

## التحليل البيوديناميكي للدفع بالقدمين واليدين خلال أداء الشقلبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن للآنسات في الجمباز الفني

إعداد

\*م.د/ كامل عبد الحميد قنصوه

### • المقدمة Introduction :

تعتبر مهارة الشقلبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن من المهارات الأساسية التي يتحتم على لاعبات الجمباز الناشئات إتقانها حيث تعتبر عاملاً مشتركاً لأداء الدورات الهوائية الخلفية باختلاف أنواعها المتكورة والمنحنية والمستقيمة .  
ويتطلب إتقان أداء الشقلبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن توافر المعلومات عن فنية أدائها ، لذلك هدفت هذه الدراسة الحالية إلى تحليل بيوديناميكية الدفع بالقدمين واليدين خلال أداء الشقلبة الخلفية على عارضة التوازن للآنسات لتوفير معلومات جديدة عن مقدار واتجاه القوة المبذولة ودفع القوة المناسبة للدفع باليدين والقدمين لإنجاح الشقلبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن .

### • هدف البحث The research purposes

- ١- تحديد الخصائص البيوديناميكية للدفع بالقدمين واليدين المؤدية لإنجاح أداء الشقلبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن للآنسات .
- ٢- تحديد أهم المتغيرات البيوديناميكية للدفع بالقدمين واليدين خلال أداء الشقلبة الخلفية على اليدين مساهمة في درجة مستوى أدائها على عارضة التوازن للآنسات .

\*د. كامل عبد الحميد قنصوه : أستاذ مساعد بكلية التربية الرياضية للبنين بأسبوط ، جامعة أسبوط .

• **The research hypothesis** فروض البحث

- ١- ما هي الخصائص البيوديناميكية للدفع بالقدمين واليدين المؤيدة لإنجاح أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن للآنسات ؟
- ٢- ما هي المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الدفع بالقدمين واليدين الأكثر مساهمة في مستوى أداء المهارة قيد البحث ؟

• **The research procedures** إجراءات البحث

١- **The research methodology** منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة .

٢- **The research sample** عينة البحث

شملت عينة البحث خمس لاعبات من لاعبات المنتخب المصري في الجمباز الفني للآنسات ، أدت كل منهن المهارة قيد البحث ثلاث محاولات تم اختيار أفضل هذه المحاولات عن طريق رأي المحكمات وجدولت البيانات في الجدول (٢) كما تم جدولت خصائص عينة البحث في الجدول (١) .

جدول (١)

خصائص عينة البحث

اليان	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأقصى
السن	سنة	١٩.٢	٠,٠٧٩	١٨,٩٦٠	١٩,٤٤٠
الطول	متر	١,٦٤	٠,٠٤٨	١,٥٠٠	١,٧٨٠
الوزن	ثقل كيلوجرام	٣٤,٢	٢,٨٠	٢٥,٨٠٠	٤٢,٦٠

يوضح الجدول (١) أن متوسط سن اللاعبين قيد البحث كان (١٩,٢) سنة<sup>+</sup> - (٠,٠٧٩) وكان أكبر سن (١٩,٤٤) وأصغر سن (١٨,٩٦) سنة) ، ومتوسط الطول كان (١,٦٤) - (٠,٠٤٨) ، وكان أكبر طول (١,٧٨) متر) وأصغر طول كان (١,٥٠) متر) ، ومتوسط الوزن كان (٣٤,٢) - (٢,٨) وأكبر وزن كان (٤٢,٦٠) كجم) ، وأصغر وزن كان (٢٥,٨٠٠) كجم) .

#### أسباب اختيار عينة البحث :

- ١- سماح إدارة النادي بإجراء التصوير .
- ٢- التزام اللاعبين في الانتظام في التدريب .
- ٣- توافر الأيدي المساعدة .
- ٤- أفضل مستوى أداء للمهارة قيد البحث .

#### ٣- وسائل جمع البيانات The Tools

- أ-ميزان طبي : لقياس أوزان اللاعبين .
- ب-رستمتر لقياس أطوال اللاعبين .
- ج-طريقة الخلفين : لتحديد درجة مستوى أداء المهارة في كل محاولة .
- د- كاميرا تصوير فيديو : لتصوير اللاعبين .
- هـ نظام محلل ويندوز : نظام لتحليل شرائط الفيديو آلياً وفورياً .
- و- حزمة برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS للتحليل الإحصائي للبيانات .

#### ٤- إجراءات التصوير Filming

استخدم الباحث كاميرا فيديو ماركة Panasonic سرعتها (٢٥) مجال في الثانية وتعمل بمصدر كهربي ، وتم تصوير الخمسة لاعبات في أداء المهارة قيد البحث ، وقد روعى في التصوير جميع النقاط التي أشار لها عادل عبد البصير علي (١٩٩٨م) (٣) في التصوير بالفيديو

وقد تم التصوير في صالة نادي اسورتنج بالإسكندرية في يوم (٢١/٦/٢٠١٦م) وقد روعي وضع الكاميرا على ارتفاع (١,٥٦ متر) وعلى مسافة من منتصف الارتقاء مقدارها (١,٢٢ متر) بحيث تتعامد بؤرة العدسة على خط منتصف نقطة الارتقاء .

### تحليل فيلم الفيديو Video film analysis

تم عرض الفيلم الذي تم تصويره للتأكد من صلاحية الفيلم للتحليل وبعد الاطمئنان على ذلك تم تحليل الفيلم في معمل اليوميكانيك بكلية التربية الرياضية ببورفؤاد-بورسعيد-جامعة قناة السويس . باستخدام نظام محلل ويندو الآلي الفوري .

