٥ - ٨,٠٢	٠,٩٣	٠,١٢	٠,١٦
		٥	٨,٢٢ - ٨,٠٢	٠,٢٠	٠,١٢	٠,٠٢

٠,٢٩	٠,١٢	٠,٧٣	٨,٢٢-٨,٩٥	٥	٣		
٠,١٤	٠,١٧	٠,٠١	٥,٩٠-٥,٨٩	٣	١	زمن الاداء	٢
٠,٠٣	٠,١٧	٠,١٩	٦,٠٨-٥,٨٩	٥	١		
٠,٣٥	٠,١٧	٠,١٨	٦,٠٨-٥,٩٠	٥	٣		
٠,٠٦	٠,١٠	٠,٤	١١-١٥	٣	١	زاوية الميل	٣
٠,٠٤	٠,١٠	٠,٦	٩-١٥	٥	١		
٠,٠٢	٠,١٠	٠,٤	٩-١١	٥	٣		
٠,٠٧	٥,١٥	٧,٦٧	١٠٠,٨٥-٩٣,١٨	٣	١	قوة طاردة	٤
٠,١١	٥,١٥	٣٦,٣٦	١٢٩,٥٤-٩٣,١٨	٥	١		
٠,٨١	٥,١٥	٢٨,٦٩	١٢٩,٥٤-١٠٠,٨٥	٥	٣		

وضح الجدول (٦) الفروق المعنوية في قيم المتغيرات البايوميكانيكية للمجالات الثلاثة للاعبين قصار القامة حيث بلغ اقل فرق معنوي لمتغير سرعة اللاعب بين الثلاث مجالات كما موضح من خلال الخطأ المعياري ومستوى الدلالة حيث بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والثالث (٠,١٦)، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,٢٩) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالين في هذا المتغير، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الاول (٠,٠٢) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالين في هذا المتغير ولصالح المجال الخامس، اما في متغير زمن الاداء بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والثالث (٠,١٤)، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,٣٥) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والخامس (٠,٠٣) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير ولصالح المجال الخامس، في متغير زاوية الميلان بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والثالث (٠,٠٦) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير، وبلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والخامس (٠,٠٤) وبلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,٠٢) مما يدل على وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير ولصالح المجال الخامس، وفي متغير القوة الطاردة بين الثلاث مجالات بلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والثالث (٠,٠٧) وبلغ مستوى الدلالة للمجال الاول والخامس (٠,١١) وبلغ مستوى الدلالة للمجال الثالث والخامس (٠,٨١) مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين المجالات في هذا المتغير.

٢-٣ مناقشة النتائج:-

٢-٣-١ مناقشة نتائج الفروق للمتغيرات البايوميكانيكية في المجالات الثلاث (الاول - الثالث - الخامس) لأفراد عينه البحث:-

من خلال الجداول السابقة نلاحظ تفوق بعض المتغيرات البايوميكانيكية في احد مجالات منحنى العدو بشكل يفوق المجالين الآخرين اذ كانت افضل قيم لسرعة العداء على المنحنى هي في المجال الثالث و المجال الخامس ثم المجال الاول والسبب ان هذه المجالات واقعة تحت تأثير القوة الطاردة وبذلك يحاول العداء مقاومة القوة بالميلان للداخل فتقل بذلك مقادير المسافة والزمن والتي هي ضرورية للمحافظة على السرعة حيث ان السرعة تمثل عاملاً مهماً، اما بالنسبة لزمن الاداء قد يقطعه العداء في اقل زمن في المجال الخامس ويليه المجال الثالث ثم المجال الاول ويعزو الباحثون السبب في ذلك ان الزمن يتأثر بالمسافة والسرعة في المنحنى وكلما قل الزمن تزداد السرعة لان العلاقة عكسية بينهما اما السبب في ظهور اقل زمن في المجال الخامس هو ان العداء زاد من مقادير السرعة بعد الاطلاع على ما تم عرضه وتحليله لنتائج الاختبارات البايوميكانيكية يتضح لنا ان نتائج العينة حققت فروق معنوية بين العدائين طوال وقصار القامة لبعض من المتغيرات البايوميكانيكية في حين حققت فروق اخرى عشوائية بينهم، اذ كانت الفروق في متغير زاوية الميلان للجذع بين المجالات الثلاث لصالح المجال الخامس ومن ثم الثالث على حساب المجال الاول لكلا العدائين طوال وقصار القامة

