

الفصل الثالث

إجراءات البحث

منهج البحث :

تم استخدام المنهج الوصفي لملائمة لطبيعة البحث .

عينة البحث :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي المنتخب المصري في مسابقة 400 متر حواجز وأستقر الاختيار علي اللاعب الدولي (ماجد محمد حماد) وقد قام بعمل ثلاث محاولات في كل من الحارات المختارة الثانية والخامسة على الحاجزين الثاني والثامن وتم اختيار أفضل المحاولات في الأداء وفي التصوير لتحليلها حركياً .

أسباب اختيار العينة :

إن طبيعة هذا البحث تتطلب اختيار لاعبين على أعلى مستوى فني ، حيث أن البحوث التي أجريت بهدف الفهم الدقيق لبعض النواحي التكنيكية يفضل أن تتم على حالات فردية من اللاعبين ذوي المستويات العالية ، لذلك تمثلت عينة البحث في لاعب واحد متميز بأفضل النتائج على المستوى القومي.

خصائص العينة :

تم اختيار العينة وفقا للخصائص التالية :

- 1- أن يكون من ضمن اللاعبين المسجلين بأحد الأندية المصرية وبالاتحاد المصري لألعاب القوى .
- 2- أن يكون من ذوي المستويات الرقمية العالية .
- 3- أن يكون من اللاعبين المتميزين بالتكنيك العالي على الحاجز .
- 4- أن يكون مشترك في آخر بطولة جمهورية للدرجة الأولى (كأس مصر 2003)

جدول (3)
التوصيف الجسمي للاعب

م	الصفة	المقدار
1	الطول	185 سم
2	الوزن	80 كجم
3	طول الذراع	75 سم
4	طول العضد	37 سم
5	طول الساعد	27 سم
6	طول الكف	11 سم
8	طول الجذع	48 سم
9	طول الرجل	103 سم
10	طول الفخذ	56 سم
11	طول الساق	47 سم
12	طول القدم	30 سم

مجالات البحث :

أ- المجال البشري :-

اشتمل المجال البشري على لاعبي المنتخب المصري في سباق 400 متر حواجز واستقر الاختيار على اللاعب (ماجد محمد حماد) للأسباب السابق توضيحها .

ب- المجال المكاني :-

تم تطبيق الدراسة الأساسية بإستاد جامعة الزقازيق ، وقد استقر الباحث على إجراء التصوير الخاص بالدراسة على إستاد كلية التربية الرياضية بالزقازيق وذلك للأسباب الآتية :

- قانونية المضمار .
- أرضية المضمار من " الترتان " .
- يمكن وضع الكاميرات في الأماكن المناسبة للتصوير .

ج -المجال الزمني :-

تم إجراء التصوير فى يوم الخميس الموافق (2003/10/30م) ، وقد تم اختيار هذا التوقيت من قبل الباحث نظرا لانتهاء اللاعب من بطولة الجمهورية مباشرة وبذلك يضمن توافر أعلى مستوى يمكن الوصول إليه ، وإضافة إلى ذلك فقد حصل اللاعب على المركز الأول فى بطولة الجمهورية (كأس 2003م) .

أدوات ووسائل جمع البيانات :

تم استخدام مجموعة الأجهزة الخاصة بالتحليل الحركي وجهاز الكمبيوتر .

الأجهزة والأدوات المستخدمة فى التصوير التلفزيونى :

- 1- عدد 6 كاميرات تصوير تلفزيونى ماركة ناشيونال موديل رقم (nv-m3000em) وبعرض زوم قدرة 8.7 متر وسرعة الكاميرا (25) كادر/ الثانية
- 2- عدد 2 حامل ارتفاعه 6.5 متر خاص بالكاميرتان العلويتان .
- 3- عدد 4 حامل ثلاثى خاص بالكاميرات الجانبية .
- 4- استخدام الحواجز بالارتفاع القانونى 91 سم.
- 5- العلامات الضابطة الفسفورية لتحديد نقاط مفاصل الجسم وهى مربعة الشكل 3×3 سم وبوسطها مربع اسود 1 سم .
- 6- شريط قياس (متر)
- 7- عدد 7 شرائط فيديو
- 8- جهاز إصدار ومضات فائق السرعة نو اتجاهين (flashe)
- 9- مقياس رسم يوضع كعلامة أمام الكاميرات وخلف الحاجز 40×40سم لونه (اسود × ابيض)
- 10- جهاز تجميع الكادرات المصورة للكاميرات الستة داخل كادر واحد وقد روعى عند إجراء التصوير التلفزيونى بتنظيم التصوير فى التجارب المعملية وفقا لما أورده جمال علاء الدين . (5 : 117-120)

طريقة التصوير التلفزيونى :

- تم معايرة وضبط آلات التصوير التلفزيونية بحيث تبدأ العمل فى نفس التوقيت.
- تم تجهيز مكان التصوير بحيث يتسع لوضع ثلاثة كاميرات على أبعاد وارتفاعات مناسبة لموضع الحاجز ونوع الحركة المؤداة وكانت أماكن الكاميرات كالتالى :

(أ) - وضع كاميرا جانبية مواجهة للجانب الأيمن للاعب وذلك (لأن اللاعب يمكنه القطع بالرجل اليسرى) وعلى بعد (5) متر منه وارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض كان على بعد (91) سم .

(ب) - وضع كاميرا جانبية مواجهة للجانب الأيسر للاعب وذلك (لأن اللاعب يمكنه القطع بالرجل اليمنى) وعلى بعد (5) متر منه وارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض كان على بعد (91) سم .

(ج) - وضع كاميرا علوية عمودية على اللاعب ومحمولة على أعمدة جانبية ومثبتة على أعمدة أفقية ومتصلة بالأعمدة الجانبية بحيث كانت تبعد عدسة الكاميرا عن الأرض بمقدار (6.5) متر .

أبعاد الكاميرات :

جدول (4)

م	عدسة الكاميرات	عن منتصف الحاجز	عن الارض
1	الكاميرا العلوية ارتفاعها	549 سم	650 سم
2	الكاميرا الجانبية اليمنى تبعد	500 سم	91 سم
3	الكاميرا الجانبية اليسرى تبعد	500 سم	91 سم

حيث تتميز طريقة التصوير بالفيديو والتحليل بالحاسب الآلي بما يلي :

- (1) إمكان تزامن صورتين (منظرين) على شاشة واحدة
- (2) إمكانية التحليل المباشر وفي نفس التوقيت التصوير مما يوفر الوقت والجهد .
- (3) استبعاد العامل البشري في عملية التحليل مما يقلل من نسبة حدوث الأخطاء .
- (4) إمكانية إعادة العرض والتعديل الفوري لأي محاولة .
- (5) دقة ورخص هذا النظام .

الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث باختيار أحد لاعبي المنتخب المصري لالعاب القوى فى سباق (400) م/ح لأجراء التجربة الاستطلاعية عليه وذلك يوم الخميس الموافق 2003/5/7 ، وكان الهدف من هذه الدراسة ما يلي :

(1) مقابلة الأستاذ الدكتور / عميد كلية التربية الرياضية جامعة الزقازيق - والسيد الأستاذ مدير إستاند الجامعة لمعرفة الأوقات المناسبة لأجراء عملية التصوير وتسهيل مهمة الباحث.

(2) معرفة الطريقة المثلى لتجهيز مكان التصوير وطريقة تثبيت الكاميرا.

(3) معرفة الوضع الصحيح للكاميرات العلوية وتحديد الارتفاع المناسب

(4) تحديد مجال الحركة داخل مجال تصوير الكاميرات .

(5) تحديد أماكن ووضع العلامات الإرشادية وشرائط مقياس الرسم

(6) أعداد المساعدين وتعريفهم بالمهام التي ستطلب منهم أثناء التجربة الأساسية .

(7) تحديد أماكن تغذية الأجهزة المستخدمة بالكهرباء الأزمة لتشغيله والوصلات اللازمة لذلك .

(8) تحديد موعد التصوير في أي ساعة من اليوم وقد ثبت أن أفضل موعد للتصوير و بعد العصر وقبل الغروب حتى لا تعتبر الشمس عائق في عملية التصوير .

إجراءات تجهيز اللاعب بالنسبة للتصوير:

1- تم شرح المهارة المطلوب تأديتها للاعب والخطوات التي سوف يمر بها حتى نهاية التصوير مع توضيح أنه يجب الأداء بإحساس كما لو كان في منافسة حقيقية وفعلية ، لذلك تم توجيه اللاعب لأداء بعض المحاولات على خطوة الحاجز .

2- ارتداء اللاعب ملابس مناسبة تتناسب لونها ولون خلفية مجال التصوير .

3- تعليم مراكز مفاصل الوصلات البيوميكانيكية لجسم اللاعب عن طريق العلامات الفسفورية المعدة لذلك .

4- إجراء بعض القياسات الانثروبومترية (الطول - الوزن - أطوال الوصلات البيوميكانيكية لجسم اللاعب) .

وقد أشرف على عملية التصوير :-

جدول (5)

السادة الأساتذة المشرفين على عملية التصوير	
أ.د/جمال علاء الدين :	أستاذ الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية بأبي قير - جامعة الإسكندرية
أ.د/محمد جابر بريقم :	أستاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية-جامعة طنطا
د/ياسر عاطف غرابه :	مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية-جامعة طنطا
د/محمد عبد الحميد :	مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية بكلية التربية الرياضية-جامعة الزقازيق

التجربة الأساسية :

بعد تحديد المنهج واختيار العينة النهائية وتحديد وسائل جمع البيانات وعلى ضوء ما أظهرته الدراسات الاستطلاعية فقد تم تصوير عينة البحث المختارة طبقاً لمجالات البحث المذكورة سالفاً .

ولقد روعى عند إجراء هذه التجربة أن تكون هناك فترات راحة بين المحاولات وذلك حتى يستعيد اللاعب كافة حيويته ونشاطه قبل المحاولة التالية .

هذا وقد استغرق وقت إجراء التجربة الأساسية ما يقرب من حوالى (6) ساعات شاملة الوقت المنقضي فى تثبيت الكاميرات وتوصيلها كهربائياً كما رعى عند إجراء عملية التصوير تجميع أشرطة الكاميرات الستة على شريط واحد يجمع الأبعاد الثلاثة لكل حاجز عن طريق جهاز مجمع الكادرات .

طريقة التصوير التليفزيوني :

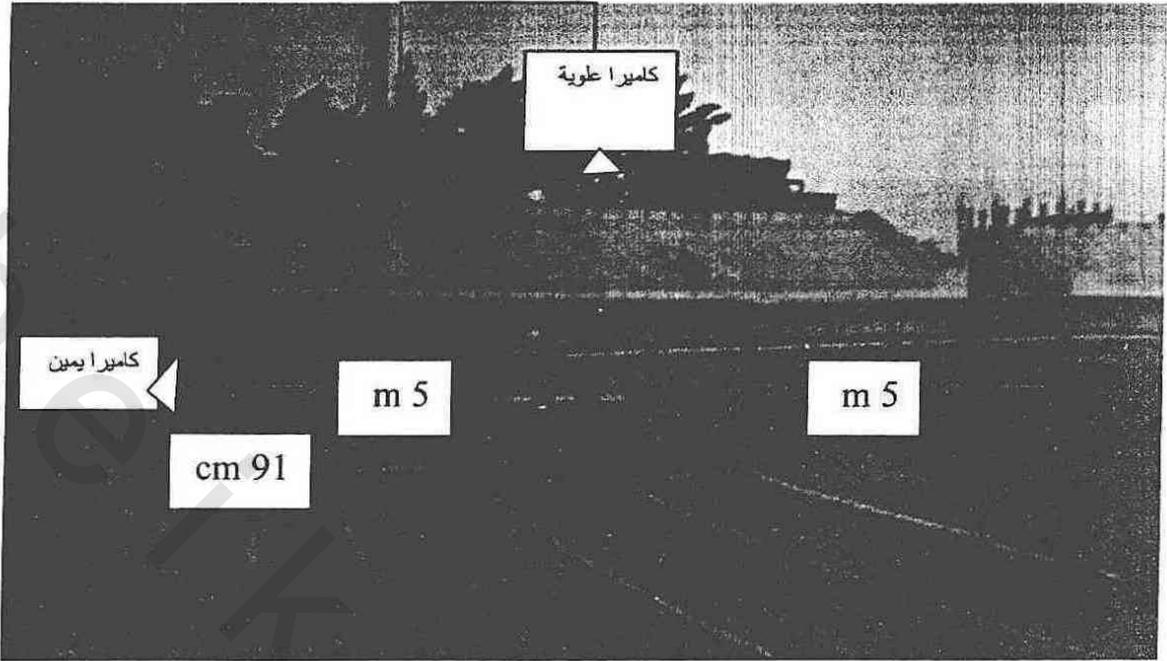
تم معايرة وضبط آلات التصوير بحيث تبدأ العمل فى نفس التوقيت ، كما تم تجهيز مكان التصوير بحيث يتم وضع ثلاثة كاميرات على أبعاد وارتفاعات مختلفة على كل حاجز وكانت أماكن الكاميرات كالتالى :

أ- وضع كاميرا جانبية موجهة للجانب الأيمن للاعب وعلى بعد 5متر من منتصف الحاجز وارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض هو نفس ارتفاع الحاجز عن الأرض (91 سم)المستوي الجانبي .

