مساهمة بعض المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات

إعداد

د. محمد عبد الرازق

يكاد يكون هناك اتفاق على أن القوة العضلية هي العامل الحاسم المؤثر في فعالية نجاح الأداء في شتى مجالات المناشط الرياضية وبخاصة خلال مهارات الرمي أو الوثب أو القفز .

ويعتبر الوثب الطويل من الثبات عامل مشترك ليست فقط في معظم بطاريات تقويم اللياقة البدنية العامة أو الخاصة وإنما أيضاً في بطاريات تقويم القدرة الحركية والمهارية — اختبار الشباب الأمريكي A.A.H.P.E.E ، اختبار اللجنة الدولية لاختبارات و مقاييس الإعداد البدني ، واختيارات الاختبار الأوربي للياقة البدنية EUROFIT ، اختبار سيمون Simon للكرة الطائرة — الأمر الذي يجعل هذا الاختبار أهمية للرياضيين بصفة عامة وبصفة خاصة للاعبي الوثب الطويل والوثب الثلاثي في ألعاب القوى (١) ، (٥) .

وحيث أن الهدف من الوثب الطويل من الثبات هو تحقيق أكبر مسافة أفقية ممكنة ، يتطلب الأمر توافر الكفاءة البيوديناميكية والفسيولوجية للنجاح في تحقيق الهدف من الوثب الطويل من الثبات لذلك تهدف هذه الدراسة إلى تحليل مهارة الوثب الطويل من الثبات للتعرف على أكثر المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية تأثيراً في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات منفردة ومجتمعة لزيادة معلوماتنا عن العوامل المؤثرة في نجاح الوثب الطويل من الثبات كمؤثر للنجاح في مسابقة الوثب الطويل والثلاثي .

---

*مدرس بقسم مناهج وطرق تدريس التربية الرياضية ، كلية التربية الرياضية–بورفؤاد–بورسعيد،جامعة قناة السويس .

• أهداف البحث The Research Purposes

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على ما يلي :ـــ

١- مساهمة بعض العوامل البيوديناميكية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

٢- مساهمة بعض العوامل الفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

٣- مساهمة بعض العوامل البيوديناميكية والفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

• فروض البحث The Research hypothesis

وضع الباحث فروض البحث على هيئة التساؤلات التالية :ـــ

١- هل توجد علاقات ارتباطية بين بعض المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

٢- ما هي نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوديناميكية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

٣- ما هي نسبة بعض المتغيرات الفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

٤- ما هي نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

• الدراسات المرتبطة The Relative studies

أجـرت Miller & East (١٩٧٦م) (٨) دراســة علاقــة كينماتيكيــة وكينماتيكية الوثب لأعلى للسيدات ، وهدفت هذه الدراسة إلى بحث المركبة الرأسية لقــوة رد فعل الأرض الناتجة عن طريق عينة من السيدات خلال أداء الوثب لأعلى من الثبــات وتقــويم مساهمات أجزاء الجسم في إنتاج الدفع الرأسي خلال مرحلة الدفع لحظة الارتقاء ، واســتخدما أربعة طالبات أعمارهن من ٢٠-٢٣سنة ، أدين ثمانية وثبات لأعلى لأقصى ارتفاع من الثبــات وتم تصويرهن بكاميرا سينمائية ماركة Locum سرعتها مــن ٩٨,٤ إلى ٩٨,٩ كــادر في الثانية . وتم قياس توالي قوة رد فعل الأرض باستخدام منصة القــوى لكيســتلير Kistler موديــل(١٩٢٦أ) وتظــهر علــى Tow Tektronix 5103N storage oscilloscopes ، واستخدم التزامن بين كاميرا التصوير ومنصة قياس القوى ، وأســفرت أهم نتائج هذه الدراسة إلى أن نسبة المساهمات الجزئية في قوة القصور الذاتي في مرحلة الــوزن لحظة الارتقاء غير ثابتة ، وأن الجذع كونه أكبر كتلة هو المسئول الأول عن أكبر كمية دفــع ، أدت الذراعين إلى نقص انخفاض العمق في رد الفعل في الاتجاه السهمي كدالة بالنسبة للزمــن ، وعموماً ، بذلت قوة سالبة عند بداية الوزن ، واقتربت القوة الموجبة من منتصف التزامن مــع انخفاض في القوة الموجبة للجذع ، والقوة السالبة مرة أخرى عند نهاية الوزن .

وبناءً على ما سبق تشير تلك الملاحظات إلى أن في جميع أفراد العينة توجــد نمــاذج للفروق الفردية لمساهمات العضو في الدفع الكلي واضحة أيضاً .

• إجراءات البحث The Research Procedures

١-منهج البحث The Methodology

استخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة .

٢-عينة البحث The Research subjects

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلاب تخصص ألعاب القـــوى (وثـب طويل ، وثب ثلاثي) ، وكان عددهم ٨ طلاب أدى كل طالب الوثب الطويل مـــن الثبات ٣ مرات ، وبذلك تصبح عينة البحث ٢٤ محاولة ويعـــرض الجـدول (١) خصائص عينة البحث .

جدول (١)

خصائص عينة البحث

م	اسم الطالب	السن (سنه)	الطول (سم)	الوزن (ثقل كجم)	العمر التدريبي (سنه)	التخصص
١	أحمد فكري صبح	١٨	١٧٨	٦٣	٣	وثب طويل
٢	محمد ذكريا سلطان	١٨	١٧٤	٦٢	٣	وثب طويل
٣	محمد ماهر الزيني	١٨	١٧٥	٦٠	٣	وثب طويل
٤	محمد إسماعيل حسنين	١٨	١٧٢	٧٤	٣	وثب ثلاثي
٥	أحمد سعد عشري	١٨	١٦٧	٦٠	٣	وثب ثلاثي
٦	مصطفى السيد منسي	١٨	١٧٨	٦٢	٣	وثب ثلاثي
٧	عمرو عمر بن الخطاب	١٨	١٨٧	٧٦	٣	وثب طويل
٨	محمد سعيد عبد العال	١٨	١٧٣	٦٩	٣	وثب ثلاثي
المتوسط الحسابي		١٨	١٧٥,٣٢٥	٦٣,٧٥	٣	ـــــ
الانحراف المعياري		صفر	٥,٦٣٠٠	٦,٣٨٦٤	صفر	ـــــ
حجم العينة		٨	٨	٨	٨	ـــــ

٣-وسائل جمع البيانات The Tools

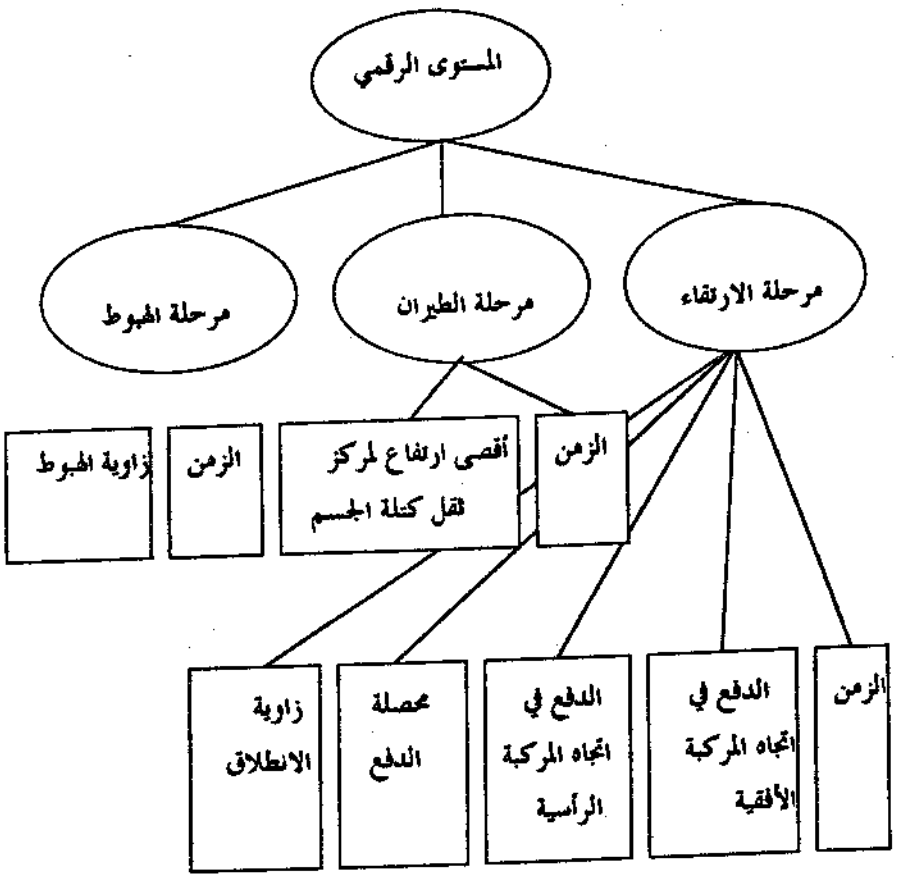
استخدم الباحث الوسائل التالية لجمع البيانات الأساسية لهذه الدراسة :ـ

أ- الرستامير **Restameter** : لقياس أطول أفراد عينة البحث .