اذ بلغت اعلى قيمة معنوية للفروق بين زاوية ميلان اللاعب في المجالات هي المجال الاول والثالث والخامس ويعزو الباحثون هذا الاختلاف الى ان القوة الطاردة اثرت على المجالات بنسب مختلفة فالعداء يتجه مع القوة الطاردة مما يستدعي حاجة الجسم الى وضعين الاول اتخاذ وضع بايوميكانيكي مناسب لزاوية ميلانه الى الداخل للتغلب على تأثير القوة الطاردة والثاني تقليل السرعة فيقوم اللاعب باتخاذ الوضع الاول هو الميلان للداخل وبثبات الكتلة يتمكن من المحافظة على السرعة ويعزو الباحثون ذلك الى اختلاف نصف القطر على المنحنى ولصالح المجال الخامس ثم الثالث حيث كلما زاد نصف القطر قلت القوة الطاردة وبالتالي تقل زاوية الميلان بالنسبة للعداء كما ان طول العداء تأثير على زاوية الميلان للجسم ولهذه الزاوية تأثير كبير على مستوى الاداء وهذا ما اكده (قاسم وسمير) ان زيادة الميل بالجسم للداخل تؤدي الى سرعة العداء في ركض القوس والتقليل من تأثير القوة الطاردة عليه^١، اما بالنسبة لمتغير القوة الطاردة فقد حققت اقل فرق معنوي في المجال الخامس ومن ثم الثالث بشكل تفوق فيه على المجال الاول ولكلا العدائين طوال القامة اما قصار القامة لم تظهر فروق في هذا المتغير بين المجالات الثلاث ويعزو الباحثون ذلك الى كتلة الجسم التي تزداد كلما زاد طول العداء وبزيادة الكتلة تزداد القوة الطاردة لأنها تتناسب طرديا مع معه وللقوة الطاردة تأثير على ركض المنحنى اذ يؤدي الركض على المنحنيات الى ظهور متغير فيزيائي يرتبط بكتلة العداء وسرعته ونصف القطر بالنسبة للملعب الذي يتم فيه التدريب او السباق وهو القوة الطاردة التي تعتبر معيقة للاداء كونها تتناسب عكسياً مع سرعة الجسم وتعمل باتجاه مركز الدائرة (منتصف الملعب) وتري ان زاوية الميلان للعداء تتناسب طرديا مع سرعة العداء وعكسيا مع تعجيل الجسم ونصف قطر المنحنى وعلى هذا الاساس يعد معرفة درجة ميلان العداء عند ركضه في القوس ضروري جداً لمعرفة زاوية الميلان التي يجب ان يكون وضع الجسم فيها ليتجنب تأثير القوة الطاردة وهذا ما اكده صباح مهدي^٢ ان العداء ينتقل من سرعة تزايدية الى سرعة قصوى ولان السرعة من المصطلحات الاساسية في معادلة القوة الطاردة لذا فان السبب في تغير قيم القوة الطاردة يكون بسبب تغير في نصف قطر المنحنى السرعة اي ان قيم القوة الطاردة اختلفت بفروق حسابية بين مسافة وأخرى^٣.

٣-١-٣ عرض وتحليل نتائج اختبارات المتغيرات البايوميكانيكية في المجالات الثلاث (الاول - الثالث - الخامس) بين طوال وقصار القامة:-

جدول رقم (٧) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (T test) المحسوبة والجدولية لمتغير البايوميكانيكية في المجال الاول بين العدائين قصار القامة وطوال القامة

ت	المتغيرات	طوال القامة		قصار القامة		قيمة T المحسوبة	قيمة T الجدولية	الدالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
١	سرعة اللاعب	٧,٦٣	٠,٢٢	٨,٠٢	٠,٣٨	٣,٢٥	٢,٤٤	معنوي
٢	زمن الاداء	٦,٥٥	٠,١٨	٥,٨٩	٠,٣٤	٢,٩١		معنوي
٣	زاوية الميل	٥١٨	٠,٧٠	٥١٥	٠,٦٧	٣,٩٠		معنوي
٤	القوة الطاردة	١١٠,٧٢	٣,٩٥	٩٣,١٨	٤,٦١	٥,٧٧		معنوي

*عند درجة حرية ٦ ومستوى دلالة ٠,٠٥

^١ قاسم حسن حسين ، سمير مسلط الهاشمي: مقارنة بين عدائي المسافات القصيرة في ركض المستقيم والقوس عند طوال القامة وقصارها ، بحث منشور ، ١٩٨٨، ص٨.