ب- وضع كاميرا جانبية موجهة للجانب الأيسر للاعب وعلى بعد 5متر من منتصف الحاجز وارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض هو نفس ارتفاع الحاجز عن الأرض (91 سم)المستوي الجانبي .

ج - وضع كاميرا علوية على ارتفاع (6.5 متر) المستوي الرأسي .

د- قياس طول نصف القطر من منتصف الملعب وحتى منتصف الحاجز الثاني فى الحارة الثانية وفى الحارة الخامسة وأيضاً من منتصف الملعب وحتى منتصف الحاجز الثامن الحارة الثانية والخامسة



شكل (9)

رسم توضيحي لمكان الحاجز الثامن ووضع الكاميرات

أولاً : عملية التصوير والتحليل وتسجيل البيانات :-

- 1- خطوات تصوير المهارة المراد تصويرها وهي (خطوات الحاجز) علي الحاجز الثاني والثامن في الحارة الثانية والخامسة
- 2- تثبيت العلامات الإرشادية العاكسة علي مراكز مفاصل جسم اللاعب .
- 3- قيام اللاعب بتأدية المهارة.
- 4- تصوير المهارة المراد دراستها بواسطة ثلاثة كاميرات تليفزيونية (علوية - جانبية يمنى - جانبية يسرى) علي كل حاجز.
- 5- تم وضع ثلاثة كاميرات عند الحاجز الثاني في الحارة الثانية ووضع ثلاثة كاميرات عند الحاجز الثامن في الحارة الثانية وتم عمل ثلاثة محاولات علي الحاجزين أولاً.
- 6- تم نقل الكاميرات الستة من الحارة الثانية الي الحارة الخامسة علي نفس الحاجزين.
- 7- عند بداية ونهاية الحركة يستخدم جهاز الومضات الضوئية السريع (FLASH).
- 8- وضع مقياس رسم علي شكل مكعب مقسم 20X20 سم .

ثانياً : خطوات إدخال وتحليل البيانات :-

- 1- بعد تصوير المهارة وتسجلها علي شريط فيديو.
- 2- إدخال المهارة التي تم تصويرها في جهاز الحاسب الآلي .

- 3- تم تحويل الفيلم من صيغة الشريط إلى الصيغة الرقمية AVI حتى يمكن تحليله .
- 4- استخدم الباحث برنامج Professional – Window motion Analysis وهو من أحدث برامج التحليل الحركي باستخدام تتابع النقاط .
- 5- تم تقطيع الفيلم إلى محاولات مستقلة لسهولة التحليل .
- 6- تم تحليل الكاميرات الجانبية اليمن واليسري فقط .

المعالجة الإحصائية : -

استخدم الباحث أسلوب تحليل التباين المركب في اتجاهين : اتجاه الحارة ، واتجاه رقم الحاجز ، كما استخدم أقل فرق معنوي في المقارنات المتعددة باستخدام اختبار شيفيه .
وتم استخدام المتغيرات التالية :

- 1- السرعة .
- 2- العجلة .
- 3- الزمن .
- 4- مركز الثقل .
- 5- القوة الطاردة المركزية .
- 6- الإزاحة .
- 7- زاوية الطيران .
- 8- زاوية الهبوط .

obeykandl.com

الفصل الرابع
عرض ومناقشة النتائج

أولاً: عرض النتائج :-

جدول (6) تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات الإزاحة على المحورين الألفي والرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم

مجموع التجارب	خطأ التباين		تأثير التفاعل (AB)		تأثير العاير (B)		تأثير العاراة (A)		المتغيرات	
	متوسط التريبات	مجموع التريبات	قيمة (ف)	متوسط التريبات	متوسط التريبات	مجموع التريبات	قيمة (ف)	متوسط التريبات		مجموع التريبات
2675.58	112.66	2140.63	1.76	197.97	197.97	328.12	0.16	17.480	17.480	الإزاحة على المحور الألفي لمطلة تركه الألاعب الأرف
870.28	13.803	262.25	10.63*	146.68	146.68	311.66	8.84*	122.047	122.047	الإزاحة على المحور الرأسى لمطلة تركه الألاعب الأرف
1714.80	69.092	1312.75	0.55	38.26	38.26	366.72	0.22	15.015	15.015	الإزاحة على المحور الألفى، عده لمطلة تركه الأرف الأمامية
419.34	9.64	183.16	2.57	24.77	24.77	99.99	10.51*	101.28	101.28	الإزاحة على المحور الألفى، عده لمطلة تركه الأرف الأمامية
1632.03	73.46	1395.75	3.19	3.98	3.98	207.49	0.43	31.71	31.71	الإزاحة على المحور الألفى، عده لمطلة تركه الأرف الأمامية
354.27	10.84	205.98	3.73	40.41	40.41	60.20	5.55*	41.73	41.73	الإزاحة على المحور الرأسى، عده لمطلة تركه الأرف الأمامية

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى $0.05 = 4.38$ درجة حرية الخطأ = 19
درجة الحرية (ن) = 1

- يتضح من جدول (6) وجود فروق معنوية عند مستوى معنوي (0.05) لقياسات الإزاحة على المحورين الألفي والرأسي لمركز ثقل الجسم عند :
• لحظة ترك اللاعب الأرض حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحرارة على المحور الرأسى تساوي 8.84 ، وتحت تأثير الحاجز 22.58 ، وتحت تأثير التفاعل بين الحرارة والحاجز 10.63 .
- عند نهاية فرد الرجل الأمامية حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الألفى تساوي 5.31 ، وتحت تأثير الحرارة على المحور الرأسى تساوي 10.37 ، وبينما لم تظهر فروق معنوية عند مستوى (0.05) الباقى قياسات النقاط اللحظية الأخرى .

تابع جدول (6)

مجموع التباين	خطأ التباين		(AB) قيمة		(B) قيمة		(A) قيمة		المتغيرات		
	متوسط المربعات	مجموع المربعات									
139.48	6.04	114.70	0.32	1.91	2.22	13.42	13.42	1.40	14247.2	14247.2	الإزاحة على المحور الأفقي لهطله الطيران فوق الطائر .
444.87	17.07	324.36	1.64	27.96	3.26	55.68	55.68	1.85	31.65	31.65	الإزاحة على المحور الرأسي لهطله الطيران فوق الطائر .
313.10	15.26	290.03	0.32	4.91	1.03	15.78	15.78	0.11	1.70	1.70	الإزاحة على المحور الأفقي عند لحماية المرووق فوق الطائر
572.76	25.22	479.26	1.25	31.53	1.87	47.15	47.15	0.42	10.53	10.53	الإزاحة على المحور الرأسي عند لحماية المرووق فوق الطائر
121.38	57.73	1096.95	1.52	87.55	0.17	10.10	10.10	0.27	15.83	15.83	الإزاحة على المحور الأفقي لهطله لمس الأرض .
455.32	23.37	443.98	0.16	3.64	-0.02	0.52	0.52	0.31	7.30	7.30	الإزاحة على المحور الرأسي لهطله لمس الأرض .

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى $0.05 = 4.38$ درجة حرية الخطأ = 19
 درجة الحرية (ن) = 1

ويوضح من تابع جدول (6) لم تظهر فروق معنوية عند مستوى (0.05) عند قياسات الإزاحة على المحور الأفقي والرأسي لمركز ثقل الجسم لحظة الطيران فوق الطائر وعند نهاية المرووق فوق الطائر وعند لحظة لمس الأرض .

جدول (1 / 6)

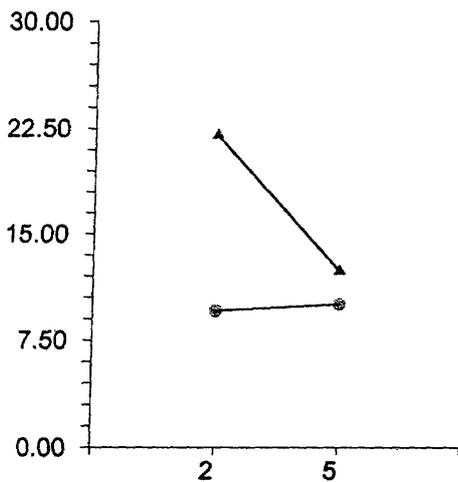
المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز و الحارات عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8	الحارة	2	5
		↑	2		
			15.782		→
	4.619*		5	7.385*	8
			11.163		17.166

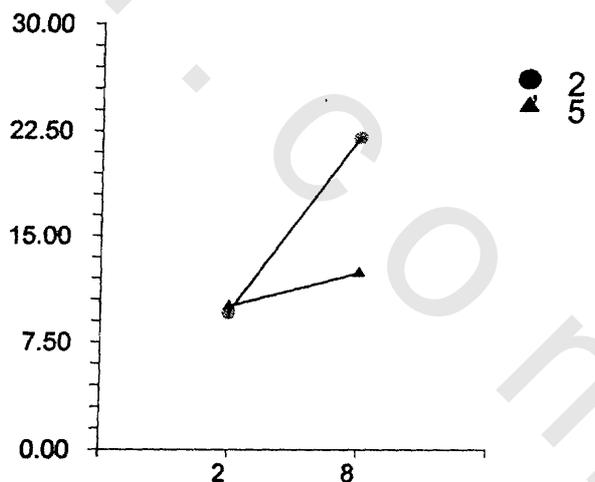
*قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 3.4052

يتضح من الجدول (1 / 6) وجود فروق معنوية عند متغير الإزاحة لنقطة مركز ثقل الجسم على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض على الحاجز الثاني 9.781 ، والحاجز الثامن 17.166 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 7.38 وهو ذو دلالة معنوية .

كما يتضح أيضاً وجود فروق معنوية عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض في الحارة الثانية 15.781 ، والحارة الخامسة 11.162 لصالح الحارة الثانية حيث بلغ الفرق بينهما 4.619 وهو ذو دلالة معنوية .



(بين الحواجز)



(بين الحارات)

شكل (10)

الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض

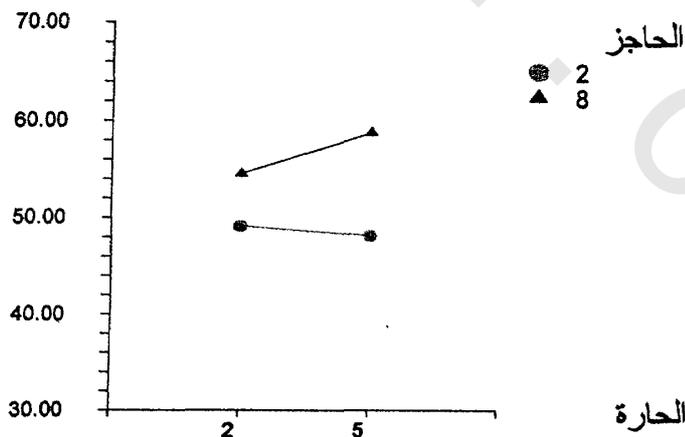
جدول (2/6)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير الإزاحة على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8
2		↑
48.607		
8		
56.618	8.011*	

*قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 7.6186

يتضح من الجدول (2 / 6) وجود فروق معنوية عند متغير الإزاحة على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية على الحاجز الثاني 48.606 ، والحاجز الثامن 56.617 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 8.011 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (11)

الإزاحة على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية

جدول (3/6)

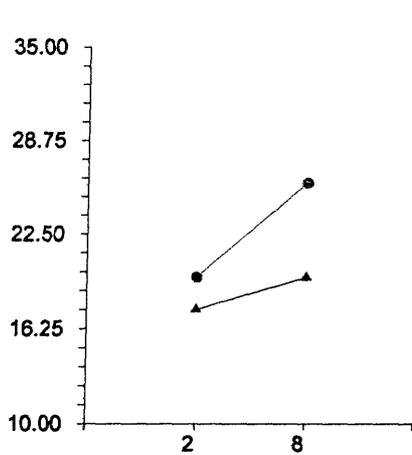
المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز و الحارات عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية باستخدام اختبار شيفيه

	2	الحارة	8	2	الحاجز
→		2 22.771	↑		2 18.574
	4.210*	5 18.561		4.183*	8 22.757

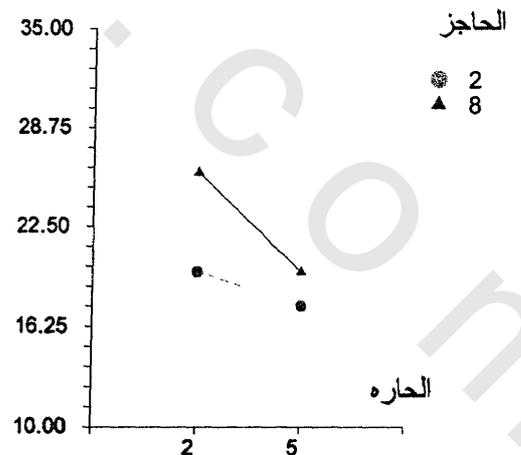
قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 2.8458

يتضح من الجدول (3 / 6) وجود فروق معنوية عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية على الحاجز الثاني 18.57 ، وعلى الحاجز الثامن 22.75 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 4.18 وهو ذو دلالة معنوية .