ب- ميزان طبي **Medical scale** : لقياس أوزان اللاعبين .

ج- التصوير بالفيديو **Video film** : استخدم الباحث كاميرا فيديو ماركة **Panasonic** تعمل بمصدر كهربائي وسرعتها ٢٥ مجال/ث . واتبع الباحث جميع الخطوات العلمية للتصوير بالفيديو وفق ما أشار إليه عادل عبد البصير علي (١٩٩٨م) (٥) . وتم التصوير بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية ببورفؤاد-بورسعيد ، جامعة قناة السويس ، وقد تم تصوير كل طالب من أفراد عينة البحث ثلاث مرات أثناء أداء الوثب الطويل من الثبات .

د- التحليل الحركي **The motion analysis** : بعد عرض فيلم الفيديو المصور والاطمئنان إلى صلاحيته للتحليل ، استخدم نظام محلل ويندو **Winanalysis Automatic Motion Analysis** بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية ببورفؤاد(بورسعيد ، جامعة قناة السويس) . لتحليل الأربعة وعشرين محاولة لأفراد عينة الدراسة وقد تم تحديد ٤٢ إطار تقريباً كأوضاع تم تحليلها في كل محاولة من المحاولات قيد البحث ، وهذه الإطارات تظهر : (ا) مرحلة الارتقاء (ب) مرحلة الطيران (ج) مرحلة الهبوط وافترض الباحث أن النموذج الميكانيكي لجسم اللاعب يتكون من ١٤ عضو صلب – على أساس نموذج بيرنشتين **Berrnsteun** (١٩٦٧م) (٤) . ولتسهيل عملية التحليل الكمي قام الباحث بتقسيم المراحل المختلفة النموذجية للأداء كما في شكل (١) .



شكل (١)

نموذج نظري لمراحل أداء الوثب الطويل من الثبات وبعض المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة في مستوى الأداء

- – تحليل الدم **The Blood Analysis** : استخدم جهازي **A one touch** لقياس نسبة الجلوكوز في الدم وجهاز **A cue sport** لقياس نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم ، ومعدل ضربات القلب بعد المجهود بصالة معمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية ببورفؤاد–بورسعيد .
- و – الارجومتر **The Ergometer**: استخدم جهاز الارجوميتر الإلكتروني لتحديد شدة حمل التدريب على الارجوميتر.

- **تنفيذ التصوير The film set up**

قام الباحث بتنفيذ عملية تصوير كل فرد من أفراد عينة البحث ثلاث مرات بعد أدائه تمرين التبديل على الارجوميتر لمدة ستة دقائق مع ملاحظة أن يصل نبض القلب حتى ١٨٠ن/د . كما تمت القياسات الفسيولوجية عقب انتهاء الطالب من التبديل على الارجوميتر مباشرة ثم بعدها الوثب الطويل من الثبات مع التصوير بالفيديو .

- **المعالجة الإحصائية :**

استخدم الباحث حزمة البرنامج الإحصائي الأمريكي **systata5 ststictic** في المعالجة الإحصائية باستخدام المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري ، والتحليل المنطقي للانحدار **step wise Regression** .

- **عرض النتائج The Results Presentation**

يعرض الباحث النتائج التي توصل إليها في جداول ومنحنيات وأشكال كما يلي: –

أولاً : المتغيرات البيوديناميكية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

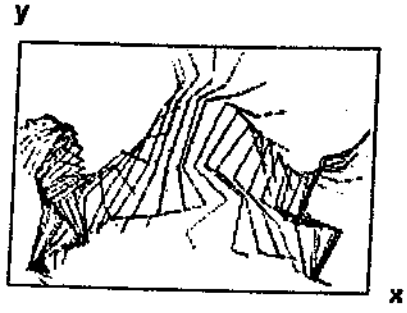
جدول (٢)

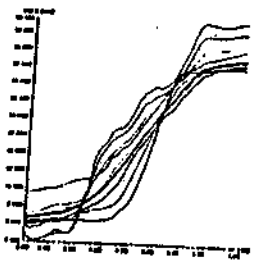
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، وكل من الحدين الأدنى والأعلى لكل من المتغيرات البيوديناميكية والمستوى الرقمي خلال أداء الوثب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث

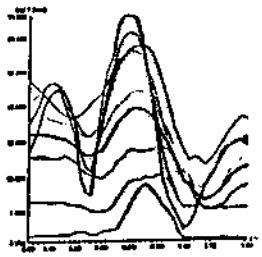
م	البيان	المتغيرات	وحدة القياس	حجم العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	مرحلة الارتقاء							
		الزمن	(ث)	٢٤	٠,٣٦٠	٠,٩٢٠	٠,٩٠٣	٠,١٦٧
		الدفع الأفقي لحظة الارتقاء	(ن.ث)	٢٤	١٦,٠٠٠	٣٣٢,٠٠٠	٢٢٤,٥٨٣	٦٧,٨٣٩
		الدفع الرأسي لحظة الارتقاء	(ن.ث)	٢٤	٢٤٤,٠٠-	١١٥,٠٠	- ١٤١,٨٣٣	٨٥,٤١٤
		محصلة الدفع لحظة الارتقاء	(ن.ث)	٢٤	٢٠,٠٠٠	٤١١,٠٠٠	٢٧٤,٠٤٢	٨٤,١٨١
		زاوية الانطلاق	(°)	٢٤	٤٤,٠٠-	٥٥,٠٠	٣١,١٢٥-	١٩,٢٢٠
٢	مرحلة الطيران							
		الزمن	(ث)	٢٤	٠,٢٤٠	٠,٤٨٠	٠,٤١٣	٠,٠٥٢
		أقصى ارتفاع لمركز ثقل كتلة الجسم	(م)	٢٤	١,٦٧٠-	١,٤٣٠	١,٣٢٣-	٠,٧٠٠
٣	مرحلة الهبوط							
		الزمن	(°)	٢٤	٠,٢٤٠	٠,٨٠٠	٠,٤٦٠	٠,١٤٣
		زاوية الهبوط	(°)	٢٤	٠,٤٧-	٠,٤٤	٣٤,١٢٥	١٧,٧١٣
٤	المستوى الرقمي		(سم)	٢٤	١٦٥,٠٠	٢٣٠,٠٠	١٩٨,٤٥٨	١٦,٥٧٤

يعرض الجدول (٢) المتغيرات البيوديناميكية المستخرجة من التحليل الحركي لمراحل أداء الوثب الطويل من الثبات بعد أداء التبديل على الأرجوميتر ، ويلاحظ وجود اختلافات بين كل من زمن الارتقاء وزمن الطيران وزمن الهبوط حيث كان متوسط زمن الارتقاء ٠,٩٠٣ ثانية وبانحراف معياري +- ٠,١٦٧ ، ومتوسط زمن الطيران ٠,٤١٣ ثانية وبانحراف معياري +-٠,١٤٣ ، كما يتضح أن متوسط الدفع في اتجاه المركبة الأفقية لحظة الارتقاء كان ٢٢٤,٥٨٣ ن.ث وبانحراف معياري +-٦٧,٨٣٩ ، أن متوسط الدفع في اتجاه المركبة الرأسية -١٤١,٨٣٣ ن.ث بانحراف معياري +-٨٥,٤١٤ ، ومتوسط زاوية الانطلاق كان -٣١,١٢٥ درجة بانحراف معياري +-١٩,٢٢ كما كان متوسط أقصى ارتفاع وصل اليه مركز ثقل كتلة الجسم خلال مرحلة الطيران -١,٣٢٣ متر بانحراف معياري +-٠,٧٠٠ ، وكان متوسط زاوية الهبوط ٣٥,١٢٥ درجة بانحراف معياري +- ١٧,٧١٣ ، ومتوسط المستوى الرقمي ٤٥٨ ,١٩٨سم ، +-١٦,٥٧٤ .