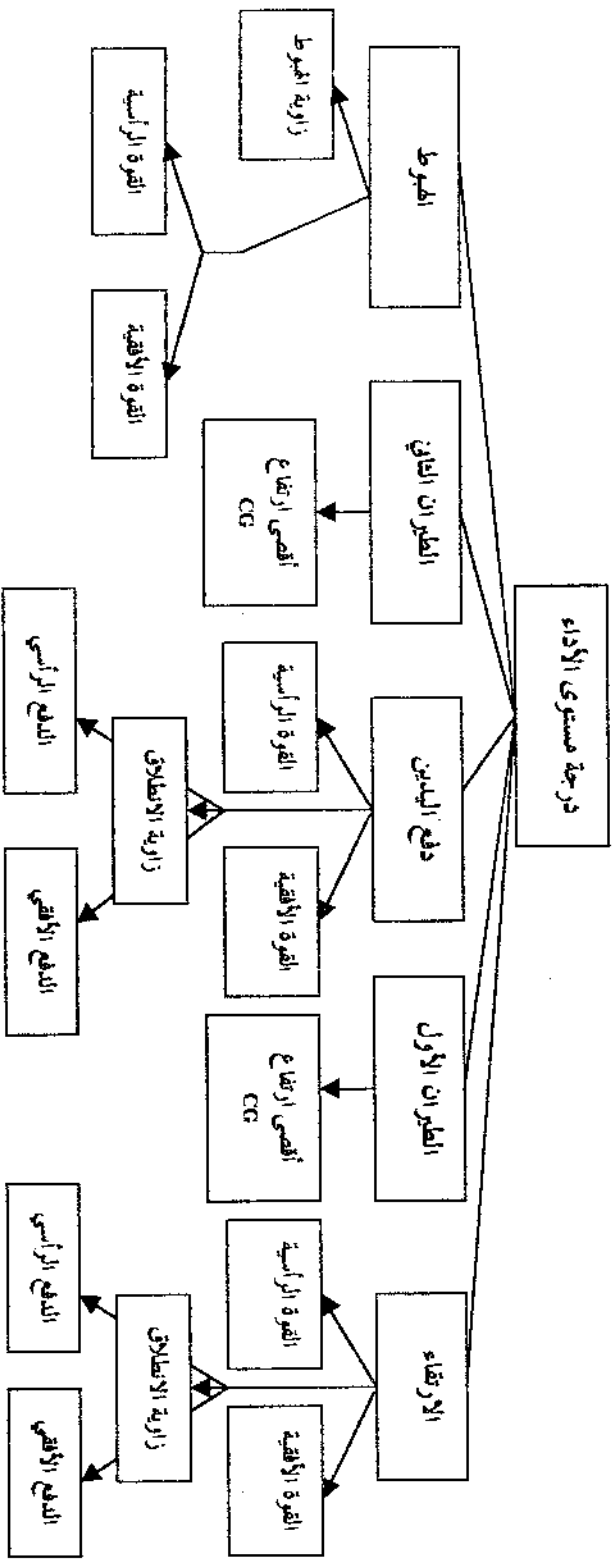
وقد تم تحليل (٢٧) كادر تقريباً في كل محاولة وهذه الإطارات تظهر (١) الانطلاق ، اللمس في بداية ونهاية الارتقاء ، (ب) اللاعبة في كل من منتصف الطيران حتى نهاية أداء المهارة ، (ج) وضع اللاعبة في أقصى ارتفاع CG خلال مرحلة الطيران حتى الهبوط على العارضة بالقدمين .

افترض الباحث أن النموذج الميكانيكي لجسم اللاعبة يتكون من (١٤) عضو صلب . على أساس نموذج بيرنشتان Bernsteen (١٩٦٧م) (٣) .

### ٥- تحليل البيانات Data analysis

استخدم الباحث حزمة البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS في تحليل البيانات باستخدام كل من :

المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، المتغيرات المحددة في النموذج النظري شكل (١) والتي قام الباحث بجمع بياناتها من عملية التحليل لفيلم الفيديو المصور . كما قام بإجراء التحليل المنطقي للانحدار لتحديد أهم المتغيرات البيوديناميكية المساهمة في أداء المهارة قيد البحث والمحددة في النموذج النظري شكل (١) .



شكل (1)

تمرّد ج تحطيطي يوضح العوامل البيوديناميكية التي تحدد مستوى أداء الشفلة الحلقية على اليمين على عارضة التوازن للإنسان

## • عرض النتائج ومناقشتها The results presentation and it's Discussion

### ١- عرض النتائج The results presentation

يعرض كل من الجداول (٢) المتوسط الحسابي ، والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأقصى للتقسيم الزمني لمراحل أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن ودرجة مستوى أدائها .

والشكل (٢) نموذج للصور المتتابعة ومنحنيات القوة والدفع في اتجاه كلا المركبتين الرأسية والأفقية المؤثرة على مركز ثقل كتلة الجسم خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث للاعبة (٥) .

والجدول (٣) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والأقصى لكل من المتغيرات البيوديناميكية خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها .

والجدول (٤) مصفوفة الارتباط لسيرمان للتقسيم الزمني لمراحل الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث .

والجدول (٥) الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين التقسيم الزمني لمراحل أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث .

والجدول (٦) مصفوفة الارتباط لسيرمان بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلة الارتقاء خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث .

والجدول (٧) الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلة الارتقاء بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها .

والجدول (٨) مصفوفة الارتباط لسيرمان بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلة الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها .

والجدول (٩) الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلة الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها .

والجدول (١٠) مصفوفة الارتباط لسيرمان بين أهم المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال لحظتي الدفع بالقدمين واليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها .

والجدول (١١) الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين أهم المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلتي الارتقاء و الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها .

#### جدول (٢)

التوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأقصى للتقييم الزمني لمراحل أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث قيد البحث (ن=٥)

رقم اللاعب	زمن الارتقاء بالقدمين (ث)	زمن الطرزان الأول (ث)	زمن الدفع باليدين (ث)	زمن الطرزان الثاني (ث)	زمن الهبوط (ث)	الزمن الكلي (ث)	درجة مستوى الأداء
١	٠,٤٨	٠,١٢	٠,١٦	٠,٠٨	٠,٠٤	٠,٨٨	٨,٠
٢	٠,٤٨	٠,١٢	٠,١٦	٠,١٦	٠,٠٤	٠,٩٦	٨,٢٠
٣	٠,٤٤	٠,٤٤	٠,٣٦	٠,٤٤	٠,٠٤	١,٧٢	٧,٨
٤	٠,٤٨	٠,١٢	٠,١٦	٠,١٢	٠,٠٤	٠,٩٢	٨,٠
٥	٠,٣٦	٠,١٢	٠,٢٨	٠,٣٢	٠,٠٤	١,١٢	٨,٢٠
التوسط الحسابي	٠,٤٤٨	٠,١٨٤٠	٠,٢٢٤٠	٠,٢٢٤٠	٠,٠٤	١,١٢	٨,٠٤٠
الانحراف المعياري	٠,٠٥٢	٠,١٤٣١	٠,٠٩٢	٠,١٥١٣	صفر	٠,٣٤٧٦	٠,١٦٧٣
الحد الأدنى	٠,٣٦	٠,١٢	٠,١٦	٠,٠٨	٠,٠٤	٠,٨٨	٧,٨٠
الحد الأقصى	٠,٤٨	٠,٤٤	٠,٣٦	٠,٤٤	٠,٠٤	١,١١٢	٨,٢٠