ويتضح أيضاً وجود فروق معنوية عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم عند نهاية فرد الرجل الأمامية على الحاجز الثاني 22.771 ، وفي الحارة الخامسة 18.561 لصالح الحارة الثانية حيث بلغ الفرق بينهما 4.210 وهو ذو دلالة معنوية .



(بين الحارات)



(بين الحواجز)

(12)

الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية

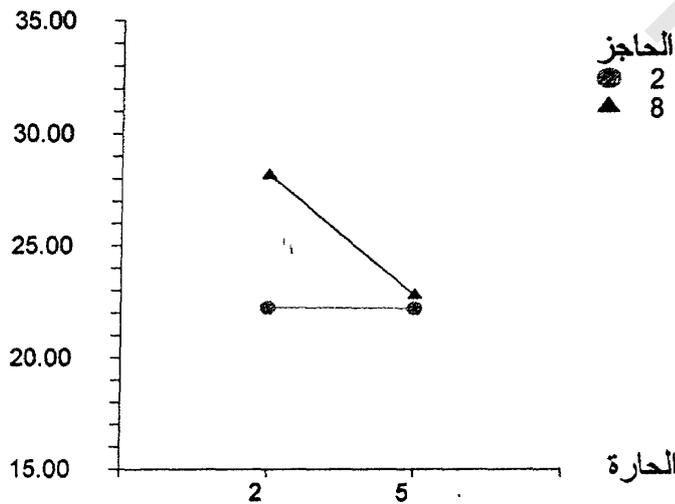
جدول (4 / 6)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ثني الرجل الجانبية باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 22.215
	3.24583*	8 25.46083

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 3.0177

يتضح من الجدول (4 / 6) وجود فروق معنوية عند متغير الإزاحة على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ثني الرجل الجانبية على الحاجز الثاني 22.215 ، وعلى الحاجز الثامن 25.46 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 3.245 وهو ذو دلالة معنوية .



(13)

متغير الإزاحة على المحور الرأسي لحظة ثني الرجل الجانبية

تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات القوة الطاردة المركزية لنقطة مركز ثقل الجسم

مجموع التباين	خطأ التباين		(AB) التفاعل		(B) الحاجز		(A) الحرارة		المتغيرات
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	
2.181596	1.112399	2.113558	0.09	1.052354	1.052354	0.42	4.62685	4.62685	القوة الطاردة المركزية لمحاكة تركب الأعمد الأرض
3.649615	1.674491	3.181533	0.68	1.141569	1.141569	1.65	2.760243	2.760243	القوة الطاردة المركزية عند لصاحبة فرد الرجل الطاحونة
2.939847	1.473694	2.800018	0.26	3.84677	3.84677	0.59	8.711123	8.711123	القوة الطاردة المركزية عند فئتي الرجل الأمامية
1.038288	2.751095	5.22708	3.67	1.008804	1.008804	10.04*	2.761156	2.761156	القوة الطاردة المركزية لمحاكة الطيران فوق الطاحون
2.761972	1.256763	2.387849	2.57	3.225739	3.225739	0.26	3.311152	3.311152	القوة الطاردة المركزية عند لصاحبة المروحة فوق الطاحون
3.882221	1.802187	3.424154	0.27	4.926931	4.926931	1.78	3.216569	3.216569	القوة الطاردة المركزية لمحاكة ليمس الأرض

*قيمة (ف) الجولية عند مستوى 0.05 = 4.38
درجة الحرية الخطأ = 19

درجة الحرية (ن) = 1 وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات القوة الطاردة المركزية لنقطة مركز ثقل الجسم عند لحظة الطيران فوق الحاجز
يتضح من الجدول (7) وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات القوة الطاردة فوق الطاحون

فقط حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز 10.04 بينما لم تظهر فروق معنوية عند مستوى (0.05) لباقي قياسات القوة الطاردة المركزية.

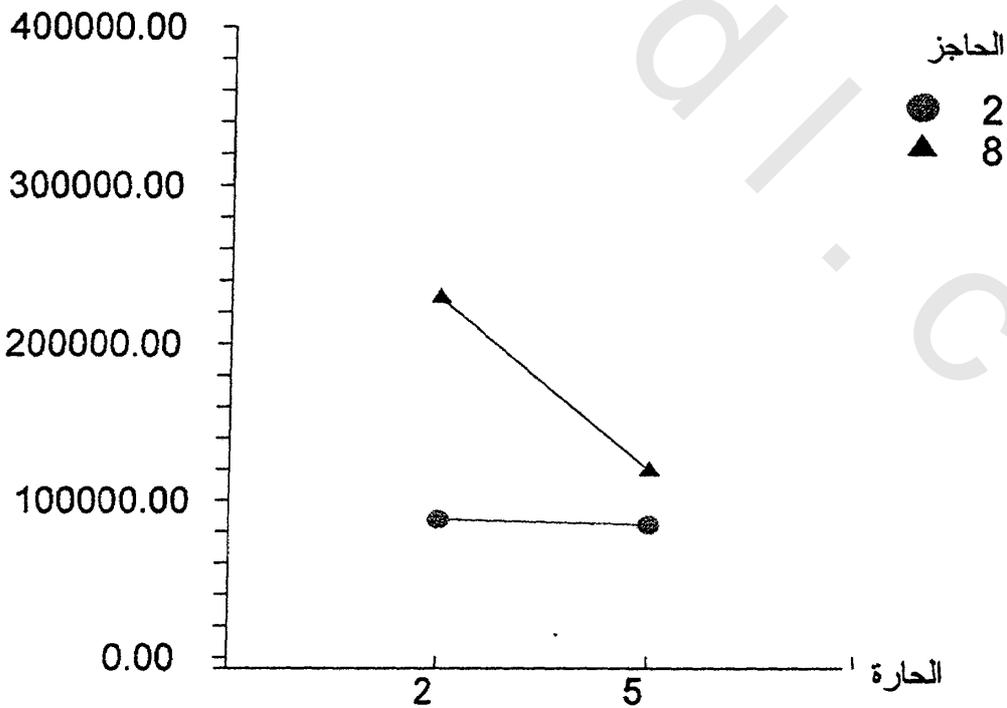
جدول (1 / 7)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير القوة الطاردة المركزية لنقطة مركز نقل الجسم لحظة الطيران باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 214825
	2198186*	8 4346911

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 152024.8535

يتضح من جدول (1 / 7) وجود فروق معنوية بين متغير القوة الطاردة لحظة الطيران فوق الحاجز الثاني 214825 والحاجز الثامن 4346911 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغت قيمة الفرق 2198186 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (14)

القوة الطاردة المركزية لحظة الطيران فوق الحاجز

تحليل التباين المتعدد المتكرر للقياسات الزمن (T)

مجموع التباين	خطأ التباين		(AB) التفاعل		(B) الحاجز		(A) الحرارة		المتغيرات
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	
	6.944369	1.31943	0.19	1.344143	1.344143	0.11	7.612857	7.612857	زمن حركة اللاعب الأرض
1.907496	8.927175	1.696163	2.31	0.205924	0.205924	0.00	1.920635	1.920635	زمن لصاية فموة الرجل المامية
0.2783739	1.249105	0.23733	0.02	1.330321	1.330321	2.82	2.414286	2.414286	زمن فني الرجل الممامية
0.2725826	1.186421	0.22542	3.65	4.325143	4.325143	0.16	1.851429	1.851429	زمن الطيران فموة الحاجز
0.264257	1.154211	0.2193	3.58	4.128572	4.128572	0.11	1.285714	1.285714	زمن لصاية المرموق فموة الحاجز
0.3063913	1.428316	0.27138	2.19	3.129143	3.129143	0.10	1.462857	1.462857	زمن لمس الأرض

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 = 4.38
درجة حرية الخطأ = 19
درجة الحرية (ن) = 1

يتضح من جدول (9) لقياسات الزمن أنه لا توجد أي دلالة معنوية في جميع اللحظات .

تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات السرعة الخطية على المحور الألفي والرأسي للنقطة مركز ثقل الجسم جدول (9)

مجموع التباين	خط التباين		(AB) قيمة		(B) قيمة		(A) قيمة		المتغيرات			
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	متوسط المربعات	متوسط المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات				
2779347	136678.4	2596889	0.20	27542.45	27542.45	1.11	152102.8	152102.8	0.03	4512.421	4512.421	السرعة الخطية على المحور الألفي لمهارة ترك الاكعب الارض
4694317	110695	2103204	8.74*	967868.4	967868.4	12.21*	1351381	1351381	1.36	150378.9	150378.9	السرعة الخطية على المحور الرأسي لمهارة ترك الاكعب الارض
1613364	73062.34	1388184	0.49	35539.26	35539.26	2.68	195880.5	195880.5	0.05	3997.119	3997.119	السرعة الخطية على المحور الألفي عند نهاية فتره الرجل الأمامية
282042.6	6706.011	127414.2	12.62*	54626.15	54626.15	7.54*	50560.82	50560.82	2.02	13523.74	13523.74	السرعة الخطية على المحور الرأسي عند نهاية فتره الرجل الأمامية
1506993	73791.99	1402048	0.51	37945.67	37945.67	0.82	60767.282	60767.282	0.02	1000.048	1000.048	السرعة الخطية على المحور الألفي عند فتره الرجل الخلفية
135950.5	4107.897	78050.05	6.96*	28574.04	28574.04	6.02*	24709.16	24709.16	0.49	1999.208	1999.208	السرعة الخطية على المحور الرأسي عند فتره الرجل الخلفية

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 = 4.38 درجة حرية الخطأ = 19
 درجة الحرية (ن) = 1

ينضح من جدول (9) وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات السرعة اللحظية على المحورين الأفقي والرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم عند لحظة ترك اللاعب الأرض حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي يساوي 12.21 ، وتحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز 8.74 .

- وعند نهاية فرد الرجل الأمامية حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي 7.54 ، وقيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز 12.62 .
- عند ثني الرجل الأمامية بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي تساوي 6.02 ، قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز تساوي 6.96 .
- بينما لم تظهر فروق معنوية عند مستوى (0.05) عند قياس السرعة اللحظية عند لحظة ترك اللاعب الأرض على المحور الأفقي وعند نهاية فرد الرجل الأمامية ، وعند ثني الرجل الجانبية على المحور الأفقي .

تابع جدول (9) تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات السرعة اللحظية على المحور الأفقي والرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم

تباين المجموع	خطا التباين		(AB) قيمة		تأثير التفاعل (AB)		(B) قيمة		تأثير الأحواز (B)		(A) قيمة		تأثير الحرارة (A)		المتغيرات
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	
3322676	93138.11	1769624	3.35	312084.6	312084.6	11.62	1082234	1082234	0.93	86312.95	86312.95	السرعة اللحظية على المحور الأفقي لحظة الطيران فوق الحاز			
91974.72	2728.781	51846.84	7.25*	19790.71	19790.71	6.33*	17261.56	17261.56	0.46	1251.533	1251.533	السرعة اللحظية على المحور الرأسي لحظة الطيران فوق الحاز			
1677324	80239.25	1524546	1.68	134602.9	134602.9	0.04	3514.14	3514.14	0.19	15504.38	15504.38	السرعة اللحظية على المحور الأفقي عند نهاية المروق فوق الحاز			
57620.48	1962.394	37285.49	5.36*	10508.77	10508.77	4.27	8372.616	8372.616	0.27	536.0103	536.0103	السرعة اللحظية على المحور الرأسي عند نهاية المروق فوق الحاز			
1462393	66890.2	1270914	0.19	12405.49	12405.49	2.72	182221.1	182221.1	0.05	3047.502	3047.502	السرعة اللحظية على المحور الأفقي لحظة لمس الأرض			
18094.8	892.9158	16965.4	0.69	612.4618	612.4618	0.40	361.1435	361.1435	0.13	113.7249	113.7249	السرعة اللحظية على المحور الرأسي لحظة لمس الأرض			

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 = 4.38 درجة حرية الخطا = 19 درجة الحرية (ن) = 1

- يتضح من تابع جدول (9) وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات السرعة اللحظية على المحورين الأفقي والرأسي لمركز ثقل الجسم عند لحظة الطيران فوق الحاجز حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الأفقي 11.62 ، وعلى المحور الرأسي كانت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز 6.33 وقيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز على المحور الرأسي 7.25 .
- وعند نهاية المروق فوق الحاجز كانت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز على المحور الرأسي 5.36 .
 - بينما لم تظهر فروق معنوية عند مستوى (0.05) عند قياس السرعة اللحظية عند نهاية المروق فوق الحاجز ولحظة لمس الأرض على المحور الأفقي وأيضاً السرعة اللحظية لحظة لمس الأرض على المحور الرأسي .