كما يوضح الشكلين (٢) ، (٣) نموذج تخطيطي للصور المتتابعة والمسار الحركي لمركز ثقل كتلة الجسم خلال أداء الوثب الطويل من الثبات ، و نموذج لمنحنيات دالة دفع القوى بالنسبة للزمن في اتجاه كلا المركبتين الأفقية والرأسية ومحصلتيهما للاعب (١) ، ويبين الشكل (٤) العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البيوديناميكية والمستوى الرقمي في الوثب الطويل لأفراد عينة البحث معبراً عن رقم معامل الارتباط بعدد الخطوط الرأسية بين كل متغير وآخر .





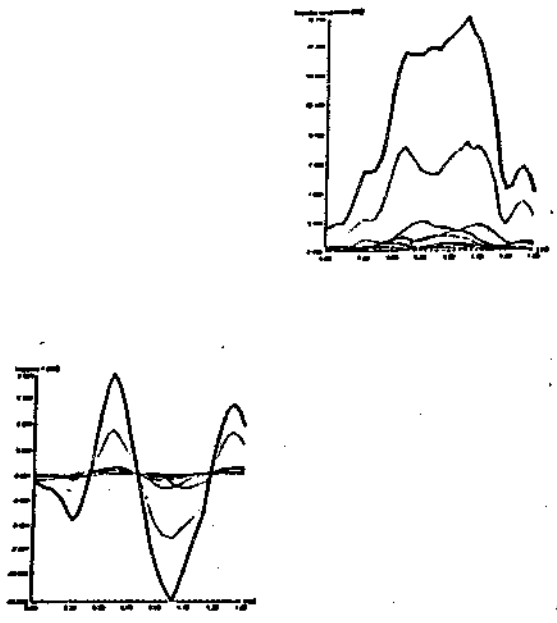


شكل (٢)

نموذج تخطيطي للصور المتتابعة والمسار الحركي

لمركز ثقل كتلة الجسم للاعب (١) خلال أداء الوثب

الطويل من الثبات

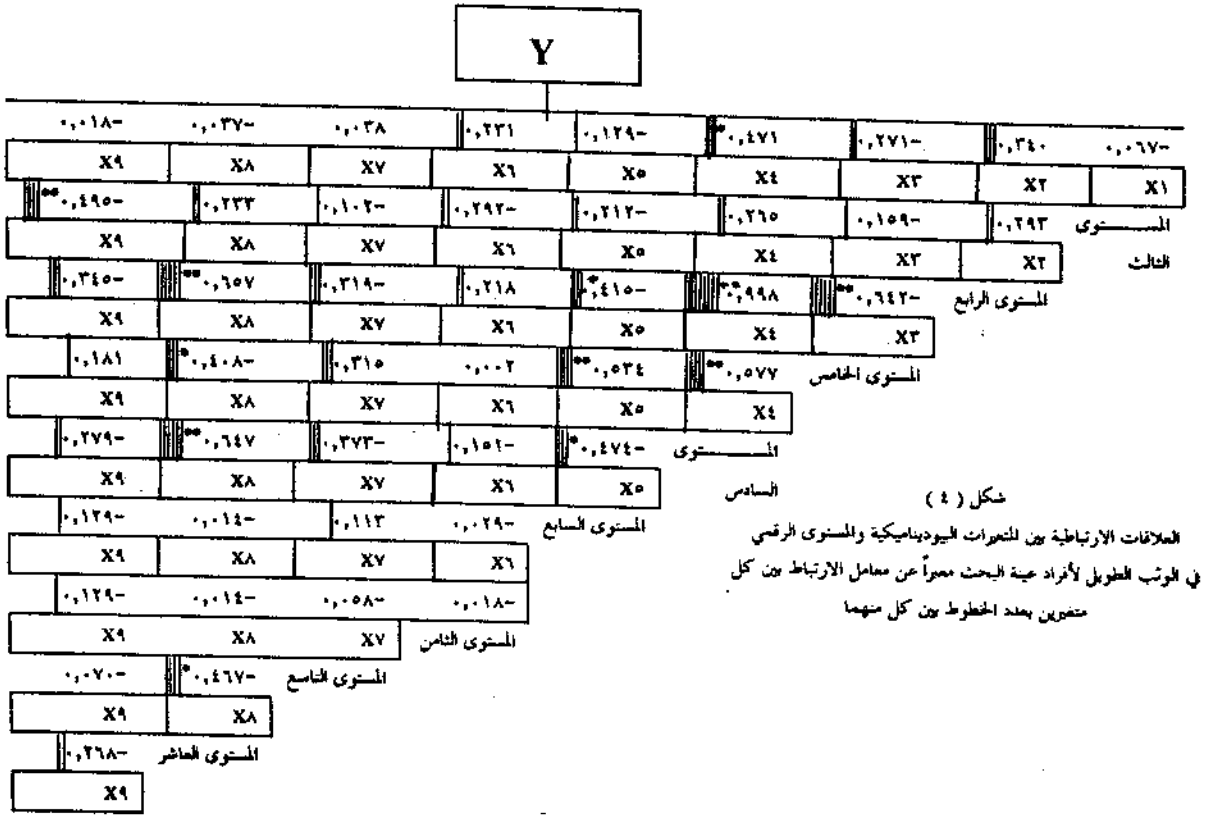


شكل (٣)

نموذج لمنحنيات دالة دفع القوة بالنسبة للزمن في

كلا الاتجاهين الرأسي والأفقي ومحصليهما للاعب

(١) خلال أداء الوثب الطويل من الثبات



شكل (٤)

العلاقات الارتباطية بين المتغيرات السيوديناميكية والمستوى الرقمي في الوثب الطويل لأفراد عينة البحث معبراً عن معامل الارتباط بين كل متغيرين بعدد الخطوط بين كل منهما

يوضح الشكل (٤) ما يلي :ـ

١- وجود(٣٦)معامل ارتباط منها (٢٨) معامل ارتباط سالب بنسبة ٧٧,٧٨% من العدد الكلي لمعاملات الارتباط ، ثمانية معاملات ارتباط موجبة بنسبة ٢٢,٢٢% من العدد الكلي لمعاملات الارتباط .

٢- وجود عدد ٧ معاملات ارتباط سالبة دالة عند مستوى دلالة إحصائية المحصر ما بين مستوى(٠,٠٥ ، ٠,٠١) وعدد وأربعة معاملات ارتباط موجبة عند مستوى دلالة إحصائية المحصر ما بين مستوى(٠,٠٥ ، ٠,٠١) .

٣- في المستوى الأول : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية ٠,٠٥ بين مستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات (y) ودفع محصلة القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال (x4) وعدم وجود معاملات ارتباط دالة بين (x1) ، الدفع في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال ، (x2) والدفع في اتجاه المركبة الرأسية (x3) ، وزاوية الانطلاق (x5) ، وزمن الطيران (x6) ، وأقصى ارتفاع يصل إليه مركز ثقل كتلة جسم اللاعب خلال الطيران (x7) ، زاوية الهبوط (x8) ، وزمن الهبوط(x9) .

٤- في المستوى الثاني : وجود معامل ارتباط عكسي بين (x1،x9) دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية(٠,٠١) وعدم وجود أي معامل ارتباط دال إحصائياً بين(x1) وباقي المتغيرات من(x2) إلى (x8) .