يوضح الجدول (٢) أن الحدين الأقصى والأدنى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من زمن الارتقاء بالقدمين ، زمن الطيران الأول ، زمن الدفع باليدين ، زمن الطيران الثاني ، زمن الهبوط ، الزمن الكلي المحصر ما بين (٠,٤٨ ث) ، (٠,٣٦ ث) ، (٠,٤٤٨ ث)<sup>+</sup> ، (٠,٠٥٢) ، (٠,٤٤ ث) ، (٠,١٢ ث) ، (٠,١٨٤ ث<sup>+</sup> - ٠,١٤٣١) ، (٠,٣٦ ث) ، (٠,١٦ ث) ، (٠,٢٢٤ ث<sup>+</sup> - ٠,٠٩٢) ، (٠,٤٤ ث) ، (٠,٠٨ ث) ، (٠,٢٢٤ ث<sup>+</sup> - ٠,١٥١٣) ، (٠,٠٤ ث) ، (٠,٠٤ ث) ، (٠,٠٤ ث<sup>+</sup> - صفر) ، (١,٧٢ ث) ، (٠,٨٨ ث) ، (١,١٢ ث<sup>+</sup> - ٠,٣٤٧٦) على التوالي .

كما يوضح الجدول (٢) أن الحد الأقصى و الحد الأدنى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجة مستوى أداء المهارة قيد الدراسة كان (٨,٢٠ درجة) ، (٧,٨ درجة) ، (٨,٤٠ درجة<sup>+</sup> - ٠,١٦٧٣) على التوالي .



جدول (٣)

المستطاح الحسابي والأحراف المثلثية وأقطار الأضلاع لكل من المثلثات البيرونية مستوية وحاصل أجزاء المهاراة قلب المبحث ودرجة مسوى أولها

درجات مسوية	المثلث				مسطح الأضلاع				المثلثات				المثلث		
	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث		المثلث	
	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	المثلث	
٨٠٠	٠٠٤	٢٨٦١٤٢-	٧١٥٢٢-	٠٠٨	٠١٦	١٦٨١٨	٨٩٨٨٧	٢٤٤٣٣٦	٤٢٥٨٨-	٤٤٨	٥٠٨١-	٥٢١٥٥	٠١٧١-	٢٨٦١٤	١
٨٠٢	٠٠٤	١١٦١٨	٥٠٥٨١	٠١١	٠١٦	١٨٤١١	١١٠١٥	١٨٦٠٠	٢٢٥٨٨٧-	٤٤٨	٥٠٨١-	٥٢١٥٥	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٢
٨٠٤	٠٠٤	٣٢٤٦٠٩	٧٨٨٢٢	٠٤٤	٠٣٦	٦١٦٤١-	٤٤٢٢٠٣	٥٢٠١٥	٧٧٥٧٧-	٤٤٨	٥٠٨١-	٥٢١٥٥	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٣
٨٠٦	٠٠٤	١٥٤٣٢٦	٢٨٦١٤	٠٣٢	٠١٦	١٣١٥٤	٥٧٠٤٧	٦٥٥٨٨	١٠١١٦-	٤٤٨	٥٠٨١-	٥٢١٥٥	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٤
٨٠٨	٠٠٤	٧٨٨١٧٠-	٢١٨١٥-	٠٢٢	٠١٦	٧٩١١٨	٤٠٥٨٢	١٤٠٠٢١-	٧٢٦٥٨١-	٠٢٦	١١٦١٨١-	٤١٠١٥	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٥
٨١٠	٠٠٤	٢٧٠٤٤٠	٩٠٣٢٤	٠١٤	٠١٦	٥٢١٢٠	٥١٠٧٢٤٠	٤٥٧٧٢	٤٥٢٧٨-	٤٤٨	١٠٠٧٥٥	٤٣١٤٠	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٥
٨١٢	٠٠٤	٢٤٠١١٤	٢٢٨٨٢	٠٠٨	٠١٦	٣٤٧١١٠	٤٧١٤٤	١٣٧٠٥٢١	٢٩١٥٨	٠٠٨	١٠٠٧٥٥	٤٣١٤٠	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٥
٨١٤	٠٠٤	١٤٥١٤٤-	٧١٥٢٢-	٠٠٨	٠١٦	١٦٠١٢-	٤٠٤٨١	١٤٠٠٢٠	٧٧٥٥٨-	٠٢٦	١٠٠٧٥٥	٤٣١٤٠	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٥
٨١٦	٠٠٤	٣٤٢٦٠٩	٧٠٨٢٢	٠٤٤	٠٣٦	٦١٦٤١	١١٠٠٣	٢٤٥٢٧٨	١١٠	٤٤٨	٥٠٨٠	٥٢١٤٠	٠١٧١-	٢٨٦١٤	٥

يلاحظ في الجدول (٣) ما يلي :-

### ● مرحلة الارتقاء Take-off phase

انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من القوة الأفقية ، والقوة الرأسية ، الدفع الأفقي ، والدفع الرأسي وزمن الارتقاء ما بين ( -  
 ٣٦,٢٧ نيوتن ، ٤٨,٦٤ نيوتن ) ، ( ١٥,٢٩٦ نيوتن -<sup>+</sup> ٣٨,٠٩٨ ) ،  
 ٠,٢٧ نيوتن ، ١٢٨,١٩ نيوتن ) ، ( ٤٦,١٤٠ نيوتن -<sup>+</sup> ٥٧,١١٥ ) ،  
 ٣٩,٨٩ نيوتن. ثانية ، ٥٢,٢٠ نيوتن. ثانية ) ، ( ٤٦,١٤٠ نيوتن. ثانية -<sup>+</sup>  
 ٥,٨٩٣ نيوتن. ثانية ) ، ( - ٢٨,٣ نيوتن. ثانية ، - ٥,٠٨ نيوتن. ثانية ) ،  
 ١٦,٥١٥ نيوتن. ثانية -<sup>+</sup> ( ١٠,٧٥٨ ) ، ( ٠,٣٦ ثانية ، ٠,٤٨ ثانية ) ، ( ٠,٤٤٨ ثانية  
 -<sup>+</sup> ٠,٥٢٠ ) على التوالي .

### ● مرحلة الطيران flying phase

انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لزمن الطيران  
 الأول ما بين ( ٠,٠٨ ثانية ، ٠,٤٤ ثانية ) ، ( ٠,٢٢٤ ثانية -<sup>+</sup> ٠,١٥١٣ ) على التوالي .

### ● مرحلة الطيران flying phase

انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لزمن الطيران  
 الأول ما بين ( ٠,٠٨ ثانية ، ٠,٤٤ ثانية ) ، ( ٠,٢٢٤ ثانية -<sup>+</sup> ٠,١٥١٣ ) على التوالي .