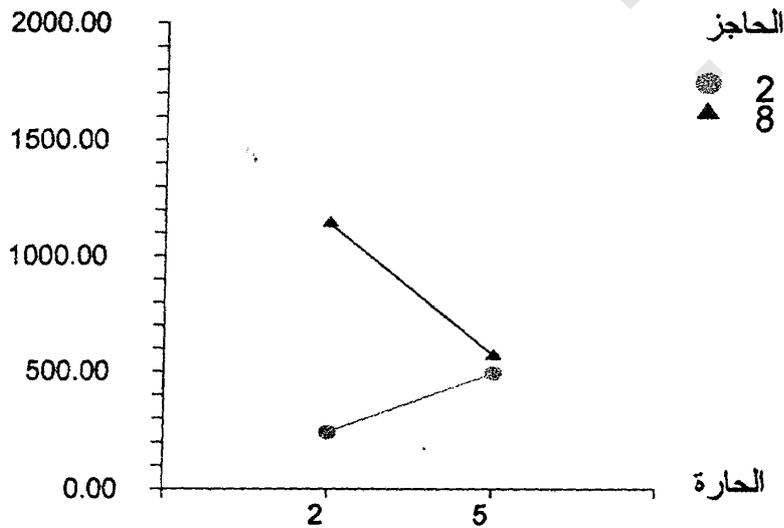
جدول (9 / 1)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير السرعة اللحظية لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8
2		366.8067
8	486.304*	853.1107

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 304.948

يتضح من جدول (9 / 1) وجود فروق معنوية بين متغير السرعة اللحظية لحظة لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض على الحاجز الثاني 366.80 ، والحاجز الثامن 853.11 على المحور الرأسي لصالح الحاجز الثامن حيث بلغت قيمة الفرق 486.304 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (15)

السرعة اللحظية على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض

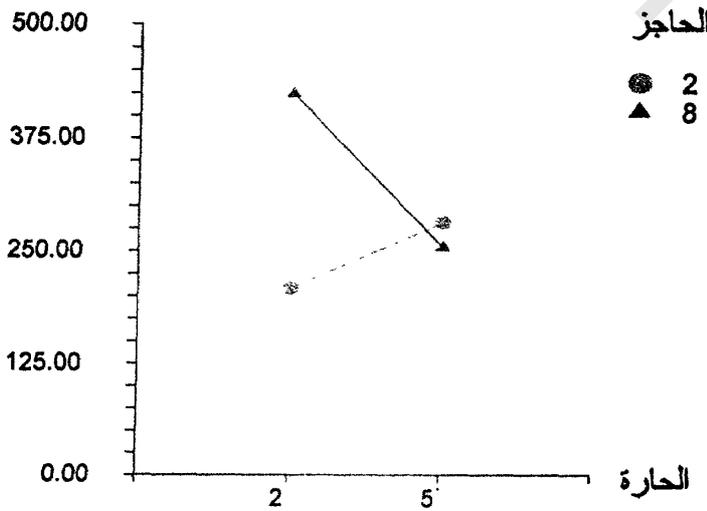
جدول (2 / 9)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير السرعة اللحظية لنقطة مركز ثقل الجسم عند نهاية فرد الرجل الأمامية باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 244.8937
	94.0645*	8 338.9582

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 23.7248

يتضح من جدول (2 / 9) وجود فروق معنوية بين متغير السرعة اللحظية لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية فرد الرجل الأمامية على الحاجز الثاني 244.89 ، وعلى الحاجز الثامن 338.95 على المحور الرأسي لصالح الحاجز الثامن حيث بلغت قيمة الفرق 94.064 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (16)

السرعة اللحظية على المحور الرأسي عند نهاية فرد الرجل الأمامية

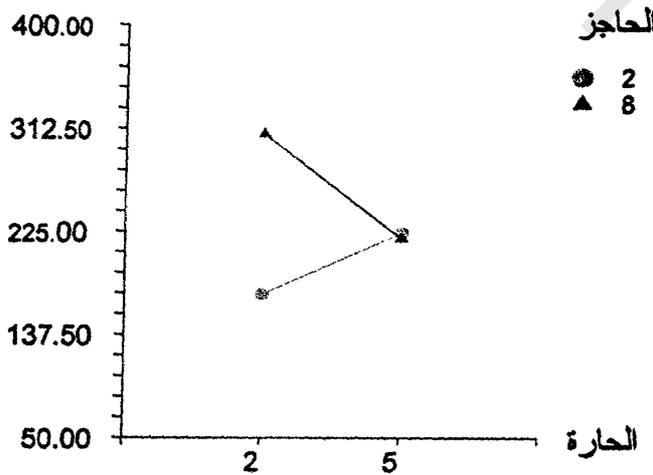
جدول (3 / 9)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير السرعة اللحظية على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم عند ثني الرجل الجانبية باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 197.0933
	65.758*	8 262.8513

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 58.7451

يتضح من جدول (3 / 9) وجود فروق معنوية بين متغير السرعة اللحظية لنقطة مركز ثقل الجسم على المحور الرأسي لحظة الطيران فوق الحاجز الثاني 159.25 ، والحاجز الثامن 214.214 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغت قيمة الفرق 54.9615 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (17)

السرعة اللحظية على المحور الرأسي لحظة عند ثني الرجل الجانبية

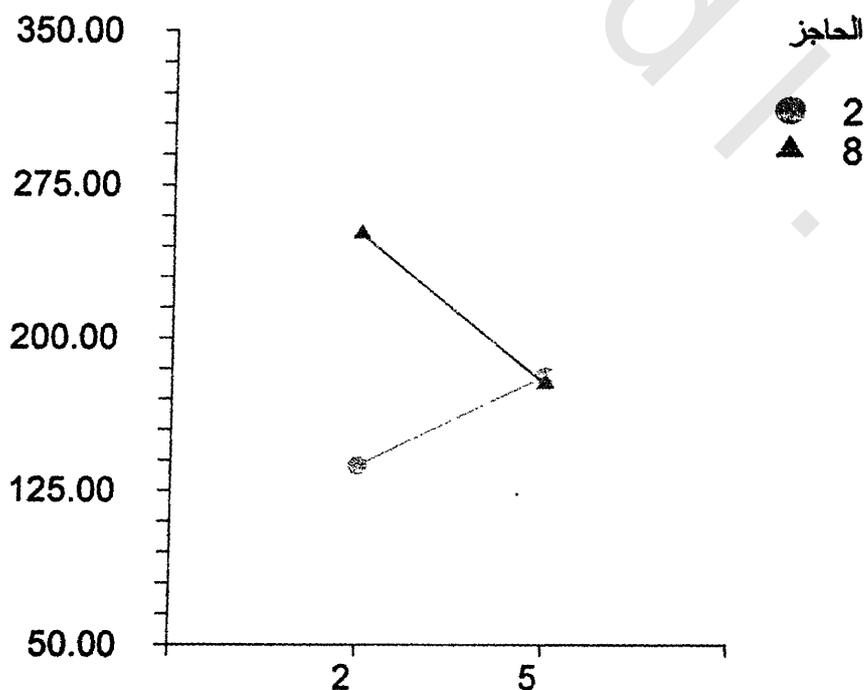
جدول (4 / 9)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير السرعة اللحظية على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة الطيران باستخدام اختبار سيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 159.2531
	54.9615*	8 214.2146

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 29.3984

يتضح من جدول (4 / 9) وجود فروق معنوية بين متغيرا ل سرعة اللحظية على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة الطيران فوق الحاجز الثاني 159.25 ، والحاجز الثامن 214.214 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغت قيمة الفرق 54.9615 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (18)

السرعة اللحظية على المحور الرأسي لحظة الطيران فوق الحاجز

جدول (10) تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات العجلة المحظية على المحور الأفقي و الرأسى لنقطة مركز ثقل الجسم

مجموع التباين	خطا التباين		تأثير التفاعل (AB)		تأثير الحاجر (B)		تأثير الحرارة (A)		المتغيرات			
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات		قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات
4.136945	954889.2	1.81429	8.32*	7949078	7949078	13.89*	1.326552	1.326552	0.95	906664.1	906664.1	العجلة المحظية على المحور الأفقى لعجلة ترك الالاصب الأرض
6.394091	1.949392	3.703845	5.11*	9.96583	9.96583	7.81*	1.523052	1.523052	0.22	4.254148	4.254148	العجلة المحظية على المحور الرأسى لعجلة ترك الالاصب الأرض
2.508567	1094983	2.0820468	0.07	76277.66	76277.66	3.67	4020112	4020112	0.07	73199.13	73199.13	العجلة المحظية على المحور الأفقى عند نهاية لورد الرجل الأمامية
4.869826	1518087	2.884365	8.76*	1.330256	1.330256	3.57	5414654	5414654	0.23	351019.8	351019.8	العجلة المحظية على المحور الرأسى عند نهاية لورد الرجل الأمامية
7390929	229035.3	4351670	6.02*	1379891	1379891	6.55*	1500114	1500114	0.06	14749.77	14749.77	العجلة المحظية على المحور الأفقى عند ثقب الرجل الخلفية
7405667	229309.9	4356889	6.04*	1384798	1384798	6.56*	1504763	1504763	0.06	14247.16	14247.16	العجلة المحظية على المحور الرأسى عند ثقب الرجل الخلفية

*قيمة (ف) الجولية عند مستوى 0.05 = 4.38 درجة حرية الخطا = 19
 درجة الحرية (ن) = 1

يتضح من جدول (10) وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات العجلة اللحظية لنقطة مركز نقل الجسم على المحورين الأفقي والرأسي :

- لحظة ترك اللاعب الأرض حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الأفقي تساوي 13.89 وقيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز على المحور الأفقي 8.32 بينما كانت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي 7.81 وبلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز على المحور الرأسي 5.11 .
- وعند نهاية فرد الرجل الأمامية بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز على المحور الرأسي 8.76 ولم تظهر أي فروق معنوية عند هذه اللحظة في كل الحاجز والحارة .
- عند ثني الرجل الأمامية بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الأفقي 6.55 بينما بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز على المحور الأفقي 6.02 وبلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي 6.56 وبلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز 6.04 .

تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات العجلة الناتجة على المحور الأفقي والرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم تابع جدول (10)

مجموع التباين	خط التباين		(AB) التفاعل		(B) التأثير الحاويز		(A) الحرارة		المتغيرات			
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة فية (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة فية (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات				
3249091	89394.88	1698503	8.54*	763096.4	763096.4	7.94*	709574	709574	0.05	4500.666	4500.666	العجلة للمنطقة على المحور الأفقي لحظة الطيران فوق الحاويز
3248616	89390.12	1698412	8.53*	762907.1	762907.1	7.94*	709383.4	709383.4	0.05	4515.258	4515.258	العجلة للمنطقة على المحور الرأسى لحظة الطيران فوق الحاويز
3.033023	1512803	2.874325	0.00	125.3967	125.3967	0.76	1155543	1155543	0.33	495011.9	495011.9	العجلة للمنطقة على المحور الأفقي عند نهاية المرمى فوق الحاويز
1314253	41722.45	792726.4	6.27*	261490.3	261490.3	5.54*	231277.9	231277.9	0.10	4326.689	4326.689	العجلة للمنطقة على المحور الرأسى عند نهاية المرمى فوق الحاويز
2.04167	842987.1	1.601675	0.06	49804.21	49804.21	5.08*	4281158	4281158	0.05	42592.6	42592.6	العجلة للمنطقة على المحور الأفقي عند لحظة لس الأرض
186132.3	8674.021	1644806.4	0.99	8563.441	8563.441	1.33	11532.83	11532.83	0.02	214.0683	214.0683	العجلة للمنطقة على المحور الرأسى عند لحظة لس الأرض

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 = 4.38 درجة حرية الخطأ = 19
درجة الحرية (ن) = 1

يتضح من تابع جدول رقم (10) ووجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات العجلة اللحظية علي المحورين الأفقي و الرأسى لنقطة مركز ثقل الجسم عند لحظة الطيران فوق الحاجز حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الأفقي 7.94 وبلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز 8.54 وكذلك علي المحور الرأسى كانت قيمة ف المحسوبة تحت تأثير الحاجز تساوي 7.94 وقيمة ف المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز تساوي 8.53 .