^٢ صباح مهدي صالح: المتغيرات البايوميكانيكية لمجالات منحنى عدو ٢٠٠ متر ونسبة مساهمتها في السرعة والانجاز، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية ، ٢٠١٣، ص٥٠.

بين جدول (٧) الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T المحسوبة والجدولية للمتغيرات البايوميكانيك في المجال الاول بين العدائين قصار القامة وطوال القامة اذ وجد ان قيمة t المحسوبة للمتغيرات البايوميكانيكية (سرعة اللاعب، زمن الاداء، زاوية الميل، القوة الطاردة) قد بلغت (٣,٢٥ - ٢,٩١ - ٣,٩٠ - ٥,٧٧) على التوالي وهي اكبر من قيمة t الجدولية البالغة (٢,٤٤) عند درجة حرية ٦ ومستوى دلالة ٠,٠٥ مما يدل على وجود فروق معنوية بين طوال وقصار القامة ولصالح قصار القامة.

جدول رقم (٨) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (T test) المحسوبة والجدولية لمتغير البايوميكانيك في المجال الثالث بين العدائين قصار القامة وطوال القامة

ت	المتغيرات	طوال القامة		قصار القامة		قيمة T المحسوبة	قيمة T الجدولية	الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
١	سرعة اللاعب	٨,٠٢	٠,٠٨	٨,٩٥	٠,٠٧	٢,٩٣	٢,٤٤	معنوي
٢	زمن الاداء	٦,٢٣	٠,٠٦	٥,٩٠	٠,٠٥	٢,٨٨	٢,٤٤	معنوي
٣	زاوية الميل	١٣	٠,٩٠	١١	٠,٧٠	٣,٠٥	٢,٤٤	معنوي
٤	القوة الطاردة	١٢٦,٠٧	٥,٢١	١٠٠,٨٥	٢,٠٨	٣,٠٣	٢,٤٤	معنوي

بين جدول (٨) الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T المحسوبة والجدولية للمتغيرات البايوميكانيكية في المجال الثالث بين العدائين قصار القامة وطوال القامة اذ وجد ان قيمة t المحسوبة للمتغيرات البايوميكانيكية (سرعة اللاعب، زمن الاداء، زاوية الميل، القوة الطاردة) قد بلغت (٢,٩٣ - ٢,٨٨ - ٣,٠٥ - ٣,٠٣) على التوالي وهي اكبر من قيمة t الجدولية البالغة (٢,٤٤) عند درجة حرية ٦ ومستوى دلالة ٠,٠٥ مما يدل على وجود فروق معنوية بين طوال وقصار القامة ولصالح قصار القامة.

جدول رقم (٩) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (T test) المحسوبة والجدولية لمتغير البايوميكانيك في المجال الخامس بين العدائين قصار القامة وطوال القامة

ت	المتغيرات	طوال القامة		قصار القامة		قيمة T المحسوبة	قيمة T الجدولية	الدلالة
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
١	سرعة اللاعب	٧,٨٨	٠,٢١	٨,٢٢	٠,٣٥	١,٦٨	٢,٤٤	غير معنوي
٢	زمن الاداء	٦,٣٤	٠,١٦	٦,٠٨	٠,٢٥	١,٧٠	٢,٤٤	غير معنوي
٣	زاوية الميل	٨	٠,٨٨	٩	٠,٧٧	١,٥٦	٢,٤٤	غير معنوي
٤	القوة الطاردة	١٢١,٦٥	٣,٣٨	١٢٩,٥٤	١٢,٦٩	١,٢٧	٢,٤٤	غير معنوي

بين جدول (٩) الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة T المحسوبة والجدولية للمتغيرات البايوميكانيكية في المجال الخامس بين العدائين قصار القامة وطوال القامة اذ وجد ان قيمة t المحسوبة للمتغيرات البايوميكانيكية (سرعة

اللاعب، زمن الاداء، زاوية الميل، القوة الطاردة) قد بلغت (١,٦٨-١,٧٠-١,٥٦-١,٢٧) على التوالي وهي اقل من قيمة t الجدولية البالغة (٢,٤٤) عند درجة حرية ٦ ومستوى دلالة ٠,٠٥ مما يدل على عدم وجود فروق معنوية بين طول وقصار القامة في هذا المجال.