٥- في المستوى الثالث : وجود معامل ارتباط طردي بين (x2) وكل من (x8،x4) دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١)، ومعامل ارتباط عكسي بين (x2) وكل من (x5،x3) عند مستوى دلالة إحصائية(٠,٠٥) .

٦- وفي المستوى الرابع : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية(٠,٠١) بين (x5،x3) ، ومعامل ارتباط طردي دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين (x4،x3) وارتباط عكسي دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية ٠,٠٥ بين (x8،x3) وعدم وجود ارتباط دال إحصائياً بين (x3) ، وكل من (x9،x7،x6) .

٧- في المستوى الخامس : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين (x8،x4) ، وآخر عكسي دال إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية ٠,٠٥ بين (x5،x4) ، وعدم وجود معامل ارتباط دال إحصائياً بين(x4) ، وكل من (x9،x7،x6) .

٨- في كل من المستويين السادس والسابع : عدم وجود معامل ارتباط دال إحصائياً بين (x5) وكل من (x6) إلى (x9) وبين (x6) وكل من (x7) إلى (x9) .

٩- في المستوى الثامن : وجود معامل ارتباط عكسي دال إحصائيا بين (x8،x7) ، وعدم وجود معامل ارتباط دال بين (x9،x7) .

١٠- في المستوى العاشر : عدم وجود معامل ارتباط دال إحصائيا بين (x9،x8) .

ويوضح الجدول (٤) الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية قيد الدراسة والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات . والجدول (٥) تحليل التباين .

جدول (٤)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية قيد الدراسة والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث

البيان	معامل الانحدار الجزئي (ب)	الخطأ المعياري	قيمة ت المحسوبة	P	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	١٤٤,٣٢١	٤٠,٢٨٤	٣,٥٨٣	٠,٠٠٣	—
زمن الارتقاء	٦,٧٠٣-	٢٢,٦٧٥	٠,٢٩٦-	٠,٧٧٢	٠,٠٠٣
دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال	٠,٢٢١-	٠,٣٥٩	٠,٦١٥-	٠,٥٤٩	٠,٠٠٤
دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية لحظة كسر الاتصال	٠,٠٣٤	٠,٠٧٢	٠,٤٧٢	٠,٦٤٤	٠,٠٠٧
دفع القوة في اتجاه المحصلة لحظة كسر الاتصال	٠,٤١٠	٠,٣٢٤	١,٢٦٧	٠,٢٢٦	٠,١٣٨
زاوية الانطلاق	٠,٣٦٩	٠,٢٣٥	١,٥٦٩	٠,١٣٩	٠,٠٨٣
زمن الطيران	١١٧,٥٧١	٥٩,٣٦٤	١,٦٩٥	٠,١١٢	٠,٠٩٦
أقصى ارتفاع لمركز ثقل كتلة الجسم خلال الطيران	١,٨٨٢	٥,٥٦٣	٠,٣٣٨	٠,٧٤٠	٠,٠٠٥
زاوية الهبوط	٠,٦٥٦-	٠,٢٩٤	٢,٢٢٨-	٠,٠٤٣	٠,١٣٣
زمن الهبوط	٢٦,٢٤٧-	٥٥٩..٣٠	٠,٨٥٩-	٠,٤٠٥	٠,٠١٩
					٠,٤٨٨

جدول (٥)

تحليل التباين

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	P
الانحدار	٣٠٨٣,١٠٥	٩	٣٤٢,٥٦٧		
				١,٤٨٣	٠,٢٤٥
البواقي	٣٢٣٤,٨٥٣	١٤	٣٢١,٠٦١		

يوضح الجدولان (٥،٤) أن دفع القوة في اتجاه المحصلة المؤثرة على CD لحظة كسر الاتصال ، زاوية الهبوط ، زمن الطيران ، زاوية الانطلاق ، زمن الهبوط ، دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CD لحظة كسر الاتصال ، أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم خلال الطيران ، دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CD لحظة كسر الاتصال ، زمن الارتقاء هي أكثر المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات حيث بلغت نسبة مساهمة كل منها (٠,١٣٨ ، ٠,١٣٣ ، ٠,٠٩٦ ، ٠,٠١٩ ، ٠,٠٠٧ ، ٠,٠٠٥ ، ٠,٠٠٤ ، ٠,٠٠٣) على التوالي وبلغت نسبة مساهمتها مجتمعة ٠,٤٨٨ ، وتصبح معادلة التنبؤ للمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

بدلالة كل من المتغيرات البيوديناميكية المساهمة هي :

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات = ١٤٤,٣٢١- ٦,٧٠٣ (زمن الارتقاء) +٠,٤١٠ (دفع القوى في اتجاه المحصلة لحظة كسر الاتصال) -٠,٦٥٦ (زاوية الهبوط) +١١٧,٥٧١ (زمن الطيران) – ٢٦,٢٤٧ (زمن الهبوط) + ٠,٠٣٤ (دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية لحظة كسر الاتصال + ١,٨٨٢ (أقصى ارتفاع لمركز ثقل كتلة الجسم خلال الطيران) -٠,٢٢١ (دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال -٦,٧٠٣ (زمن الارتقاء) .

ثانيا : المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

يعرض جدول (٦) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحدين الأدنى والأعلى للمتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي خلال أداء الوثب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث .

جدول (٦)

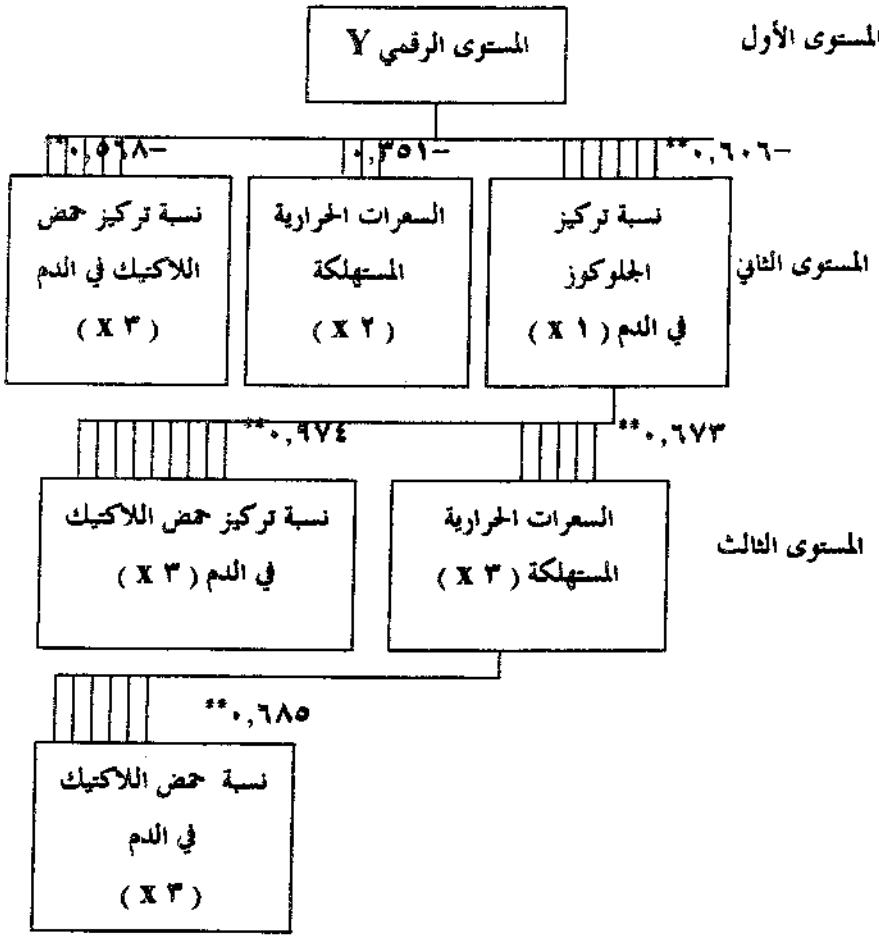
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وكل من الحدين الأدنى والأعلى للمتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي خلال أداء الوثب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث

م	البيان	وحدة القياس	حجم العينة	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
١	نسبة تركيز الجلوكوز في الدم	مول/لتر	٢٤	٦٢,٠٠	١٢٥,٠٠٠٠	٩٠,٩٥٨٠	٢٢,٢٨٤٠
٢	قيمة السعرات الحرارية المستهلكة	سعر	٢٤	١٧,٠٠	٩٤,٠٠٠	٤٤,٨٣٣٠	٢١,٨٤٣٠
٣	نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم	مول/لتر	٢٤	٠,٧٠٠	١٨,٥٠٠٠	٨,٢٨٨٠	٦,٣٦٩٠
٤	المستوى الرقمي	(سم)	٢٤	١٦٥,٠	٢٣٠,٠٠٠٠	١٩٨,٤٥٨٠	١٦,٥٧٤٠

يعرض جدول (٦) المتغيرات الفسيولوجية المستخرجة من عملية تحليل الدم والأداء على الارجوميتر الإلكتروني بعد أداء التبديل على الارجوميتر الإلكتروني ، ويلاحظ وجود اختلافات بين كل من نسبة تركيز الجلوكوز .