- وعند نهاية المروق فوق الحاجز كانت قيمة ف المحسوبة تحت تأثير الحاجز علي المحور الرأسى تساوي 5.54 وكذلك قيمة ف المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحارة والحاجز علي المحور الرأسى تساوي 6.27 .
- عند لمس الارض كانت قيمة ف المحسوبة تحت تأثير الحاجز علي المحور الأفقى تساوي 5.08 .

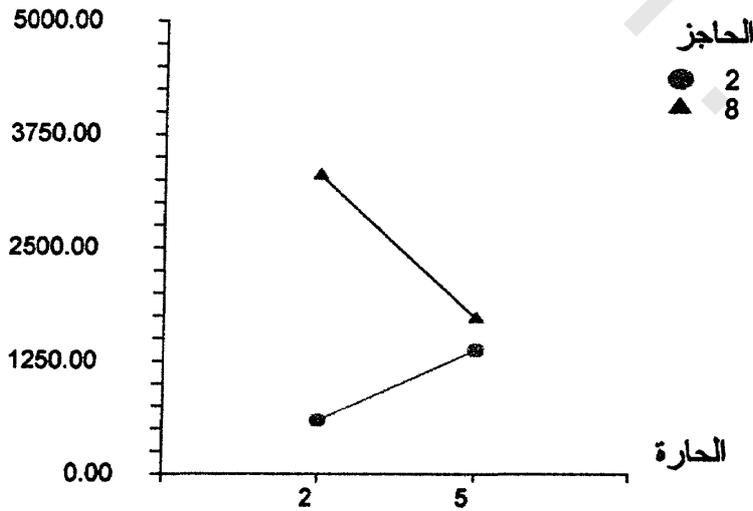
جدول (1/ 10)

يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير العجلة اللحظية على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8
2		980.4689
8	1523.6351*	2504.104

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 795.6499

يتضح من الجدول رقم (1 / 10) ووجود فروق معنوية عند متغير العجلة اللحظية على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض على الحاجز الثاني 980.46 والحاجز الثامن 2504.104 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 1523.63 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (19)

العجلة اللحظية على المحور الأفقي لحظة ترك اللاعب الأرض

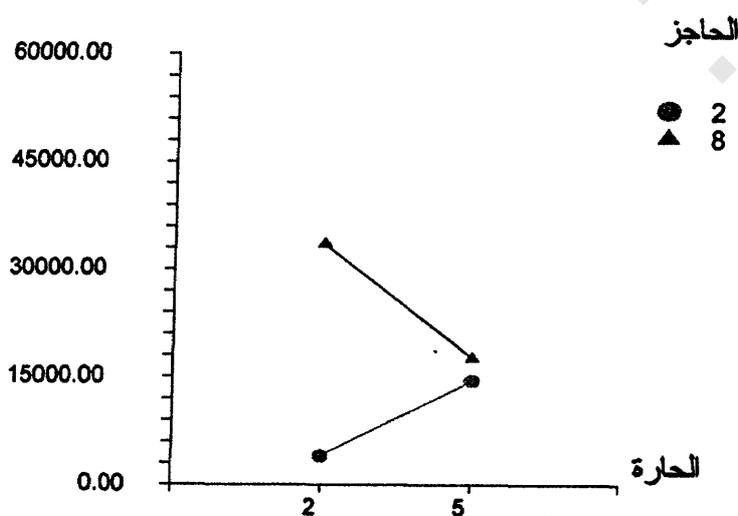
جدول (2 / 10)

يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز متغير العجلة اللحظية على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 9238.892
	16325.8*	8 25564.77

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوى 0.05 = 12797.0949

يتضح من الجدول رقم (2 / 10) ووجود فروق معنوية عند متغير العجلة اللحظية على المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ترك اللاعب الأرض على الحاجز الثاني 9238.89 والحاجز الثامن 25564.77 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 16325.87 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (20)

العجلة اللحظية على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض

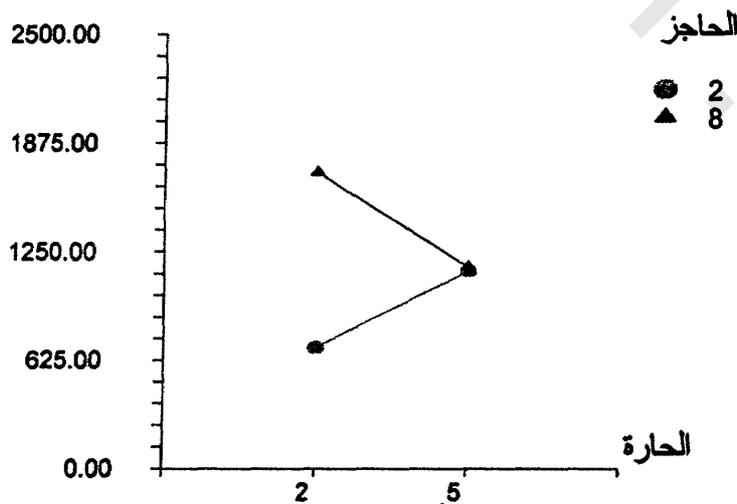
جدول (10 / 3)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير العجلة اللحظية علي المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ثني الرجل الجانبية باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 919.9596
	512.3674*	8 1432.327

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 438.6448

يتضح من جدول (10 / 3) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة اللحظية علي المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ثني الرجل الجانبية علي الحاجز الثاني بينما علي الحاجز الثامن 1432.327 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 512.3674 هو ذو دلالة معنوية .



شكل (21)

العجلة اللحظية علي المحور الأفقي لحظة ثني الرجل الجانبية

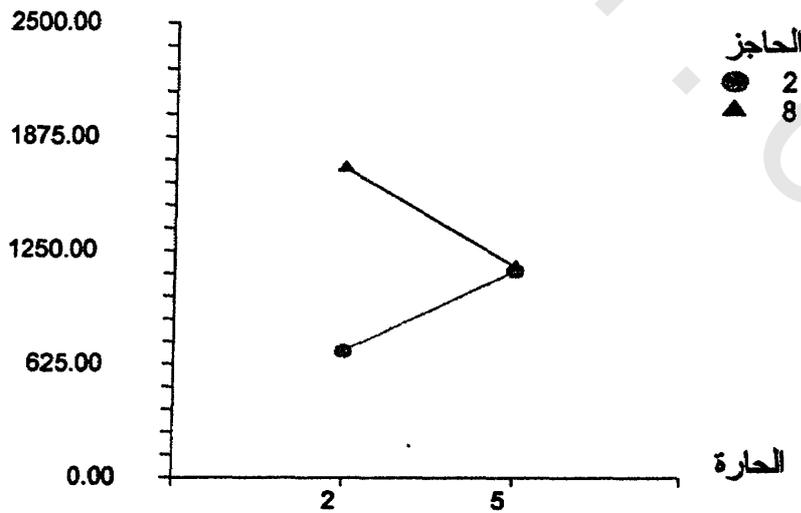
جدول (4 / 10)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير العجلة اللحظية علي المحور الراسي لحظة لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ثني الرجل الجانبية باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 919.1661
	513.1599*	8 1432.326

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 438.9077

يتضح من جدول (4 / 10) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة اللحظية علي المحور الراسي لحظة لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة ثني الرجل الجانبية علي الحاجز الثاني 919.1661 بينما علي الحاجز الثامن 1432.326 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 513.1599 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (22)

العجلة اللحظية علي المحور الراسي لحظة ثني الرجل الجانبية

جدول (5 / 10)

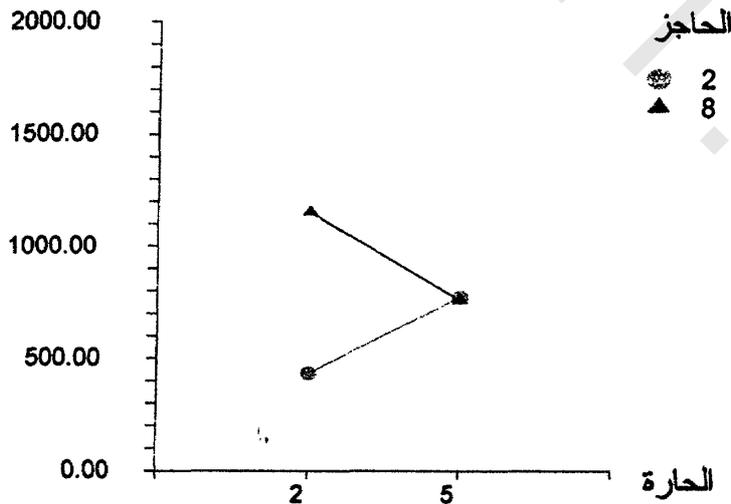
المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير العجلة اللحظية على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة الطيران باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8
2		601.4174
8	352.3853*	953.8027

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 274.0426

يتضح من جدول (5/10) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة اللحظية

على المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة الطيران فوق الحاجز الثاني حيث بلغت 601.4174 بينما على الحاجز الثامن 953.8027 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 352.3853 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (23)

العجلة اللحظية على المحور الأفقي لحظة الطيران فوق الحاجز

جدول (6 / 10)

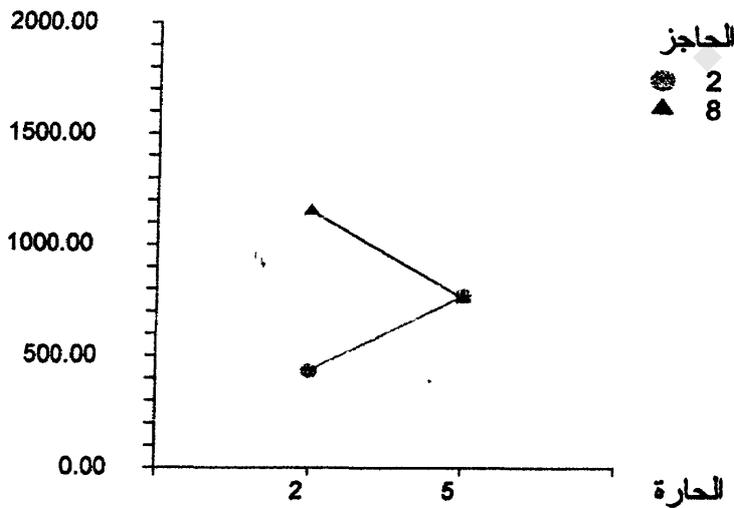
المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند العجلة اللحظية علي المحور
الراسي لنقطة مركز نقل الجسم لحظة الطيران باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8
2		601.4646
8	352.11566*	953.58026

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 274.0353

يتضح من جدول (6/ 10) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة اللحظية

علي المحور الراسي لنقطة مركز نقل الجسم لحظة الطيران فوق الحاجز الثاني حيث بلغت
601.4646 بينما علي الحاجز الثامن 953.5802 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق
بينهما 352.11566 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (24)

العجلة اللحظية علي المحور الراسي لحظة الطيران فوق الحاجز

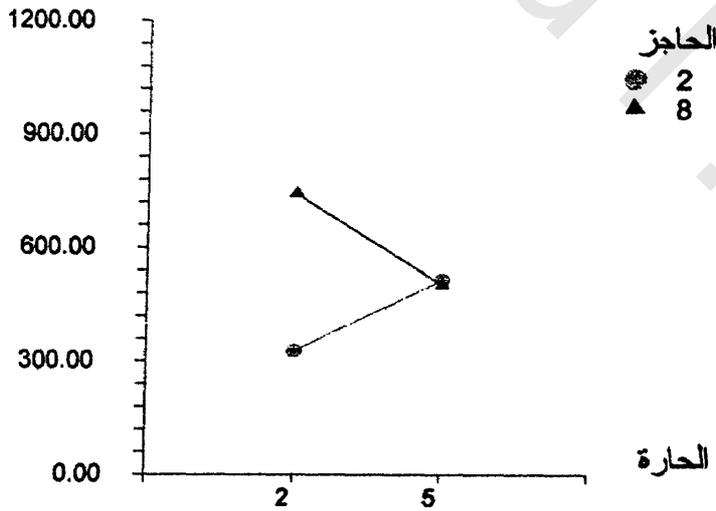
جدول (7 / 10)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز متغير العجلة اللحظية علي المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية المروق باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 420.1378
	201.1806*	8 621.3184

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 187.2176

يتضح من جدول (7/ 10) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة اللحظية علي المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية المروق من فوق الحاجز الثاني حيث بلغت 420.1378 بينما علي الحاجز الثامن 621.3184 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 201.1806 وهو ذو دلالة معنوية.