### ● مرحلة الدفع باليدين Hand push phase

انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من القوة  
 الأفقية ، والقوة الرأسية ، الدفع الأفقي ، والدفع الرأسي وزمن الدفع باليدين ما بين ( -  
 ٧٧,٥٨ نيوتن ، ١,١٥ نيوتن ) ، ( - ٤٥,٣٨٩ نيوتن -<sup>+</sup> ٣٢,١٨٩ ) ، ( - ١٤٠,٠٢ نيوتن ،  
 ٢٤٥,٣٨ نيوتن )

(٤٨,٧٧٦ نيوتن<sup>+</sup> - ١٣٧,٥٥٢) ، (٤٠,٨٦ نيوتن.ثانية) ، (٦١,٠٣ نيوتن.ثانية) ،  
 (٥٠,٧٥٤ نيوتن.ثانية<sup>+</sup> - ٩,٢١٤) ، (-٦٦,٦٢ نيوتن.ثانية ، ١٦,٨٣ نيوتن.ثانية) ، (-  
 ٥,٣١٢ نيوتن.ثانية<sup>+</sup> - ٣٤,٧٤١) ، (١٦,٠٣٦ نيوتن.ثانية) ، (٠,٢٢٤ نيوتن.ثانية<sup>+</sup> -  
 ٠,٠٩٥) على التوالي .

### ● مرحلة الطيران الثاني Post flight

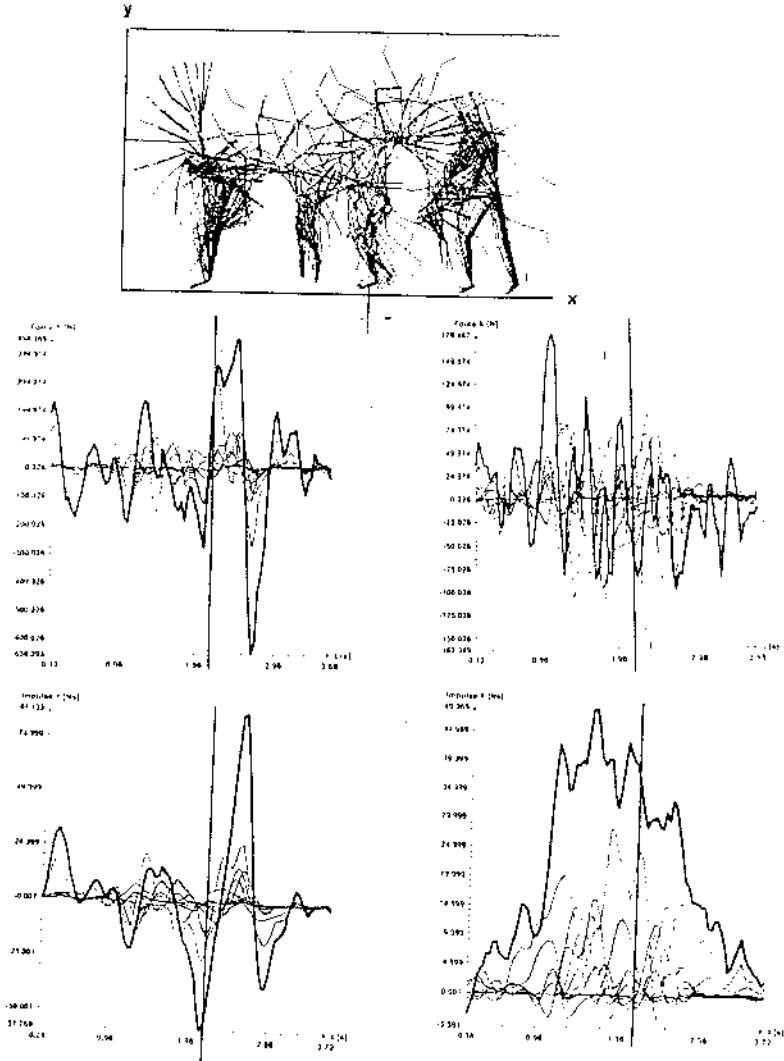
انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لزمن الطيران  
 الثاني ما بين (٠,٠٨ ، ثانية) ، (٠,٤٤ ، ثانية) ، (٠,٢٢٤ ، ثانية<sup>+</sup> - ٠,١٥١٣) على التوالي .

### ● مرحلة الهبوط Landing phase

انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف لكل من القوة الأفقية ،  
 والقوة الرأسية ، الدفع الأفقي ، والدفع الرأسي وزمن الهبوط ما بين (-٧٦,٥٣٢ نيوتن ،  
 ٧٠,٨٢٢ نيوتن) ، (٩,٢٣٩ نيوتن<sup>+</sup> - ٦٢,٨٩٣) ، (-٢٩٥,١٤٤ نيوتن ، ٢٧,٠٩٤ نيوتن  
 -٢٤٠,٦٤٢<sup>+</sup> ) ، (٠,٠٤ ، ثانية) ، (٠,٠٤ ، ثانية<sup>+</sup> - صفر) على التوالي .

### ● درجة مستوى الأداء Performance level scores

انحصر الحدين الأدنى والأقصى ، المتوسط الحسابي والانحراف لدرجة مستوى أداء الثقلبة  
 الخلفية على اليمين على عارضة التوازن للأنسات ما بين (٧,٨٠ درجة ، ٨,٢ درجة) ،  
 (٨,٠٤ درجة<sup>+</sup> - ٠,١٦٧) .



شكل (٤)

الصور المتتابعة ومنحنيات القوة في كلا الاتجاهين الراسي والأفقي والمنفع في كلا الاتجاهين الراسي والأفقي كدالة بالنسبة للزمن  
 خلال أداء للهارة قيد البحث للاعبة (٥)

## جدول (٤)

مصفوفة الارتباط لسيرمان بين التقسيم الزمني خلال مراحل أداء الشقبة الحلقية على اليدين  
على عارضة التوازن للأنسبات ودرجة مستوى أدائها

البيان	زمن الدفع بالقدمين	زمن الطيران الأول	زمن الدفع باليدين	زمن الطيران الثاني	الزمن الكلي	درجة مستوى الأداء
زمن الدفع بالقدمين	٠,٣٩٥-		٠,٨٧٥-	٠,٧٨٣-	٠,٧٨٣-	٠,٠٥٩-
زمن الطيران الأول		٠,٧٩١		٠,٧٠٧	٠,٧٠٧	٠,٧٤٥-
زمن الدفع باليدين			٠,٨٩٤		٠,٨٩٤	٠,٣٥٤-
زمن الطيران الثاني				١,٠٠٠		٠,١٠٥-
الزمن الكلي						٠,١٠٥-
درجة مستوى الأداء						