حمض اللاكتيك وقيمة السعرات المبذولة خلال أداء التبديل على الارجوميتر الإلكتروني ، حيث كان متوسط نسبة تركيز الجلوكوز في الدم (٩٠,٩٥٨) مول/لتر بانحراف معياري(+-٢٢,٢٨٤) ومتوسط قيمة السعرات الحرارية المبذولة(٤٤,٨٣٣) سعر بانحراف معياري(+-٢١,٨٤٣)، متوسط نسبة تركيز حمض اللاكتيك في دم(٨,٢٨٨)مول/لتر بانحراف معياري (٦,٣٦٩)، وكان متوسط المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات (١٩٨,٤٥٨٠)سم بانحراف معياري(+-١٦,٥٧٤) .

ويعرض الشكل (٥) العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي في الوثب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث معبرا عن القيمة العددية لمعامل الارتباط بعدد الخطوط الرأسية بين كل متغيرين .



شكل (٥)

العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي في الوثب الطويل لأفراد عينة البحث معبرا عن معامل الارتباط بين كل متغيرين بعدد الخطوط الرأسية بين كل منهما

يلاحظ من الشكل (٥) ما يلي :-

١- وجود عدد (٦) معاملات ارتباطيه منها عدد(٣) معاملات ارتباطيه موجبة بنسبة ٥٠% ، عدد (٣) معاملات ارتباطيه سالبة بنسبة ٥٠% .

٢- في المستوى الأول : وجود معامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين المستوى الرقمي للوتب الطويل من الثبات وكل من نسبة تركيز الجلوكوز بالدم ، ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم ، وعدم وجود معامل ارتباط دال إحصائيا بين المستوى الرقمي للوتب الطويل من الثبات ومقدار السعرات المبذولة خلال الأداء على الارجومتر الإلكتروني .

٣- المستوى الثاني : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين نسبة الجلوكوز في الدم وكل من السعرات المبذولة ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم .

٤- المستوى الثالث : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين السعرات المبذولة ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم .

جدول (٧)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة والمستوى الرقمي للوتب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث

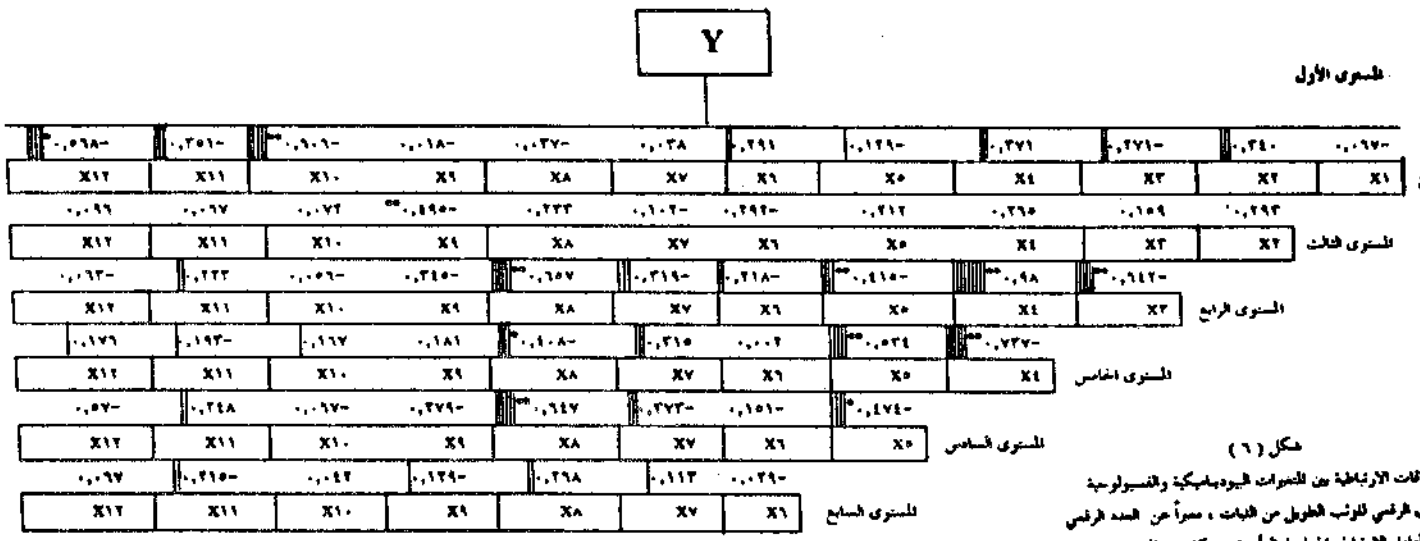
البيان	معامل الانحدار الجزئي (ب)	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة F المحسوبة	P	نسبة المساهمة
المقدار الثابت	٢١٠,٧١٣	٤,٧٣٤	—	٤٤,٤٠٧	—	٠,٠٠٠	—
نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود	١,٤٧٩-	٠,٤٥٦	٢٢	٣,٢٣٩-	١٠,٤٩٣	٠,٠٠٤	٠,٣٢٣

يوضح الجدول (٧) أن نسبة تركيز حمض اللاكتيك هي المتغير الفسيولوجي الوحيد المساهم في المستوى الرقمي للوثب الطويل حيث بلغت نسبة مساهمته في المستوى الرقمي (٠,٣٢٣) ، وكانت (ت) المحسوبة (-٣,٢٣٩) ، وقيمة (F) المحسوبة (١٠,٤٩٣) بدرجات حرية (٢٢) ونسبة احتمالات حدوث الخطأ (P=٠,٠٠٤) للطرفين وهي دالة إحصائيا وتصبح معادلة التنبؤ للمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات بدلالة نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم كما يلي :-

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثابت = ٢١٠,٧١٣-١,٤٧٩ (نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم بعد المجهود) .

ثالثا:- المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات .

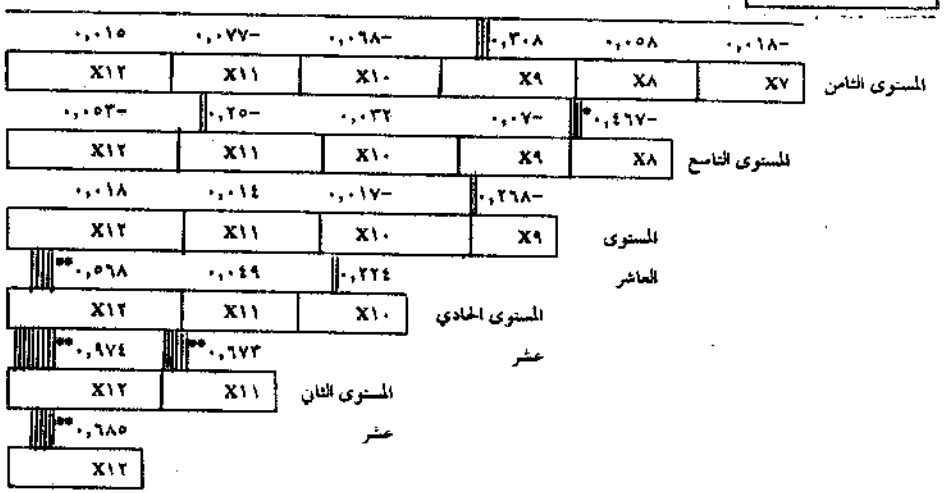
يعرض شكل (٦) العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ، معبرا عن العدد الرقمي لمعامل الارتباط بالخطوط الرأسية بين كل من المتغيرين . كما يعرض كل من الجدولين (٨،٩) الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد الدراسة والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ، وتحليل التباين .