شكل (25)

العجلة اللحظية علي المحور الرأسي لحظة نهاية المروق فوق الحاجز

جدول (8 / 10)

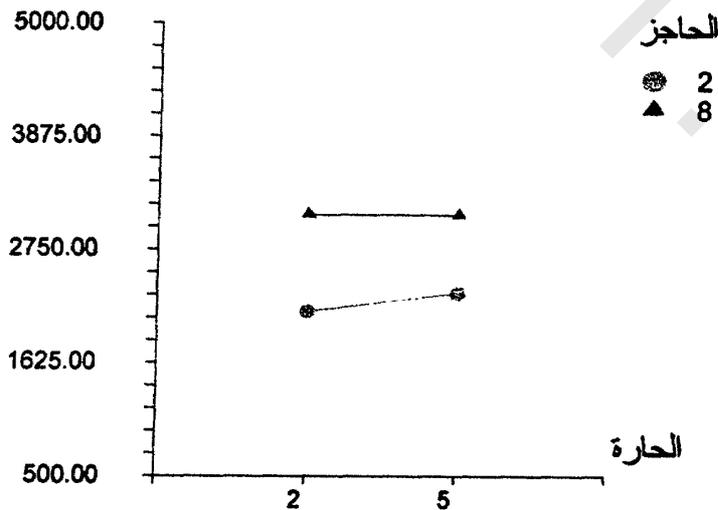
المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير العجلة اللحظية علي المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة لمس اللاعب الأرض باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 2221.521
	865.564*	8 3087.085

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 661.1678

يتضح من جدول (8/10) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة اللحظية

علي المحور الرأسي لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة لمس اللاعب الأرض بعد تخطيه الحاجز الثاني حيث بلغت 2221.521 بينما علي الحاجز الثامن 3087.085 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 865.564 وهو نو دلالة معنوية .



شكل (26)

العجلة اللحظية علي المحور الأفقي عند لحظة لمس الأرض

جدول (11) تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات الإزاحة والسرعة والعجلة على المحور الألفي والرأسي

مجموع التباين	خطأ التباين		تأثير التفاعل (AB)			تأثير الأحاز (B)			تأثير الحرارة (A)			المتغيرات
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	
2274.724	80.56001	1530.64	6.81*	548.8187	548.8187	2.77	223.1072	223.1072	0.00	4.112397	4.112397	الإزاحة على المحور الألفي خلال مرحلة الحاجز
853.5552	19.48272	370.1717	5.34*	104.0985	104.0985	14.72*	286.7198	286.7198	3.58	69.66042	69.66042	الإزاحة على المحور الرأسي خلال مرحلة الحاجز
4974310	223485	4246214	0.34	76916.98	76916.98	2.99	667288.4	667288.4	0.00	143.2899	143.2899	السرعة على المحور الألفي خلال مرحلة الحاجز
4572013	109771.7	2085663	8.38*	919786.6	919786.6	11.91*	1307558	1307558	1.30	142221.7	142221.7	السرعة على المحور الرأسي خلال مرحلة الحاجز
6.379961	1.949911	3.704831	5.08*	9.907489	9.907489	7.77*	1.514682	1.514682	0.22	4.235083	4.235083	العجلة على المحور الألفي خلال مرحلة الحاجز
4.310148	1696503	3.223355	3.97	6740475	6740475	1.46	2474612	2474612	0.79	1342282	1342282	العجلة على المحور الرأسي خلال مرحلة الحاجز

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 = 4.38
درجة الحرية (ن) = 1 درجة حرية الخطأ = 19

يتضح من جدول (11) وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات الإزاحة لنقطة مركز ثقل الجسم على المحورين الأفقي والرأسي خلال

مرحلة الحاجز حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحرارة والحاجز على المحور الأفقي 6.81 بينما بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي 14.72 وحيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحرارة والحاجز على المحور الرأسي 5.34 .

كما يتضح أيضاً وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات سرعة نقطة مركز ثقل الجسم على المحورين الأفقي والرأسي خلال مرحلة الحاجز حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الرأسي 11.91 بينما بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحرارة والحاجز على المحور الرأسي 8.38 .

كما يتضح أيضاً وجود فروق معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات العجلة لنقطة مركز ثقل الجسم على المحورين الأفقي والرأسي خلال مرحلة الحاجز حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز على المحور الأفقي 7.77 بينما بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير التفاعل بين الحرارة والحاجز على المحور الأفقي 5.08 .

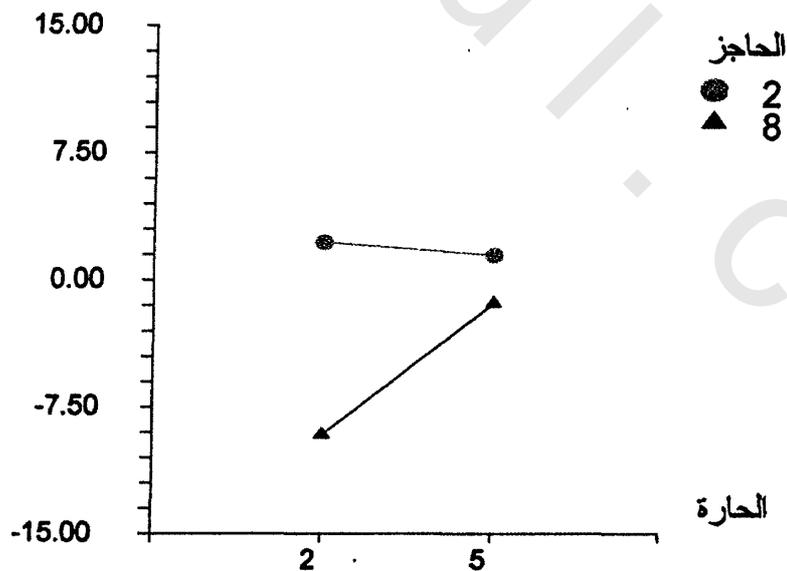
جدول (1 / 11)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير الإزاحة علي المحور الراسي
لنقطة مركز ثقل الجسم خلال مرحلة الحاجز باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 1.801667
	3.480166*	8 5.281833

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 3.0456

يتضح من جدول (1 / 11) وجود فروق معنوية بين متغير الإزاحة علي المحور الراسي لنقطة مركز ثقل الجسم خلال مراحل الحاجز الثاني حيث بلغت 1.801667 بينما علي الحاجز الثامن 5.281833 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 3.480166 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (27)

الإزاحة علي المحور الراسي خلال مرحلة الحاجز

جدول (11 / 2)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير السرعة علي المحور الراسي
لنقطة مركز نقل الجسم خلال مرحلة الحاجز باستخدام اختبار شيفيه

الحاجز	2	8
2		308.53
8	478.3542*	786.8925

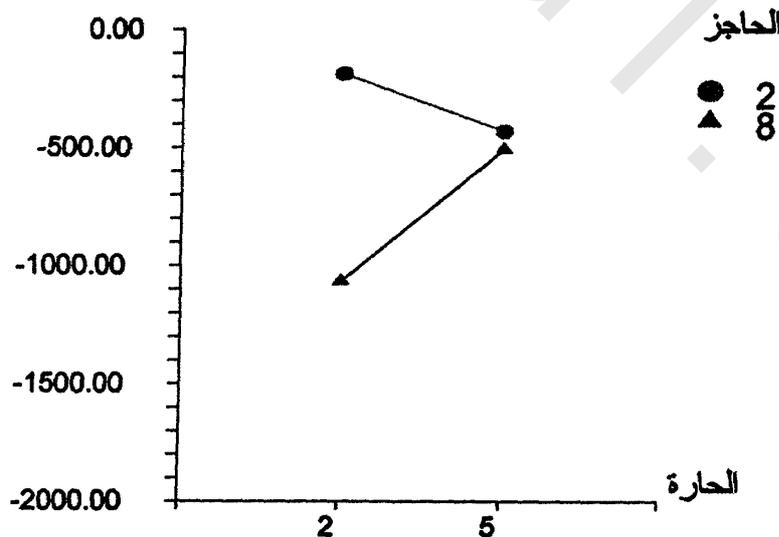
قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 303.67364

يتضح من جدول (11 / 2) وجود فروق معنوية بين متغير السرعة علي

المحور الراسي لنقطة مركز نقل الجسم خلال مراحل الحاجز الثاني حيث بلغت 308.53

بينما علي الحاجز الثامن 786.8925 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما

478.3542 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (28)

السرعة علي المحور الراسي خلال مرحلة الحاجز

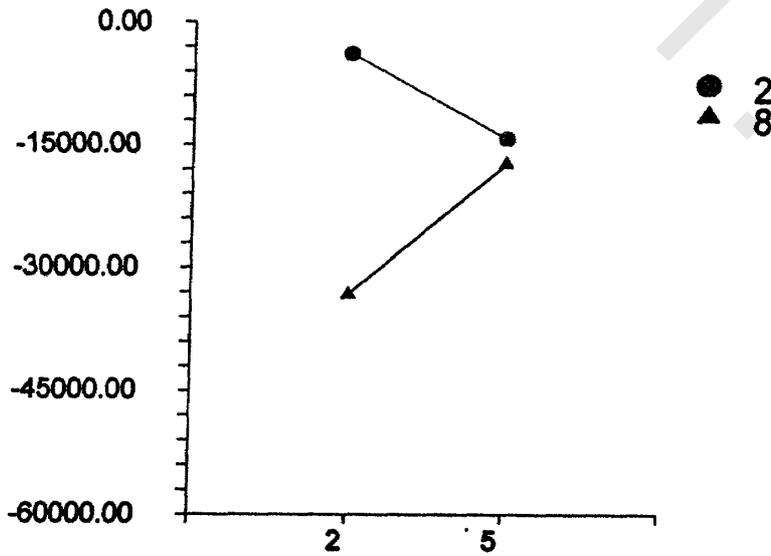
جدول (3 / 11)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز عند متغير العجلة علي المحور الأفقي
لنقطة مركز ثقل الجسم خلال مرحة الحاجز باستخدام اختبار شيفيه

8	2	الحاجز
↑		2 9089.742
	16280.948*	8 25370.69

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 12798.7983

يتضح من جدول (3/ 11) وجود فروق معنوية بين متغير العجلة علي المحور الأفقي لنقطة مركز ثقل الجسم خلال مراحل الحاجز الثاني حيث بلغت 9089.742 بينما علي الحاجز الثامن 25370.69 لصالح الحاجز الثامن حيث بلغ الفرق بينهما 16280.948 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (29)

العجلة اللحظية علي المحور الأفقي خلال مرحلة الحاجز

جدول (12)

تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات ارتفاع مركز النمل عن الحاجز لحظة المروق
و زاوية الطيران و زاوية الهبوط و الزمن خلال مرحلة خطوة الحاجز

مجموع التباين	خطأ التباين		تأثير التفاعل (AB)		تأثير الحاجز (B)		تأثير الحرارة (A)		المتغيرات			
	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات	قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات		قيمة (ف)	متوسط المربعات	مجموع المربعات
466.9439	19.39556	368.5157	1.10	21.30721	21.30721	1.72	33.43749	33.43749	2.07	40.15886	40.15886	ارتفاع مركز النمل عن الحاجز لحظة المروق
692.4983	25.26077	479.9547	1.40	35.42914	35.42914	0.20	5.085016	5.085016	6.9*	174.3269	174.3269	زاوية الطيران
402.5983	20.73805	394.023	0.13	2.681286	2.681286	0.00	5.730159	5.730159	0.27	5.506682	5.506682	زاوية الهبوط
1.619687	7.968158	1.619687	1.08	0.08575	0.08575	0.20	0.01575	0.01575	0.01	8.928571	8.928571	الزمن خلال مرحلة الحاجز

*قيمة (ف) الجدولية عند مستوى 0.05 = 4.38
درجة حرية الخطأ = 19
درجة الحرية (ن) = 1

يتضح من جدول (12) وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات التغير في زاوية الطيران خلال مرحلة الحاجز حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحرارة 6.95 بينما لم تظهر أي فروق معنوية في باقي المتغيرات .