٢-٢-٣ مناقشة النتائج واختبارات المتغيرات البايوميكانيكية في المجالات الثلاث (الاول، الثالث، الخامس) بين طول القامة وقصار القامة:-

من خلال الجدولين (٧، ٨) نلاحظ ان هنالك فروق معنوية بين العدائين طول القامة و قصارها في المتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة في المجالين الاول والثالث ولصالح العدائين قصار القامة ويعزو الباحثون هذا التفوق و الفروق المعنوية يعود الى طول القامة بالنسبة للعدائين قصار القامة من ناحية الثبات والاتزان خلال العدو لقرب مركز ثقل الجسم من الارض مما يعطيهم الثبات المطلق ويقلل تأثير القوة الطاردة عليهم بشكل ايجابي بالإضافة الى ان قصار القامة اثناء العدو في المنحنى وبسبب الثبات الذي يمتلكونه لا يتطلب منهم الميلان الى الداخل كثيراً للغلب على القوة الطاردة بسبب قصر القامة لديهم على العكس من العدائين طول القامة الذين يتطلب منهم الميلان بدرجة كبيرة لتخفيف او التغلب على القوة الطاردة وكما هم معلوم ان العلاقة عكسية بين القوة الطاردة و السرعة فكما زادت القوة الطاردة قلت السرعة وبالتالي زيادة زمن الاداء وكبرت زاوية الميلان وهذا ما سبب تفوق العدائين قصار القامة الذين حققوا نتائج ايجابية في هذه المتغيرات البايوميكانيكية بشكل افضل من العدائين طول القامة في المجالين الاول والثالث وهذا ما اكده حسين مردان و اياد رحمن على ان "كلما قصر قطر المجال يؤدي الى زيادة في القوة الجاذبة او الطاردة" (١).

اما في الجدول (٩) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين العدائين طول وقصار القامة في المجال الخامس والسبب في ذلك قلة تأثير القوة الطاردة على العدائين بزيادة نصف قطر المنحنى مما ادى لتقليل تأثيرها على العدائين وبالتالي المحافظة على سرعتهم ووضع جسمهم الديناميكي خلال عدو المنحنى بالشكل الطبيعي حيث ان الركض على المنحنى يختلف عنه في المستقيم والحال ذاته بين المجالات فكما ابتعد المجال للخارج بعيداً عن المركز قلة القوة الطاردة وبالتالي اختلفت المؤثرات على العداء وهذا ما اكده صريح عبد الكريم على ان "طريقة الركض تختلف في المنحنى عنها في المستقيم لذلك يجب ان تتخذ اجزاء الجسم جميعها الاوضاع الميكانيكية المناسبة والتي تختلف عن تلك التي يتخذها في حالة الركض في المستقيم وتهدف في المقام الاول مقاومة القوة الطاردة المركزية اذا انه كلما حاول اللاعب زيادة سرعته في المنحنى زادت المقاومة التي يبذلها ضد القوة الطاردة المركزية، وللتغلب على هذه القوة يجب ان يتخذ الجسم في حالة الركض في المنحنى وضعا يختلف تماما عنه في المستقيم اذا يتجه كل من مشط قدمي رجل اليسار واليمين الى الداخل (في اتجاه الحافة الداخلية لمجال المنحنى) للمساعدة في التوجيه في اثناء الركض، اما الجسم يميل ايضا نحو الداخل (جهة ايسار) من اجل الاقلال نسبيا من نصف قطر المجال من اجل زيادة التعجيل القطري (نحو المركز) للمحافظة على قوة الشد نحو الداخل، كما يرتفع الكتف اليمين عن الكتف اليسار، كما يميل الراس للداخل بعض الشيء كذلك يزيد مد حركة الذراع اليمنى بينما يقل مدى حركة الذراع اليسرى القريبة من الحافة الداخلية لمجال المنحنى" (٢).