شكل (٦)

العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية
والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ، معبراً عن العدد الرقمي
لمعامل الارتباط بالخطوط الرأسية بين كل من المتغيرين

تابع شكل (٩)


المستوى الثامن
X٧
X٨
X٩
X١٠
X١١
X١٢
-٠,٠١٨
٠,٠٥٨
٠,٣٠٨-
-٠,٠٩٨
-٠,٠٧٧
٠,٠١٥
المستوى التاسع
X٨
X٩
X١٠
X١١
X١٢
-٠,٤٦٧*
-٠,٠٧
-٠,٠٣٢
-٠,٢٥
-٠,٠٥٣
المستوى العاشر
X٩
X١٠
X١١
X١٢
-٠,٢٦٨
-٠,٠١٧
٠,٠١٤
٠,٠١٨
المستوى الحادي عشر
X١٠
X١١
X١٢
٠,٢٢٤
٠,٠٤٩
٠,٥٦٨**
المستوى الثاني عشر
X١١
X١٢
٠,٦٧٣**
٠,٩٧٤**
X١٢
٠,٦٨٥**

يعرض الشكل (٦) ما يلي :ـــ

١- وجود ٧٨ معامل ارتباط منها ٣٩ معامل ارتباط سالب بنسبة ٥٠% ، معامل ارتباط موجبة ٣٩ بنسبة ٥٠% .

٢- في المستوى الأول : وجود معامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين مستوى الرقمي للوتب الطويل ونسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم ومعامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين المستوى الرقمي للوتب الطويل ونسبة تركيز الجلوكوز في الدم . ولم يوجد معامل ارتباط دال إحصائيا بين المستوى الرقمي للوتب الطويل من الثبات وبين باقي المتغيرات للوتب الطويل من الثبات وبين باقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد الدراسة .

٣- في المستوى الثاني : وجود معامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائي (٠,٠١) بين زمن الارتقاء وزاوية الهبوط ، وعدم وجود ارتباط دال إحصائيا بين زمن الارتقاء وكل من باقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد البحث .

٤- في المستوى الثالث : وجود معامل ارتباط دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) ، وبين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وكل من محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وزاوية الهبوط ، ومعامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ودفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ومعامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الانطلاق . وعدم وجود معامل ارتباط دال إحصائيا بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية .

٥- وفي المستوى الرابع : وجود معامل ارتباط دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الانطلاق ، ومعامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين دفع

القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ومحصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، ومعامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) بين دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وزاوية الهبوط . وعدم وجود معامل ارتباط دال ارتباط دال إحصائيا بين دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة الاتصال وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد الدراسة .

٦- في المستوى الخامس : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين محصلة دفع القوة المؤثرة على المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وزاوية الهبوط ،ومعامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) بين محصلة دفع القوة المؤثرة على CG عند لحظة كسر الاتصال وزاوية الانطلاق ، وعدم وجود معامل ارتباط دال إحصائيا بين محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد الدراسة .

٧- في كل من المستويين السادس والسابع : عدم وجود معاملات ارتباط دال إحصائيا في كل من المستويين السادس والسابع بين زاوية الانطلاق وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية ، وبين زاوية الهبوط وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية على التوالي .

٨- في المستوى الثامن : وجود معامل ارتباط عكسي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) بين أقصى ارتفاع وصل إليه CG خلال مرحلة الطيران وزاوية الهبوط ، وعدم وجود معاملات ارتباط دالة إحصائيا بين أقصى ارتفاع وصل إليه CG خلال مرحلة الطيران وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد الدراسة .

٩- في المستوى التاسع : عدم وجود معاملات ارتباط دالة إحصائيا بين زاوية الهبوط وجميع وباقي المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية في هذا المستوى قيد الدراسة .

١٠- في المستوى العاشر : وجود ارتباط طردي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين زمن الطيران ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدفع وعدم وجود معاملات ارتباط داله إحصائيا بين زمن الطيران وباقي المتغيرات الفسيولوجية في هذا المستوى .

١١- في المستوى الحادي عشر : وجود معامل ارتباط طردي دال إحصائيا عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) بين نسبة تركيز الجلوكوز في الدم وكل من السعرات الحرارية المبذولة ، ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم .

١٢- في المستوى الثاني عشر : وجود ارتباط طردي دال إحصائيا بين السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود .

جدول (٨)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية الفسيولوجية قيد الدراسة والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات لأفراد عينة البحث

البيان	معامل الانحدار الجزئي (ب)	الخطأ المعياري	قيمة ت المحسوبة	P	نسبة المساهمة %
المقدار الثابت	١٦٣,٢٤	٢٠,٩٥٥	٧,٧٨٠	٠,٠٠٠	
محصلة دفع القوة لحظة كسر الاتصال	٠,٢١٧	٠,٠٤٢	٥,٢٠٥	٠,٠٠٠	٠,١١٠
زاوية الانطلاق	٠,٢٩٩	٠,١٢٧	٢,٣٦٥	٠,٠٣٠	٠,٠٧٨
زمن الطيران	١٠١,٢٧٦	٣٧,٤٦١	٢,٧٠٣	٠,٠١٥	٠,٠٧
زاوية الهبوط	-٠,٦٨١	٠,١٦٤	-٤,١٥٢	٠,٠٠١	٠,١١٨
نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود	-٠,٢٦٢	٠,١٢٧	-٢,٠٦٨	٠,٠٥٤	٠,٣٦٨
السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود	-٠,٢١٠	٠,١٣٥	-١,٥٤٨	٠,١٤٠	٠,٠٣٢
					٠,٧٧٦

جدول (٩)

تحليل التباين

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	P
الانحدار	٤٩٠٠,٨٩٧	٦	٨١٦,٨١٦		
				٩,٧٩٩	٠,٠٠٠
البواقي	١٤١٧,٠٦٢	١٧	٨٣,٣٥٧		

يوضح الجدولان (٨) ، (٩) أن محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وزاوية الانطلاق ، وزمن الطيران ،وزاوية الهبوط ، نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود ، والسعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود هي أكثر المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية مساهمة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات حيث بلغت نسبة مساهمة كل منها منفردة (٠,١١٠) ، (٠,٠٧٨) ، (٠,٠٧) ، (٠,١١٨) ، (٠,٣٦٨) ، (٠,٠٣٢) على التوالي وكانت قيمة (ت) المحسوبة (٧,٧٨) ، (٥,٢٠٥) ، (٢,٣٦٥) ، (٢,٧٠٣) ، (-٤,١٢٢) ، (-٢,٠٦٨) ، (-١,٥٤٨) على التوالي بنسبة احتمالات حدوث الخطأ (٠٠,٠٠٠) ، (٠,٠٣٠) ، (٠,٠١٥) ، (٠,٠٠١) ، (٠,٠٥٤) ، (٠,١٤٠) على التوالي وقيمة (F =٩,٧٩٩) بنسبة احتمالات حدوث الخطأ (P=٠,٠٠٠) وهي دالة إحصائيا وبذلك تصبح المعادلة التنبؤية للمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات بدلالة كل من المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية كما يلي:-

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات = ١٦٣,٠٢٤+٠,٢١٧ (محصلة دفع القوة لحظة كسر الاتصال) + ٠,٢٩٩ (زاوية الانطلاق) + ١٠١,٢٧٦ (زمن الانطلاق) -٠,٦٨١ (زاوية الهبوط) -٠,٢٦٢ (نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود) -٠,٢١٠ (السعرات الحرارية المستهلكة خلال المجهود) .