يبين الجدول (٤) ما يلي :-

- وجود عدد (١٥) معامل ارتباط منها عدد (٩) معاملات ارتباط سالبة بنسبة (٦٠%) ، وعدد (٦) معاملات ارتباط موجبة بنسبة (٤٠%) .
- وجود علاقة طردية بين زمن الدفع باليدين وكل من الطيران الأول ، الزمن الكلي وهي دالة عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) للطرفين ويعني ذلك أنه كلما زاد زمن الدفع اليدين كلما زاد زمن الطيران الأول والزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث .
- وجود علاقة طردية تامة بين زمن الطيران الثاني والزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث وهي دالة عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) للطرفين ، ويعني ذلك أنه كلما زاد زمن الطيران الثاني زاد الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث .
- وجود علاقة عكسية بين درجة مستوى الأداء وكل من زمن الدفع بالقدمين ، وزمن الطيران الأول ، وزمن دفع اليدين وزمن الطيران الثاني والزمن الكلي إلا أن هذه العلاقة غير دالة إحصائياً وقد يرجع ذلك إلى قلة عدد عينة البحث .

## جدول (٥)

الخطوة النهائية لتحليل المنطقي للاختدار بين التقسيم الزمني لمراحل أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث

البيان	معامل الاختدار الجزئي (ب)	الخطأ المعياري ع <sup>+</sup> ع <sup>-</sup> ب	درجات الحرية	قيمة (ت) الحسوية	قيمة (ف) الحسوية	نسبة المساهمة (%)
المقدار الثابت	٦,٦٥٤	١,٢٤٥	٤	٥,٣٤٦	٢٨,٥٨٠	
زمن الدفع بالقدمين	٣,٠٥٦	٢,٥٣١		١,٤٥٧٠	٧,٦	
زمن الطيران الأول	٢,٩٥١-	١,١٧٨		٢,٥٠٥-	٦٨,٦٠	
زمن الطيران الثاني	٢,٥٠٠	١,٤٤٨		١,٧٣٢	١٧,٨٠	
المجموع						٩٤,٠٠

يوضح الجدول (٥) أن زمن الطيران الأول أكثر المتغيرات الزمنية مساهمة في درجة مستوى أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن حيث بلغت نسبة مساهمته منفردا (٦٨,٦%) يليها زمن الطيران الثاني بنسبة (١٧,٨%) منفردا يليه زمن الدفع بالقدمين (٧,٦%) والجدير بالذكر أن نسبة مساهمة المتغيرات الزمنية مجتمعة بلغت (٩٤%) وهي نسبة مرتفعة نسبيا . وتصبح المعادلة التنبؤية بدرجة مستوى أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن بدلالة المتغيرات الزمنية المساهمة كما يلي :-

$$\text{درجة مستوى الأداء} = ٦,٦٥٤ + ٣,٠٥٦ \text{ (زمن الدفع بالقدمين)} - ٢,٩٥١ \text{ (زمن الطيران الأول)} + ٢,٥ \text{ (زمن الطيران الثاني)} .$$

## جدول (٦)

مصفوفة الارتباط لسيرمان بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الارتقاء خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أداؤها لأفراد عينة البحث

البيان	القوة الأفقية خلال الدفع بالقدمين	القوة الرأسية خلال الدفع بالقدمين	الدفع الأفقي خلال الدفع بالقدمين	الدفع الرأسي خلال الدفع بالقدمين	زمن الدفع بالقدمين	درجة مستوى الأداء
القوة الأفقية خلال الدفع بالقدمين		٠,٦٨٤	٠,٦٨٤	٠,٣٠٠	٠,٩١٨	٠,٠٥٤
القوة الرأسية خلال الدفع بالقدمين		٠,٦٠٠	٠,٤٠٠		٠,٤٤٧-	٠,٦٣٢-
الدفع الأفقي خلال الدفع بالقدمين		٠,٦٨٤			٠,٣٤٤	٠,١٠٨
الدفع الرأسي خلال الدفع بالقدمين					٠,٤٥٩	٠,٦٤٩
زمن الدفع بالقدمين						٠,٠٥٩-
درجة مستوى الأداء						

يشير الجدول (٦) إلى ما يلي :-

- ١- وجود عدد (١٥) معامل ارتباط منها عدد (٣) معاملات ارتباط سالبة بنسبة (٢٠%) ، وعدد (١٢) معاملات ارتباط موجبة بنسبة (٨٠%) .
- ٢- وجود علاقة عكسية بين درجة مستوى أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن وكل من القوة الرأسية خلال الدفع بالقدمين وزمن الدفع بالقدمين غير أن هذه العلاقة غير دالة إحصائياً

- ٣- وجود علاقة طردية تامة بين القوة الأفقية خلال الدفع بالقدمين وزمن الدفع بالقدمين وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) كما وجدت علاقة طردية بين القوة الأفقية خلال الدفع بالقدمين وكل من القوة الرأسية خلال الدفع بالقدمين والدفع الأفقي والرأسي خلال الدفع بالقدمين غير أن هذه العلاقات غير دالة إحصائياً .
- ٤- عدم وجود معامل ارتباط بين المتغيرات الأخرى قيد البحث دال إحصائياً .

## جدول (٧)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للاختلاف بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الارتقاء خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث

البيان	معامل الاختلاف الجزئي (ب)	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ف) المحسوبة	نسبة المساهمة (%)	
المقدار الثابت	٧,٥٠١	٠,٠٠٠	٤	٠	٠		
القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين	٠,٠٩٣٠-	٠,٠٠٠		١٤,٢	٠	٠	
القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين	٠,١١-	٠,٠٠٠		٤٤,٩٠	٠	٠	
الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين	٠,٠١١	٠,٠٠٠		٢٧,٧٠	٠	٠	
الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين	٠,٠٠٣٢	٠,٠٠٠		١٣,٢٠	٠	٠	
المجموع							
						١٠٠,٠	

يوضح الجدول (٧) أن القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين هي أكثر المتغيرات البيوديناميكية مساهمة في درجة مستوى أداء الشقلبية الخلفية على اليدين على عارضة التوازن حيث بلغت نسبة مساهمتها متفردة في درجة مستوى أداء الشقلبية الخلفية على اليدين على عارضة التوازن (٤٤,٩%) يليها الدفع الأفقي خلال الدفع بالقدمين بنسبة (٢٧,٢%) يليها القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين بنسبة (١٤,٢%) يليها الدفع الرأسي خلال الدفع بالقدمين



بنسبة (١٣,٢%) والجدير بالذكر أن نسبة مساهمة هذه المتغيرات مجتمعة بلغت (١٠٠%) وهي نسبة مرتفعة جدا تشر بصفة مبدئية إلى أهمية عملية أخذ الارتقاء في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث . وبذلك تصبح المعادلة التنبؤية بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة الدفع بالقدمين المساهمة في درجة مستوى الأداء هي :-

درجة مستوى الأداء =  $٧,٥٠١ - ٠,٠٩٣$  (القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين) -  $٠,٠١١$  (القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين) +  $٠,٠١١$  (الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين) +  $٠,٠٣٢$  (الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين) .