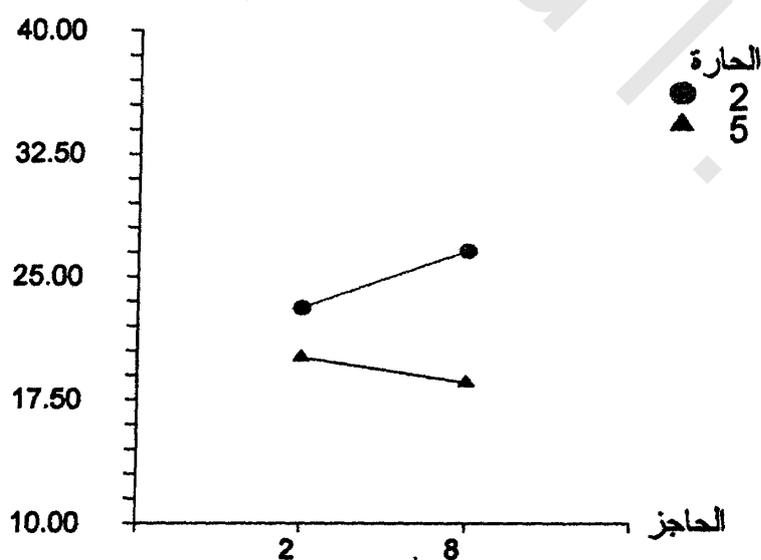
جدول (1 / 12)

المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحارات عند متغير زاوية الطيران خلال مرحلة الحاجز باستخدام اختبار شيفيه

5	2	الحارة
		2
→		24.81667
	5.52334*	5
		19.29333

قيمة شيفيه الحرجة عند مستوي 0.05 = 1.03128

يتضح من جدول (1 / 12) وجود فروق معنوية بين متغير زاوية الطيران خلال مراحل الحاجز في الحارات الثانية والخامسة حيث بلغت الزوايا في الحارة الثانية 24.81667 وبينما في الحارة الثامن 19.29333 لصالح الحارة الثانية حيث بلغ الفرق بينهم 5.52334 وهو ذو دلالة معنوية .



شكل (30)

الفرق بين زاوية الطيران في الحارات

ثانياً: مناقشة النتائج : -

نظراً لتعدد المتغيرات البحثية التي تناولتها هذه الدراسة وتتنوع المتغيرات الميكانيكية فقد استطاع الباحث من خلال هذه المتغيرات ومناقشتها إعطاء صوره واضحة عن مدى الارتباط القائم بين كل من هذه المتغيرات و مدى ارتباطها بأداء اللاعب علي الحاجز ، وذلك انطلاقاً من المفهوم العام للتحليل حيث ينبغي أن يوضع في الاعتبار أن ورود تجزئة الظاهرة ليس هدف في حد ذاته وإنما وسيلة لامكانية الوصول إلى الإدراك الشمولي للظاهرة ككل و الذي لا يمكن تحقيقه إلا من خلال تجميع الأجزاء والعناصر في وحده متكاملة.

وعليه فقد رأى الباحث ضرورة مناقشة مثل هذه المتغيرات في إطار مراحل الأداء الفني الخاص بخطوة الحاجز على الحاجز الثاني والثامن مع محاولة الربط بينهما وبين الحارات الثانية والخامسة للتعرف على مدى تأثيرها في الأداء ، ووفقاً لأهداف وتساؤلات البحث وكذلك النتائج المستخلصة من التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة ومع الاسترشاد بالمراجع العلمية والدراسات السابقة أمكن للباحث مناقشة النتائج كما يلي : -

يتضح من الجدول (6) والخاص بتحليل التباين المتكرر لقياسات الإزاحة على المحورين الأفقي والرأسي أن هناك عدد من الفروق المعنوية التي ظهرت في تحليل التباين المتعدد المتكرر بين الحارات في الإزاحة على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرضي والنقطة للحظية على المحور الأفقي عند نهاية فرد الرجل الأمامية وبينما ظهر فروقا ذات دلالة معنوية نتيجة تأثير وضع الحاجز في الإزاحة على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض والإزاحة على المحور الأفقي عند نهاية فرد الرجل الجانبية وعند الإزاحة على المحور الرأسي عند ثني الرجل الخلفية .

كما ظهرت تأثير التفاعل بين الحارة والحوجز في متغير واحد فقط عند النقطة الحظية على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض حيث كان قيمة 10.63 وهي معنوية عند مستوى (0.05) .

ويشير الجدول (6) والخاص بالإزاحة لحظة ترك اللاعب الأرض فقد تأثرت هذه النقطة بعاملين أساسيين العامل الأول هو الحاجز للعامل الثاني هو الحارة وتأثير التفاعل بينهما أي العلاقة التبادلية بين تأثير الحارة والحاجز.

ويتضح من الجدول رقم (6 / 1) والشكل البياني (10) الخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات بين الحواجز و الحارات عند مستوى الإزاحة على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض أن هناك فروق ذات دلالة معنوية لصالح الحاجز الثامن في الحارة الثانية حيث بلغت متوسط المسافة على المحور الرأسي (17.16) عند الحاجز الثامن ، بينما على الحاجز الثاني كانت (9.78) مما يشير إلى أن اللاعب عند الجرى على الحاجز الثامن أدى إلى زيادة المسافة على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض بينما عند مقارنة الحارات يتضح أن هذه المسافة لصالح الحارة الثانية مقارنة بالحارة الخامسة عند الحاجز الثامن ويشير التفاعل المعنوي أن هناك تأثير متبادل بين وضع الحارة وضع الحاجز حيث يعطى الحاجز الثامن عند وضعه في الحارة الثانية أعلى مسافة ممكنة على المحور الرأسي بينما يحدث أقل مسافة ممكنة على المحور الاقي عند وضع نفس الحاجز في الحارة الخامسة وتشير هذه النتائج إلى دور القوى الطاردة المركزية حيث يقع الحاجز الثامن في المنحني الثاني على بعد مسافة حوالي (290) متر من بداية السباق ، الأمر الذي يشير إلى زيادة سرعة اللاعب عند هجومه على الحاجز ولما كانت زيادة المسافة على المحور الرأسي عند الأداء في الحارة الثانية مقارنة بالحارة الخامسة على فرض ثبات الحاجز فيؤدي ذلك إلى زيادة المسافة على المحور الرأسي في الحارة الثانية مقارنة بالحارة الخامسة .

ويرجع الباحث ذلك إلى محاولة اكتساب اللاعب سرعة أعلى تساعده على المرور فوق الحاجز وحيث أنه يوجد فرق في نصف القطر بين الحارة الثانية والحارة الخامسة ونظر لوجود علاقة عكسية بين نصف القطر والقوة الطاردة المركزية أي أن كلما زاد نصف القطر كلما قلَّ القوه الطاردة المركزية والعكس صحيح. وتوجد أيضا علاقة طردية بين مربع سرعة العداء والقوه الطاردة المركزية أي كلما زادت سرعة العداء كلما زادت القوه الطاردة والعكس صحيح الأمر الذي أشار إليه محمد برهومة (1987) أن من أهم النتائج التي توصل إليه إن القوه المقربة للمركز تناقص بشكل واضح من ح 1 : ح 3 : ح 6 . (33 : 57)

وتؤكد حنان السيد (1993) عن جيميس هاي JAMES HAY أن لحظة الارتقاء تبدأ في الفترة التي يكون فيها قدم الارتقاء ملامسة للأرض وتنتهي عند لحظة فقد الاتصال بين قدم الارتقاء للاعب والأرض ويعتبر الارتقاء من أهم العوامل التي يتوقف عليها السرعة في عملية الطيران. كما تؤكد على أهمية مرحلة الدفع التي تكمن في تحديد سرعة الانطلاق أي أن السرعة التي ينطلق بها

اللاعب في الهواء كمقذوف تتحدد بقوه دافعه للأرض وكذلك مدى الارتقاء الذي يصل إليه قبل الانطلاق (12 : 38)

ويتضح من جدول (2/6) ، (3/6) ومن الشكل البياني (11 ، 12) الخاص باختيار شيفية والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز عند متغير الإزاحة على المحور الأفقي والرأسي عند نهاية فرد الرجل الأمامية أن هناك فروق ذاته دلالة معنوية لصالح الحاجز الثامن في الحارة الخامسة حيث بلغت متوسط المسافة على المحور الأفقي (56.6) بينما بلغت على المحور الأفقي أيضا (48.6) على الحاجز الثاني ومن هنا يتضح أن اللاعب على الحاجز الثامن استغرق مسافة أطول منها على الحاجز الثاني كما يتضح أنه توجد فروق ذاته دلالة معنوية لصالح الحاجز الثامن وقد بلغت المسافة (22.75) على المحور للرأسي بينما بلغت المسافة على المحور الرأسي (18.57) للحاجز الثاني وبدل ذلك على زيادة المسافة الرأسية لصالح الحاجز الثامن مما يدل على أن ارتفاع مركز ثقل اللاعب عند تخطيه الحاجز الثامن استغرق مسافة أطول بكثير على المحور الرأسي من ارتفاع مركز ثقل اللاعب على الحاجز الثاني بينما عند مقارنه الحارات يتضح أن هذه المسافة لصالح الحارة الثانية مقارنه بالحارة الخامسة وبشير التفاعل المعنوي إلى أن هناك تأثير متبادل بين وضع الحارة وضع الحاجز حيث يعطى الحاجز الثامن عند استخدامه في الحارة الثانية أعلى مسافة ممكنة على المحورين الأفقي والرأسي بينما يعطى الحاجز الثاني في الحارة الثانية أقل مسافة على المحورين الأفقي والرأسي.

ومن هنا يتضح أن الأداء على الحاجز الثاني كان افضل من الحاجز الثامن وذلك من حيث المسافة الأفقية والرأسية وقرب مركز ثقل اللاعب من الحاجز كما يتضح ان الحارة الثانية افضل في الأداء على الحاجز الثاني وذلك لان تأثير القوه الطاردة المركزية على هذا الحاجز أقل منها على الحاجز الثامن .

ويتفق ذلك مع ما ذكرته كل من نبيلة عبد الرحمن وسعدية عبد الجواد ومديحه إسماعيل (1986) وذكي برويش (1984) على أن التخطية السليمة فوق الحاجز يجب أن تقع نقطه مركز ثقل الجسم أقرب ما تكون موازية للحاجز مما يساعد ذلك على سرعة الرجل المتقدمة عند الارتقاء وأقل زمن لتخطي الحاجز . (40 : 95 - 96) (15 : 48 - 49)

كما يتضح من الجدول (7) وجود فروق ذاته دلالة معنوية عند مستوى (0.05) لقياسات القوى الطاردة المركزية عند لحظة الطيران فوق الحاجز فقط حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة تحت تأثير الحاجز (10.04) بينما لم تظهر فروق معنوية عند مستوى 0.05 لباقي النقاط .

ويتضح من الجدول (1/7) والشكل البياني (15) الخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز عند متغير القوة الطاردة للمركزية وتبين وجود فروق معنوية بين مؤشر القوة الطاردة المركزية لخطه الطيران فوق الحاجز الثاني والحاجز الثامن لصالح الحاجز الثامن في الحارة الثانية حيث بلغت قيمة القوة الطاردة المركزية على الحاجز الثاني (214825) والحاجز الثامن (4346911)

ويرجع الباحث ذلك أن سرعة اللاعب التي ينطلق بها في الهواء لحظة الطيران تكون أسرع بسبب زيادة السرعة أثناء هجوم اللاعب على الحاجز مما يزيد من القوة الطاردة للمركزية ، وأن مسار مركز ثقل جسم اللاعب في الهواء تحدد بقوة دفعة وزاوية قذفه وترتبط الزاوية بسرعة الانطلاق.

ونتيجة لذلك عند لحظة الطيران يتم خروج اللاعب من القوى الطاردة المركزية فتؤدي بذلك إلى تغير مسار مركز ثقل الجسم ويؤدي ذلك من وجهة نظر الباحث إلى تغير أداء (التكنيك) اللاعب فوق الحاجز .

ويؤكد ذلك جيمس هاى JAMES HAY (1978) أنه عندما يتحرك اللاعب الأرض لا يقع تحت تأثير أي قوي باستثناء القوي الخارجية متمثلة في قوة الجاذبية الأرضية Gravity ومقاومة الهواء Air-resistance ونجد ان قوة الجاذبية تعمل على مقاومة حركة الجسم لأعلي ومقاومة الهواء تعمل على مقاومة حركة الجسم من للأمام إذا كانت في اتجاه عكس اتجاه الحركة . (56: 188- 189)

وترى حنان السيد (1993) أن جسم اللاعب من الممكن أن يعامل بقانون المقنوفات منذ لحظة تركه للأرض أثناء الارتقاء وحتى الهبوط ألا أن حركات أجزاء الجسم حول مساره لها أهميه بالغة بالنسبة للاعب الحواجز فاللاعب غير مطالب بتحقيق أقصى ارتفاع لمركز ثقله ولكن بارتفاع مناسب حتى يحقق المناورة فوق الحاجز . (12 : 40)

ويتضح من جدول (8) تحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات الزمن (T) انه لا يوجد فروق ذات دلالة معنوية في الزمن ويرجع السبب أن العينة المختارة كانت عبارة عن للاعب واحد فقط فهو يؤدي خطوة الحاجز إلى حد ما في زمن متقارب جدا .