- مناقشة النتائج **The Results discussion**

الإجابة عن التساؤل الأول " هل توجد علاقات ارتباطيه بين بعض المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ؟

أولا: هل توجد علاقات ارتباطيه بين بعض المتغيرات البيوديناميكية والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ؟

أظهرت مصفوفة الارتباط البسيط بين المتغيرات الديناميكية قيد الدراسة والمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب شكل (٤) ما يلي :-

١- وجود علاقة طردية بين المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ودفع القوة في اتجاه محصلة القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، يعني ذلك أنه كلما زاد مقدار دفع محصلة القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال كلما زاد المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ، ويشير ذلك إلى أهمية محصلة دفع القوة كإحدى المتغيرات البيوديناميكية الحاسمة خلال أخذ الارتقاء حيث يتوقف مقدار كل من دفع القوة في اتجاه كلا المركبتين الرأسية والأفقية المؤثرة على CG خلال كسر الاتصال على مقدار محصلة دفع القوة واتجاهها لتحسين الواجب الحركي .

٢- وجود علاقة طردية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وكل من محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الهبوط ويعني ذلك أنه كلما زادت محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال زاد دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وكلما زاد دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال زادت زاوية الهبوط .

٣- وجود علاقة عكسية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وكل من الدفع في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الانطلاق ويعني ذلك أنه كلما زاد دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال.

كلما قل الدفع في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وقلت زاوية الانطلاق لحظة كسر الاتصال ، ويتفق ذلك مع قانون المقذوفات حيث أن الزيادة في دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال يعقبها نقص في كل من دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية وزاوية الانطلاق – عند ثبات دفع القوة في اتجاه المحصلة – ويشير ذلك أن عينة البحث كانوا موفقين في استغلال تفوق الدفع في اتجاه المركبة الأفقية

٤- وجود علاقة عكسية بين زمن الارتقاء وزمن الهبوط ، أي أنه كلما زاد زمن الارتقاء قل زمن الهبوط والعكس صحيح .

٥- وجود علاقة طردية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وكل من محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وأنه كلما زاد دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال زاد مقدار زاوية الهبوط ، كما وجد علاقة عكسية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وكل من دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، زاوية الانطلاق ويعني ذلك أنه كلما زاد مقدار دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال كلما قل كل من مقدار دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وزاوية الانطلاق ويتفق ذلك مع قانون المقذوفات ورأي كل من سوزان Susan (١٩٩٩م) (٧) وعادل عبد البصير (٢٠٠٠م) (٣) والذي يشير إلى أنه كلما زاد دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال قل مقدار دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية ، ومقدار زاوية الانطلاق عند ثبات مقدار محصلة دفع القوة .

٦- وجود علاقة طردية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية وزاوية الانطلاق ويعني ذلك أنه كلما زاد مقدار دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال زاد مقدار زاوية الانطلاق ويتفق ذلك مع قانون المقذوفات ومع ما أشار إليه عادل عبد البصير علي (١٩٩٧م) (٢) .

أنه في الأنشطة الرياضية التي تهدف إلى قذف جسم الإنسان لمسافة رأسية والتي فيها الإزاحة الأفقية غير ضرورية ، عندئذ ١٠٠% من محصلة سرعة القذف يكون اتجاهها عموديا أو رأسيا بالإضافة لذلك كلما قربت زاوية انطلاق المقذوف من المستوى الأفقي كلما صغرت المركبة الرأسية وكبرت المركبة الأفقية والعكس صحيح .كما وجدت علاقة طردية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ومقدار محصلة الدفع المؤثر على CG لحظة كسر الاتصال ، علاقة عكسية بين دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية وزاوية الهبوط ، ويعني ذلك أنه كلما زاد مقدار دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال زاد دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة علىCG لحظة كسر الاتصال وقلت زاوية الهبوط . وتفسير ذلك يرجع إلى أن زيادة دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال سوف يؤدي إلى زيادة زاوية الانطلاق لحظة كسر الاتصال كما سبق القول ويؤدي ذلك إلى زيادة انحدار القطع المكافئ (مسار CG خلال مرحلة الطيران) وميل اللاعب للخلف حيث تأخذ زاوية الهبوط (الزاوية المحصورة بين اتجاه محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة لمس الأرض والمستوى الأفقي إطارCG) مقدار سالب وتصبح زاوية الهبوط هي الزاوية المتممة لهذه الزاوية والتي تأخذ مقدار موجبا . ويتفق ذلك مع ما أشار إليه عادل عبد البصير (١٩٩٧م) (٢) من أنه إذا كانت قوة الجاذبية هي مقدار القوة الخارجية المؤثرة على المقذوف ،يأخذ شكل القطع المكافئ للجسم ، وكلما كبرت زاوية القذف كلما زاد انحدار شكل القطع المكافئ .

٧- وجود علاقة طردية بين محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الهبوط ، علاقة عكسية بين محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الانطلاق ويشير ذلك إلى أنه كلما زاد دفع محصلة القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال كلما صغرت زاوية الانطلاق وكبرت زاوية الهبوط ، وتفسير ذلك يرجع إلى أن أفراد عينة البحث حاولوا زيادة محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وفي نفس الوقت حاولوا الميل للأمام لحظة كسر الاتصال بهدف زيادة دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال عن مناظرها في اتجاه المركبة الرأسية للحصول على مستوى رقمي أفضل ، وقد أدى ذلك أيضا إلى إقلال انحدار القطع المكافئ لمسار CG خلال طيرانه مما أدى إلى زيادة زاوية الهبوط .

٢- وجود علاقة طردية بين نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود وكل من نسبة حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود ، السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود ويعني ذلك أنه كلما زادت نسبة الجلوكوز في الدم بعد المجهود زادت نسبة حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود ، والسعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود .

٣- وجود علاقة طردية بين السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود ونسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود .

وبذلك يتحقق الإجابة على التساؤل الأول للبحث .

الإجابة على التساؤل الثاني " ما هي مساهمة بعض المتغيرات البيوديناميكية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ؟

أظهرت نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين المستوى الرقمي وبعض المتغيرات البيوديناميكية قيد الدراسة أن أكثر المتغيرات البيوديناميكية مساهمة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات هي : محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال (بنسبة ٠,١٣٨) ، زاوية الهبوط (بنسبة ٠,١٣٣ ، زمن الطيران (بنسبة ٠,٠٩٦) ، زاوية الانطلاق (بنسبة ٠,٠٨٣) زمن الهبوط (بنسبة ٠,٠٦٩) دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال (بنسبة ٠,٠٠٧) أقصى ارتفاع وصل إليه CG خلال الطيران (بنسبة ٠,٠٠٥) دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال (بنسبة ٠,٠٠٤) ، زمن الارتقاء (بنسبة ٠,٠٠٣) ، وكانت نسبة مساهمتها مجتمعة (٠,٤٨٨) .

والمعادلة التنبؤية للمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات بدلالة كل من المتغيرات البيوديناميكية المساهمة هي :

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات =١٤٤,٢١-٦,٧٠٣ (زمن الارتقاء) + ٠,٤١٠ (محصلة دفع القوة لحظة كسر الاتصال) -٠,٦٥٦ (زاوية الهبوط) + ١١٧,٥٧١ (زمن الطيران) -٢٦,٢٤٧ (زمن الهبوط) +٠,٠٤٣ (دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية لحظة كسر الاتصال) +١,٨٨٢ (أقصى ارتفاع لمركز ثقل كتلة الجسم خلال الطيران - ٠,٢٢١ (دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة كسر الاتصال - ٦,٧٠٣ (زمن الارتقاء) .

وبذلك تحقق الإجابة على التساؤل الثاني للبحث .

الإجابة على التساؤل الثالث " ما هي نسبة مساهمة بعض المتغيرات الفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ؟

كما أظهرت نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات وبعض المتغيرات الفسيولوجية قيد الدراسة أن أكثر المتغيرات الفسيولوجية مساهمة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات هي :

نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود (بنسبة ٠,٣٢٣) والمعادلة التنبؤية للمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات بدلالة كل من المتغيرات الفسيولوجية المساهمة هي:

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات = ٢١٠,٧١٣ – ١,٤٧٩ (نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود) .