(١) حسين مردان عمر، اياد عبد الرحمن: البايوميكانيك في المجال الرياضي، ط١، النجف الاشرف، ٢٠١١، ص ١٠٠.
(٢) صريح عبد الكريم، خولة ابراهيم: الاسس النظرية والعملية لالعب القوى لكتليات التربية الرياضية، ط١، الغدير للطباعة الفنية الحديثة، العراق، ٢٠١٢، ص ٣٥.

٤-١ الاستنتاجات:-

في ضوء نتائج البحث وتحليل البيانات احصائياً وبعد استخراج النتائج التي تم الحصول عليها من خلال اجراءات البحث، توصل الباحث الى الاستنتاجات الآتية:-

- ١- لنصف قطر المنحنى دور كبير في تفوق العدائين في جميع متغيرات البحث البايوميكانيكية لكلا العدائين طوال وقصار القامة بسبب قلة القوة الطاردة عليهم.
- ٢- لقصر القامة دور ايجابي في زيادة ثبات واتزان العدائين قصار القامة بسبب قرب مركز ثقلهم من الارض مما جعلهم يتفوقون على العدائين طوال القامة في معظم متغيرات البحث وخاصة في المجالين الاول و الثالث.
- ٣- زاوية الميل و كتلة العذاء تقل عند العدائين قصار القامة مما يؤدي الى قلة القوة الطاردة عليهم في حين تزداد القوة الطاردة لدى العدائين طوال القامة بسبب اطولهم.
- ٤- لتجانس العدائين طوال وقصار القامة في الانجاز في المجال الخامس لم تظهر فروق معنوية بينهم في زاوية الميلان والقوة الطاردة وزمن الاداء وبالتالي بسرعة العدائين.
- ٥- اختلاف قيم المتغيرات البايوميكانيكية لكلا العدائين طوال وقصار القامة في مجالات منحنى عدو ٢٠٠ م حرة.
- ٦- تتأثر سرعة العدائين ايجابياً بقيم المتغيرات البايوميكانيكية.

٤ - ٢ التوصيات:-

بناءً على ما ورد في البحث من استنتاجات يوصي الباحث بما يأتي:-

- ١- التأكيد على المدربين اثناء اختيار عدائي ٢٠٠ م حرة تفضيل العدائين قصار القامة اختصاراً للوقت و الجهد في تحقيق الانجاز.
- ٢- التأكيد على التدريب مع الاخذ بنظر الاعتبار التدريب ضد القوة الطاردة بتقليل زاوية الميلان خلال المنحنى .
- ٣- التوسيع في عمل ابحاث اخرى أو اقامة دراسات مشابهة مكمله لبحثنا الحالي على مسافات اخرى او فعاليات اخرى .

المصادر

١. ببداء رزاق جواد: تأثير استخدام مركب الفسفوركرياتين ضمن برنامج تدريبي مقترح لتطوير بعض القدرات البدنية والوظيفية لدى عدائي (٢٠٠ م) ناشئين (١٦-١٧) سنة ، رسالة ماجستير، غير منشورة ،جامعة بغداد ،٢٠٠٧.
٢. حسين مردان عمر، اياد عبد الرحمن: البايوميكانيك في المجال الرياضي، ط١، النجف الاشرف، ٢٠١١.
٣. صباح مهدي صالح: المتغيرات البايوميكانيكية لمجالات منحنى عدو ٢٠٠ متر ونسبة مساهمتها في السرعة والانجاز، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القادسية ، ٢٠١٣.
٤. صريح عبد الكريم، خولة ابراهيم: الأسس النظرية والعملية لألعاب القوى لكليات التربية الرياضية، ط١، الفدير للطباعة الفنية الحديثة، العراق، ٢٠١٢.
٥. قاسم حسن حسين ، سمير مسلط الهاشمي: مقارنة بين عدائي المسافات القصيرة في ركض المستقيم والقوس عند طوال القامة وقصارها، بحث منشور ، ١٩٨٨.