#### جدول (٨)

مصفوفة الارتباط لسيرمان بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث

البيان	القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين	القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين	الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين	الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين	زمن الدفع باليدين	درجة مستوى الأداء
القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين		٠,٣٠٠	٠,٦٠٠	٠,٥٠٠	-٠,٨٩٤	٠,٣١٦
القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين			٠,٤٠٠	٠,٦٠٠	-٠,٤٤٧	-٠,٦٣٧
الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين				٠,٢٠٠	-٠,٧٨٣	٠,١٥٨
الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين					-٠,٦٧١	٠,١٠٥
زمن الدفع باليدين						-٠,٣٥٤
درجة مستوى الأداء						

يلاحظ في الجدول (٨) ما يلي :-

- ١- وجود عدد (١٥) معامل ارتباط منها (٦) معاملات ارتباط سالبة بنسبة (٤٠%) وعدد (٩) معاملات ارتباط موجبة بنسبة (٦٠%).
- ٢- وجود علاقة طردية وعكسية بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها إلا أن هذه العلاقات غير دالة إحصائية وقد يرجع ذلك إلى صغر حجم عين البحث .
- ٣- وجود علاقة عكسية بين القوة الأفقية خلال الدفع باليدين وزمن الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٤١) .

جدول (٩)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث

البيان	معامل الانحدار الجزلي (ب)	الخطأ المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ف) المحسوبة	نسبة المساهمة (%)
المقدار الثابت	٧,٥٠١	٠,٠٠٠	٤	٠	٠	
القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين	-٠,٠٠٩	٠,٠٠٠		٠	٠	٢,٠
القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين	-٠,٠٠١	٠,٠٠٠		٠	٠	٣٧,٩
الدفع الأمامي لحظة الدفع باليدين	٠,٠١١	٠,٠٠٠		٠	٠	٤٠,٥
الدفع الراسي لحظة الدفع باليدين	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠		٠	٠	٢٤,٦
المجموع						١٠٠,٠

يوضح الجدول (٩) أن الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين هو أكثر المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال الدفع باليدين مساهمة في درجة مستوى أداء الشقيلة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن حيث بلغت نسبة مساهمته منفردة (٥,٥%) يليه القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين بنسبة (٩,٣٢%) يليها الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين بنسبة (٦,٤%) يليه القوة الأفقية خلال الدفع باليدين بنسبة (٥%) والجدير بالذكر أن نسبة مساهمة هذه المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة الدفع باليدين في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث مجتمعة بلغت (١٠,٥%) وهي نسبة مرتفعة جدا تشير بصفة مبدئية إلى أهمية هذه المتغيرات البيوديناميكية خلال الدفع باليدين وبذلك تصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة هذه المتغيرات المساهمة في درجة مستوى الأداء كما يلي

-:

$$\begin{aligned} \text{درجة مستوى الأداء} &= 7,501 - 0,0009 (\text{القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين}) - \\ &+ 0,001 (\text{القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين}) + 0,011 (\text{الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين}) \\ &+ 0,003 (\text{الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين}). \end{aligned}$$

جدول (١٠)

مصنوفة الارتباط لسيرمان بين أهم المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال خطي الدفع بالقدمين و  
اليدين خلال أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن ودرجة مستوى أدائها

y	X <sub>8</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub>	
٠,٠٥٤	٠,٣٥٩	٠,٩٧٥	٠,٥٦٤	٠,٥٦٤	٠,٦٤٨	٠,٦٨٤	٠,٨٩٥		X <sub>1</sub>
٠,٤٣٣	٠,٥٦٤	٠,٨٧٢	٠,٣٥٩	٠,٦٦٧	٠,٨٩٥	٠,٥٧٩			X <sub>2</sub>
٠,١٠٨	٠,٠٥٩	٠,٦٦٧	٠,١٥٤	٠,١٥٤	٠,٦٨٤				X <sub>3</sub>
٠,٦٤٩	٠,٤٦٢	٠,٦٦٧	٠,٠٥٩	٠,٣٥٩					X <sub>4</sub>
٠,٣١٦	٠,٥٠٠	٠,٦٠٠	٠,٣٠٠						X <sub>5</sub>
٠,٦٣٢	٠,١٥٨	٠,٤٠٠							X <sub>6</sub>
٠,١٥٨	٠,٢٠٠								X <sub>7</sub>
٠,٦٠٥									X <sub>8</sub>
									Y

العلامة \*\* دال عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠١) ، \* دال عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥) .

يوضح الجدول (١٠) ما يلي :-

- ١- وجود عدد (٣٦) معامل ارتباط منها (١١) معاملات ارتباط سالبة بنسبة (٣٠,٥٦%) وعدد (٢٥) معامل ارتباط موجب بنسبة (٦٩,٤٤%) .
- ٢- وجود علاقة طردية وأخرى عكسية بين ودرجة مستوى أداء المهارة قيد الدراسة وبعض المتغيرات الهامة المؤثرة على CG خلال لحظة الدفع بالقدمين (الارتقاء) والدفع باليدين إلا أن هذه العلاقات غير دالة إحصائياً عند كلا المستويين (٠,٠١) ، (٠,٠٥) وقد يرجع ذلك إلى صغر حجم عين البحث .
- ٣- وجود علاقة عكسية بين القوة الأفقية خلال الدفع بالقدمين (X<sub>1</sub>) والقوة الرأسية خلال الدفع بالقدمين (X<sub>2</sub>) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) .
- ٤- وجود علاقة طردية بين القوة الأفقية خلال الدفع باليدين (X<sub>1</sub>) والدفع الأفقي خلال الدفع باليدين (X<sub>7</sub>) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) .
- ٥- وجود علاقة عكسية بين القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين (X<sub>2</sub>) والدفع الرأسية لحظة الدفع بالقدمين (X<sub>4</sub>) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) .