وبذلك تحقق الإجابة على التساؤل الثالث للبحث .

الإجابة على التساؤل الرابع " ما هي نسبة مساهمة بعض المتغيرات البيوديناميكية و الفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات ؟

وتوضح نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات وبعض المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية قيد الدراسة أن أكثر المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات هي :

نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود (بنسبة ٠,٣٦٨) ، زاوية الهبوط (بنسبة ٠,١١٨) ، محصلة دفع القوى المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال (بنسبة ٠,١١٠) ، وزاوية الانطلاق (بنسبة ٠,٠٧٨) وزمن الطيران (بنسبة ٠,٠٧) ، السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود (بنسبة ٠,٠٣٢) ، وكانت نسبة مساهمة هذه المتغيرات مجتمعة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات مقدارها (٠.٧٧٦).

وبذلك تصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بالمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات بدلالة المتغيرات المساهمة هي :-

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات = ١٦٣,٠٢٤ + ٠,٢١٧ (محصلة دفع القوة لحظة كسر الاتصال) + ٠,٢٩٩ (زاوية الانطلاق) + ١٠١,٢٧٦ (زمن الطيران) – ٠,٦٨١ (زاوية الهبوط – ٠,٢٦٢ (نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود) –٠,٢١٠ (السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود) .

وبذلك تتحقق الإجابة عن السؤال الرابع للبحث .

• الاستنتاجات The Conclusions

في حدود عينة البحث وأهدافه ونتائجه تمكن الباحث من استنتاج ما يلي :-

١- يتناسب المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات(تحت ظروف التعب) مع محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال تناسبا طرديا .

٢- يتناسب دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال تناسبا طرديا مع كل من محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال وزاوية الهبوط خلال أداء الوثب الطويل من الثبات خلال أداء الوثب الطويل (تحت ظروف التعب) .

٣- يتناسب دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال تناسبا عكسيا مع كل من دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال ، وزاوية الانطلاق ، خلال أداء الوثب الطويل (تحت ظروف التعب).

٤- يتناسب دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال تناسبا طرديا مع كل من دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية ، ومقدار زاوية الانطلاق عند ثبات مقدار محصلة دفع القوة خلال أداء الوثب الطويل من الثبات (تحت ظروف التعب)

٥- يتناسب دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال تناسبا طرديا مع زاوية الانطلاق (تحت ظروف التعب) .

٦- تناسب محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال تناسبا طرديا مع زاوية الهبوط وتناسبا عكسيا مع زاوية الانطلاق خلال أداء الوثب الطويل من الثبات (تحت ظروف التعب).

٧- يتناسب أقصى ارتفاع يصل إليه CG خلال مرحلة الطيران تناسبا عكسيا مع زمن الهبوط خلال أداء الوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب .

٨- يتناسب المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب تناسب طرديا مع كل من نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود ، نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود .

٩- تتناسب نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود تناسبا طرديا وكل من نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود ، السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود .

١٠- تتناسب السعرات الحرارية المبذولة خلال المجهود تناسبا طرديا مع نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود .

١١- المتغيرات البيوديناميكية المساهمة في المستوى الرقمي للوثب الطويل تحت ظروف التعب على التوالي كانت :

أ- محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال .

ب- زاوية الهبوط .

ج- زمن الطيران .

د- زاوية الانطلاق .

ه- زمن الهبوط .

و- دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال .

ز- أقصى ارتفاع وصل إليه CG خلال الطيران .

ح- دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال .

ط- زمن الارتقاء .

١٢- كانت المعادلة التنبؤ بالمستوى الرقمي للوثب الطويل تحت ظروف التعب بدلالة المتغيرات البيوديناميكية الأكثر مساهمة هي :-

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات = ١٤٤,٢١ -٦,٧٠٣ (زمن الارتقاء) + ٠,٤١٠ (محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال) - ٠,٦٥٦ (زاوية الهبوط) + ١١٧,٥٧١ (زمن الطيران) - ٢٦,٢٤٧ (زمن الهبوط) + ٠,٠٣٤ (دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية المؤثرة على CG خلال الطيران) - ٠,٢٢١ (دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال)

١٣- المتغيرات الفسيولوجية المساهمة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب هي :-

- نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود .

١٤- كانت المعادلة التنبؤية للتنبؤ بالمستوى الرقمي في الوثب الطويل تحت ظروف التعب بدلالة نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود هي :-

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب = ٢١٠,٧١٣ - ١,٤٧٩ (نسبة تركيز حمض اللاكتيك في الدم بعد المجهود) .

١٥- المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية المساهمة في المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب هي :-

أ- نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود .

ب- زاوية الهبوط .

ج- محصلة دفع القوة المؤثرة على CG لحظة كسر الاتصال .

د- زاوية الانطلاق .

ه- زمن الطيران .

و- السعرات الحرارية المستهلكة خلال المجهود .

١٦- كانت المعادلة التنبؤية بالمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب بدلالة المتغيرات البيوديناميكية والفسيولوجية هي :-

المستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب = ١٦٣,٠٢٤ + ٠,٢١٧ (محصلة دفع القوة لحظة كسر الانصال) + ٠,٢٩٩ (زاوية الانطلاق) + ١٠١,٢٧٦ (زمن الطيران) - ٠,٦٨١ (زاوية الهبوط) - ٠,٢٦٢ (نسبة تركيز الجلوكوز في الدم بعد المجهود) - ٠,٢١٠ (السعرات الحرارية المستهلكة خلال المجهود) .

• التوصيات The Recommendations

في حدود النتائج والاستنتاجات يوصي الباحث بما يلي :-

١- مراعاة العلاقات الارتباطية التي توصل لها البحث عند التدريب على الوثب الطويل من الثبات .

٢- استخدام المعادلات التنبؤية الثلاثة التي توصل لها الباحث في التنبؤ بالمستوى الرقمي للوثب الطويل من الثبات تحت ظروف التعب .

المراجع

١- عادل عبد البصير علي :(١٩٩٩م)، التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية والتطبيق ، الطبعة الأولى ،مركز الكتاب للنشر ،القاهرة (٦٣-٦٥) ، (١٨٧-٢١٨).

٢-عادل عبد البصير علي :(١٩٩٧م)، الميكانيكا الحيوية في تكنيك الحركات الرياضية ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، المؤلف ،ص (٢٧-٤٠) .

٣-عادل عبد البصير علي :(٢٠٠٠م)، التحليل البيوميكانيكي لحركات جسم الإنسان (أسسه وتطبيقاته) ، المكتبة المتحدة سنتر ، بورفؤاد ، ص (٦٥-٧٧) .

٤- محمد حسن علاوي ،أبو العلا أحمد عبد الفتاح:(١٩٨٤م)، فسيولوجيا التدريب الرياضي ،دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص (١٧٨، ١٧٩، ١٨٥) .

٥- مصطفي السايح محمد ، صلاح أنس محمد :(٢٠٠٠م)، الاختبار الأوربي للياقة البدنية بوفيت ، الطبعة الأولى ، مكتبة ومطبعة الإشعاع ، المعمورة ، الإسكندرية ، (٦٩-٨٠) .

6- Barry L.johnson & jack k. Nelson : (1986), Practical Measurements for evaluation in physical education, Macmillan publishing com., NewYork. (212-213).

7- Hay j.Games :(1978), The Biomechanics of sports Techniques, (second Edition (, prentice-Hall, INC., Englewood cliffs, P. (32-43) .

8- Miller, D.I & East, DJ : (1976), Kinematics and kinetic correlates of vertical jumping in woman, Inc. international series on Biomechanics vol. IB., Biomechanics V-B, Ed: Ted by pave v. Komai, university park press – Hall, INC., Englewood cliffs, P (32-43).

9- Susan J.Hall : (1999), Basic Biomechanics, third Edition, McGraw-Hill international Editions Health and physical Education series, India, p (62-65).