ويتضح من الجدول (9) والخاص بتحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات السرعة للحظية على المحورين الأفقي والرأسي أن هناك عدد من الفروق المعنوية التي ظهرت في تحليل التباين المتعدد المتكرر بين الحواجز في السرعة للحظية على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض والسرعة للحظية على المحور الرأسي عند نهاية فرد الرجل الاماميه ، وكذلك السرعة للحظية على المحور الرأسي عند ثنى الرجل الجانبية والسرعة للحظية على المحور الأفقي والرأسي وبينما ظهرت فروق ذات دلالة معنوية عند تأثير التفاعل بين الحارة والحواجز في متغيرات السرعة للحظية على المحور الأفقي لحظة ترك اللاعب الأرض حيث كانت قيمة ف المحسوبة (8.74) وعند السرعة للحظية على المحور الأفقي عند نهاية فرد الرجل الاماميه حيث كانت قيمه في المحسوبة (12.62) وكذلك السرعة للحظية على المحور الأفقي عند ثنى الرجل الجانبية حيث كانت قيمه في المحسوبة (6.96) وهي معنوية عند (0.05) .

ويتضح من الجدول (9 / 1) والشكل البياني (15) الخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز عند متغير السرعة للحظية أن هناك فرق معنوي لصالح الحاجز الثامن في الحارة الثانية لحظة ترك اللاعب الأرض حيث بلغت متوسط المسافة على المحور الرأسي (853.11) بينما على الحاجز الثاني كانت (366.8) مما يشير إلى أن اللاعب عند الجري على الحاجز الثامن أدى إلى زيادة المسافة على المحور الرأسي لحظة ترك اللاعب الأرض .

ويرى الباحث أن السبب في ذلك وضع قدم الارتقاء على الأرض والانتقال من الارتكاز الأمامي إلى الارتكاز العمودي لبدء الارتكاز الخلفي مع الإعداد لتخطيه الحاجز حتى تؤدي المرحلة الأساسية الغرض منها أثناء الارتكاز الخلفي ويعتبر ذلك أمر طبيعي حيث يحتاج اللاعب إلى توجيه جزء من الطاقة إلى الاتجاه الرأسي لتخطيه الحاجز في الوقت نفسه تتناقص المركب الأفقية نتيجة لتغلب اللاعب على القوة المؤثرة عليه في المنحنى الثاني وعلى الحاجز الثامن بالتحديد حيث تكون

القوة المؤثرة عليه وهي القوة الطاردة المركزية اكبر في هذا المنحنى والسرعة تعتبر من مؤشرات القوة الطاردة المركزية والتي تتأثر بها .

ويوضح ذلك سليمان على حسن (1977) انه باختلاف قيم الدفع الرأسية والأفقية خلال لحظتى الارتكاز الأمامي والخلفى يمكن إيجاد علاقات ديناميكية تشير إلى قيم الناتج الحركي وفقا للمعادلات الآتية :

$$100 X \frac{\text{المقدار الموجب للمركب الأفقى}}{\text{المقدار السالب للمركب الرأسى}} = \text{الناتج الحركي فى الاتجاه المركبة الأفقية}$$

$$100 X \frac{\text{المقدار الموجب للمركب الرأسى}}{\text{المقدار السالب للمركب الأفقى}} = \text{الناتج الحركي فى الاتجاه المركبة الرأسى}$$

(17 : 43)

وقد أشارت حنان السيد (1993) أنه يوجد قصور في عملية الارتقاء ويرجع ذلك إلى زيادة وتناقص السرعة ترجع هذا التباين الى قصور أداء اللاعب فى المنحنى ويجب تدريبه فى المنحنى لتفادى قوة لطارده المركزية الواقعة عليه أثناء الجري فى المنحنى . (12 : 94)

ويتضح من الجدول (2/9) (3/9) والشكل البياني (16 ، 17) الخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز عند متغير السرعة للحظية على المحور الرأسى والأفقى أن هناك فرق معنوي لصالح الحاجز الثامن في الحارة الثانية عند نهاية فرد الرجل الاماميه حيث بلغت المسافة على المحور الرأسى (338.96) بينما على الحاجز الثاني (244.89) وعند السرعة للحظية لحظة ثنى الرجل الجانبية على الحاجز الثامن كانت المسافة على المحور الرأسى (262.85) بينما على الحاجز الثانى (197.09) مما يشير ذلك إلى زيادة المسافة على المحور الرأسى وبمقارنة المسافة عند هاتين النقطتين على هذا المحور و النقطة السابقة لاحظ الباحث انخفاض فى مقدار السرعة بين النقطتين الثلاث على الترتيب مما يدل على أن السرعة للحظية لحظة ترك اللاعب الأرض ولحظة نهاية فرد الرجل الاماميه وعند ثنى الرجل

الجانبية ويرجع الباحث انخفاض السرعة إلى أن مساحة سطح اللاعب تزداد وبذلك تزداد مقاوم الهواء للاعب مما يساعد على تقليل سرعة اللاعب على الحاجز .

ويتضح من الجدول (4/9) والشكل البياني (18) الخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز عند متغير السرعة اللحظية أن هناك فرق معنوي لصالح الحاجز الثامن عند الحارة الثانية لحظة الطيران حيث بلغت المسافة على المحور الرأسي (214.21) بينما على الحاجز الثاني (159.25) وهذا يشير إلى أن طبيعة وضع الحاجز داخل المنحنى الثاني تؤدي إلى تغيير في السرعة بصوره واضحة وانخفاض مؤشر السرعة خلال خطوة الحاجز الثامن أكثر منه على الحاجز الثاني وهذا يدل على وجود تأثير ملحوظ من القوه المؤثرة على اللاعب (القوة الجانبية الأرضية - ومقاومة الهواء - والخروج من قوة الطارد المركزية - ووزنه إلى أسفل) .

ويتضح من جدول (10) والخاص بتحليل التباين المتعدد المتكرر لقياسات العجلة اللحظية على المحور الرأسي لحظة ثنى الرجل الجانبية وعند لحظة الطيران فوق الحاجز وعند نهاية الفروق فوق الحاجز .

بينما ظهرت فروق ذات دلالة معنوية على المحور الأفقى عند تأثير الحاجز فى النقاط اللحظية لحظة ترك اللاعب الأرض ولحظة ثنى الرجل الجانبية وعند لحظة الطيران فوق الحاجز وعند لحظة لمس الأرض .

بينما ظهرت فروق ذات دلالة معنوية عند تأثير التفاعل بين الحادة والحاجز على المحور الرأسي فى متغير العجلة اللحظية لحظة ترك اللاعب الأرض وعند نهاية فرد الرجل الأمامية وعند ثنى الرجل الجانبية وعند لحظة الطيران فوق الحاجز وعند نهاية الفروق فوق الحاجز .

ويتضح من جدول (2 / 10) (4 / 10) (6 / 10) والخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز أن هناك فروق معنوية لصالح الحاجز الثامن على المحور الرأسي فى متغير العجلة اللحظية لنقطة مركز الثقل عند لحظة ترك اللاعب الأرض وكذلك عند ثنى الرجل الجانبية وعند لحظة الطيران فوق الحاجز وعند نهاية الفروق فوق الحاجز .

ويرجع الباحث ذلك إلى ارتفاع في معدل تغير السرعة اللحظية في هذه النقاط وعليه يحدث ارتفاعا في قيم العجلة اللحظية عن تلك النقاط وهذا ما يؤكد سوسن عبد المنعم وآخرون (1991) عندما تتغير السرعة فإن معدل تغيرها بالنسبة للزمن يعرف بالعجلة والعجلة اللحظية هي المعامل التفاضلي الأول للسرعة بالنسبة للزمن . (20 : 124)

ويتضح من جدول (11) والخاص بتحليل التباين المتعدد والمتكرر لقياسات الإزاحة على المحورين الرأسي والأفقي لنقطة مركز النقل أن هناك فرق معنوي ظهر في تحليل التباين على المحور الأفقي حيث بلغت قيمة (ف) المعنوية 72 و14 تحت تأثير الحادة بينما ظهر فرق معنوي تحت تأثير التفاعل بين الحادة والحاجز على المحور الأفقي والرأسي حيث بلغ الفرق على المحور الرأسي (6.81) بينما على المحور الأفقي (5.34) ويتضح أيضا من الجدول أن السرعة خلال مرحلة الحاجز على المحور بين الرأسي والأفقي لنقطة مركز النقل أن هناك فروق معنوية ظهرت في تحليل التباين على المحور الأفقي حيث بلغت قيمة (ف) المعنوية (11.91) وبينما يوجد فرق معنوي عند تأثير التفاعل بين الحادة والحادة بلغت قيمة (ف) . (8.38)

يتضح من جدول (11 / 2) والشكل البياني (28) والخاص باختبار شيفيه والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز وتبين وجود فروق معنوية بين متغير السرعة المتوسطة خلال مرحلة الحاجز على المحور الرأسي عند الحاجز الثاني والثامن وكانت لصالح الحاجز الثامن في الحارة الثانية حيث بلغت قيمة السرعة المتوسطة على الحاجز الثاني (308.53) سم / ث ، بينما على الحاجز الثامن (786.8925) سم / ث لصالح الحاجز الثامن .

ويرجع الباحث ذلك الانخفاض في السرعة المتوسطة خلال مرحلة الحاجز الثامن في الحارة الثانية إلى وجود وضع الحاجز في المنحني ، وهذا يؤدي إلى تناقص سرعة اللاعب حتى يتفادى إخفاقه على الحاجز وهنا يكون للقوة الطاردة تأثير عالي يستوجب التقليل في السرعة ونلاحظ من الرسم البياني أن السرعة يكاد تكون متساوية عند الحاجز الثاني في الحارتين الثانية والخامسة حيث أنهم يقعان في نهاية المنحني الأول وتكون فيه درجة انحناء المنحني أقل من المنحني الثاني .

وهذا ما يؤكده ذكي درويش (1980) أن العدو في المنحنى يعتمد علي عاملين أساسيين

هما:-

1 - سرعة العداء . 2 - درجة تقوس المنحنى .

أي أنه يجب على العداء تقليل مستوى سرعته كلما صغر أو زادت درجة انحناء المنحنى وذلك للحفاظ على توازنه وعدم تعرضه لسقوط. (14 : 92)

ويتضح من جدول (3/11) والشكل البياني (29) والخاص باختبار شيفية والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحواجز وتبين وجود فروق معنوية بين متغير العجلة المتوسطة خلال مرحلة الحاجز على المحور الرأسي عند الحاجز الثاني والثامن وكانت لصالح الحاجز الثامن في الحارة الثانية حيث بلغت قيمة العجلة المتوسطة على الحاجز الثاني (742.9089) سم/ث بينما على الحاجز الثامن (-25370.69) سم/ث لصالح الحاجز الثامن .

ويرجع الباحث انخفاض العجلة نتيجة مسبقة لأن انخفاض السرعة يعتبر سبب في انخفاض العجلة وهو بذلك يكون نتيجة منطقية لما قبلها حيث تعتبر العجلة معدل التغير في السرعة بالنسبة لزمان وهي عجلة تناقصية .

ويتضح من (1/12) والشكل البياني (30) والخاص باختبار شيفية والذي يوضح المقارنة المتعددة للمتوسطات تحت تأثير الحارات تبين وجود فروق معنوية بين زاوية طيران اللاعب على الحاجزين في الحارتين الثانية والخامسة وكانت لصالح الحارة الثانية عند الحاجز الثامن حيث بلغت زاوية الطيران عند الحارة الثانية على الحاجز الثامن (24. 81)هـ وعند الحارة الخامسة (29.19) نتيجة وقع اللاعب تحت تأثير القوة الطاردة المركزية التي تؤثر علي اللاعب بطريقة سلبية ولكي يتفاد اللاعب هذه القوة فيعمل علي زيادة زاوية الطيران وبذلك تزداد فترة الطيران ويزداد الزمن وبذلك يرتفع مركز النقل الجسم مسافة اكبر

ويؤكد ذلك ذكي درويش وآخرون (1984) إن أسرع عدائي الحواجز هو العداء الذي يرفع مركز ثقل جسمه فوق الحاجز نسبة قليلة عن مستوى ارتفاع مركز ثقله في خطوات العدو العادية بحيث تقع نقطة ارتفاع مركز النقل فوق الحاجز مباشرة ، وان تكون مسافتي الارتقاء والهبوط متساويتين تقريبا . (15 : 47-49)