جدول (١١)

الخطوة النهائية للتحليل المنطقي للامتداد بين أهم المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلتي الارتقاء والدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها لأفراد عينة البحث

البيان	معامل الارتداد الجزئي (ب)	الخطأ للمباري ع-ع <sup>+</sup>	درجات الحرية	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ف) المحسوبة	نسبة المساهمة (%)
المقدار الثابت	٤,٠١٤	٠,٠٠٠	٤	٠	٠	
القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين (X <sub>1</sub> )	٠,٠٣-	٠,٠٠٠		٠	٠	١,٥
القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين (X <sub>2</sub> )	٠,٠٠٣٢-	٠,٠٠٠		٠	٠	٧٦,٧
الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين (X <sub>3</sub> )	٠,١٢٢	٠,٠٠٠		٠	٠	٤,٩
الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين (X <sub>4</sub> )	٠,٠٢٢	٠,٠٠٠		٠	٠	٢٤,٦١٧,٩
المجموع						
						١٠٠,٠

يوضح الجدول (١١) أن القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين المؤثرة على CG خلال الدفع بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث هي أكثر المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال مرحلتي الدفع بالقدمين و اليدين مساهمة في درجة مستوى أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن حيث بلغت نسبة مساهمتها منفردة (٧٦,٧%) يليها القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين بنسبة (١٧,٩%) يليها الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين بنسبة (٤,٩%) يليها القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين بنسبة (٠,٥%) والجدير بالذكر أن نسبة مساهمة هذه المتغيرات مجتمعة في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بلغت (١٠٠%) وهي نسبة عالية جداً تشير بصفة مبدئية إلى أهمية هذه المتغيرات البيوديناميكية وتأثيرها على درجة مستوى أداء هذه المهارة قيد البحث .

وبذلك تصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المسهارة بدلالة هذه المتغيرات البيوديناميكية المساهمة هي :-

درجة مستوى الأداء =  $4,014 - 0,03$  (القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين) -  $0,032$  (القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين) +  $0,122$  (الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين) +  $0,022$  (القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين).

### ب- مناقشة النتائج The results discussion

الإجابة عن التساؤل الأول للبحث والذي ينص على :

ما هي الخصائص البيوديناميكية للدفع بالقدمين واليدين المؤدية إلى نجاح أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن للآنسات ؟

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لأزمة مراحل أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن جدول (٢) اختلاف أفراد عينة البحث في كل من زمن الدفع بالقدمين وزمن الطيران الأول وزمن الدفع باليدين وزمن الطيران الثاني والزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث كما وجد تقارب في زمن الدفع باليدين بين أفراد عينة البحث رقم (٤،٣،٢،١) حيث انحصرت زمن الدفع بالقدمين لكل منهم ما بين (٤٤،٠ ثانية ، ٤٨،٠ ثانية ) ، وعدم وجود تقارب بين اللاعبين (٥) وباقي اللاعبين في زمن الدفع بالقدمين ، ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث وفقاً لمعيار زمن الدفع بالقدمين إلى المستويات التالية :-

١- المستوى الأول : وتنحصر ما بين (٤٤،٠ ثانية ، ٤٨،٠ ثانية) ويتميز بكون زمن الدفع بالقدمين وتمثله اللاعبين (٤،٣،٢،١) .

٢- المستوى الثاني : وزمنه (٣٦،٠ ثانية ) ، ويتميز بصغر زمن الدفع بالقدمين وتمثله اللاعب (٥) .

كما وجد تقارب بين اللاعبين (٤،٣،٢،١) في زمن الدفع باليدين ، وعدم وجود تقارب بين اللاعبين (٣) وباقي اللاعبين ، اللاعب (٥) وباقي اللاعبين ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث وفق تقاربتهم إلى المستويات التالية :-

١- المستوى الأول : وتمثله اللاعبين (٤،٣،٢،١) وزمن الدفع باليدين لكل منهم (١٦،٠ ثانية ) ويتميز بصغر زمن الدفع باليدين .

٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعبة (٣) ويتميز بكون زمن الدفع باليدين حيث كان مقداره (٣٦,٠ ثانية) .

٣- المستوى الثالث : وتمثله اللاعبة (٥) ويتميز بكون الدفع باليدين بعد المستوى الثاني وكان مقداره (٢٨,٠ ثانية) .

أما بالنسبة للزمن الكلي فقد لوحظ وجود تقارب بين اللاعبات (٤,٣,٢,١) في الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث وعدم وجود تقارب بين اللاعبة (٣) وجميع اللاعبات في الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث ، وعدم وجود تقارب بين اللاعبة (٥) وباقي اللاعبات في الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث إلى مستويات وفسق تقارهم في الزمن في الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث كما يلي :-

١- المستوى الأول : وتمثله اللاعبة (٣) وزمنه (١,٧٢ ثانية) ويتميز بكون زمن أداء المهارة قيد البحث .

٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعبة (٥) وزمنه (١,١٢ ثانية) ويتميز بزمن متوسط لأداء المهارة قيد البحث .

٣- المستوى الثالث : ويمثله اللاعبات (٤,٣,٢,١) وينحصر زمن الأداء الكلي ما بين (٨٨,٠ ثانية ، ٩٦,٠) ويتميز بصغر الزمن الكلي نسبياً لأداء المهارة قيد البحث .

كما لوحظ وجود تقارب في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بين اللاعبتين (٣,١) و تقارب بين اللاعبتين (٥,٢) وعدم وجود تقارب بين اللاعبة (٣) وباقي اللاعبات ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث إلى مستويات بدلالة تقارهم في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث إلى ما يلي :-

١- المستوى الأول : وتمثله اللاعبتان (٥,٢) ويتميز بكون درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث نسبياً حيث كانت بالنسبة لكل منهما (٨,٢ درجة).

٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعبتان (٤,١) ويتميز بكون درجة مستوى الأداء بعد المستوى الأول حيث كانت بالنسبة لكل منهما (٨,٠ درجة).

٣- المستوى الثالث : ويمثله اللاعبة (٣) ودرجة مستوى الأداء تتميز بصغر درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث حيث كانت (٧,٨ درجة) .

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للمتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال لحظتي الدفع بالقدمين واليدين والمؤدية لإنجاح الشقيلة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن جدول (٣) اختلاف في كل من القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين ، والقوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين ، الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين ، الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين ، كما وجد اتفاق بين اللاعبتين (٢،١) حيث كانت القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين لكل منهما (٤٨،٦٤ نيوتن) ، وعدم وجود تقارب في القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين بين كل من اللاعبات (٣) ، (٤) ، (٥) وباقي اللاعبات قيد البحث . حيث بلغت مقادير القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين في كل منها على التوالي (-١٢،٣٦٩ نيوتن) ، (٢٧،٨٤٣ نيوتن) ، (-٣٦،٢٧٣ نيوتن) ، كما وجد اتفاق في القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين بين اللاعبتين (٢،١) حيث كان مقدار القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين لكل منها (-٢٧٢،٠ نيوتن) ، وعدم وجود تقارب في القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين بين كل من اللاعبات (٥،٤،٣) وباقي اللاعبات ، حيث كان مقدار القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين (١٣٨،١٨٥ نيوتن) ، (٢٨،٢٦٩ نيوتن) ، (٨٧،٦٤٥ نيوتن) على التوالي .

ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث بدلالة القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين إلى المستويات التالية :-

١- المستوى الأول : وتمثله اللاعبتان (٢،١) وكان مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين لكل منهما (٤٨،٦٤ نيوتن) ويتميز بكون القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث .

٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعب (٤) وكان مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين (٢٧،٨٤٣ نيوتن) ويتميز بصغر القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث .

٣- المستوى الثالث : وتمثله اللاعب (٣) وكان مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين (-١٢،٣٦٩ نيوتن) ، ويتصف بصغر القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين في الاتجاه السالب خلال أداء المهارة قيد البحث .



٤- المستوى الرابع : وتمثله اللاعبة (٥) وكان مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين -  
٣٦,٢٧٣ نيوتن) ، ويتصف بكون القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين في الاتجاه السالب  
خلال أداء المهارة قيد البحث .

أما بالنسبة لدفع القوة في اتجاه كل من المركبة الأفقية والمركبة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين  
وجد تقارب بين اللاعبتين (٢,١) في مقادير الدفع في اتجاه المركبة الأفقية حيث كان مقدار  
الدفع لحظة الدفع بالقدمين في الاتجاه الأفقي لكل منهما (٥٢,١٩٥ نيوتن.ثانية) وكما وجد  
تقارب بين اللاعبتين (٥,٣) في الدفع في الاتجاه الأفقي لحظة الدفع بالقدمين حيث انحصر الدفع  
الأفقي ما بين (٤١,٧١١ نيوتن.ثانية) ، (٤٥,٣٧٠ نيوتن.ثانية) ولم يوجد تقارب في الدفع  
الأفقي لحظة الدفع بالقدمين بين اللاعبة (٤) وباقي اللاعبات . كما وجد تقارب في الدفع  
الرأسي لحظة الدفع بالقدمين بين اللاعبتين (٢,١) حيث كان مقدار الدفع الرأسي لحظة الدفع  
بالقدمين لكل منهما (-٥,٠٨١ نيوتن.ثانية) ووجد أيضا تقارب في الدفع الرأسي لحظة الدفع  
بالقدمين بين اللاعبتين (٥,٤) حيث انحصر مقدار الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين ما بين  
(-٢٢,٨٣٣ نيوتن.ثانية) ، (-٢٢,٢٨١ نيوتن.ثانية) وعدم وجود تقارب في الدفع الرأسي  
لحظة الدفع بالقدمين بين اللاعبة (٣) وباقي اللاعبات حيث كان مقدار الدفع الرأسي لحظة  
الدفع بالقدمين (-٢٨,٢٩٨ نيوتن.ثانية) ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث إلى مستويات بدلالة  
الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين كما يلي :-

- ١- المستوى الأول : وتمثله اللاعبتان (٢,١) ويتميز بكون الدفع الأفقي لحظة الدفع  
بالقدمين حيث كان مقدار الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين (٥٢,١٩٥ نيوتن.ثانية) .
- ٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعبتان (٥,٤) ويتميز بصغر الدفع الأفقي لحظة الدفع  
بالقدمين حيث انحصر الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين (٣٩,٨٩١ نيوتن.ثانية) ،  
(٤١,٠٤٧ نيوتن.ثانية) .
- ٣- المستوى الثالث : وتمثله اللاعبة (٣) ويتميز بدفع أفقي متوسط لحظة الدفع بالقدمين  
حيث كان الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين (٤٥,٣٧٠ نيوتن.ثانية) .

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لقوة الدفع باليدين في اتجاه كلا المركبتين الأفقية ، الرأسية ودفع القوة في كلا المركبتين الأفقية و الرأسية لحظة الدفع باليدين جدول (٣) وجود تقارب بين اللاعبين (٥،٣) في مقادير القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة الدفع باليدين حيث انحصرت القوة في اتجاه المركبة الأفقية ما بين (-٧٧,٥٧٦ نيوتن) ، (-٧٣,٧٥١ نيوتن) و تقارب ما بين اللاعبين (٢،١) في القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين حيث انحصر ما بين (-٤٢,٨٨٨ نيوتن) ، (-٣٣,٨٧٧ نيوتن) وعدم وجود تقارب ما بين اللاعبة (٤) وباقي اللاعبات في القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين (١،١٤٦ نيوتن) ، كما وجد تقارب بين اللاعبين (٤،٣) في القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين حيث انحصر ما بين (٥٢,٠٤٥ نيوتن) ، (٦٨,٨٨ نيوتن) وعدم تقارب بين كل من اللاعبين (١) ، (٢) ، (٥) وباقي اللاعبات القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين حيث كل من القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين لكل منهما (٢٤٥,٣٧٦ نيوتن) ، (-١٧,٦ نيوتن) ، (-١٤,٠٢١ نيوتن) على التوالي ، ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث إلى مستويات وفق تقارهم في القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين كما يلي :-

- ١- المستوى الأول : وتمثله اللاعبة (٤) حيث كان مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين (١,١٤٦ نيوتن) ويتميز بـكبر القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين
- ٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعبتان (٢،١) حيث انحصر مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين ما بين (-٤٢,٨٨٨ نيوتن) ، (-٣٣,٨٧٧ نيوتن) ويتميز بصغر القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين في الاتجاه المضاد لاتجاه الحركة .
- ٣- المستوى الثالث : وتمثله اللاعبتان (٥،٣) حيث انحصر مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين ما بين (-٧٧,٥٧٦ نيوتن) ، (-٧٣,٧٥١ نيوتن) ويتميز بـكبر القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين في الاتجاه المضاد لاتجاه الحركة .

ووجود تقارب بين اللاعبتين (٢،١) في دفع القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين حيث انحصر ما بين (٥٩،٩٥٧ نيوتن.ثانية) ، (٦١،٠٢٥ نيوتن.ثانية) ، ووجود تقارب بين اللاعبتين (٤،١) في الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين حيث انحصر ما بين (١٣،٤٥٤ نيوتن.ثانية) ، (١٦،٨٤٨ نيوتن.ثانية) . وعدم وجود تقارب ما بين كل من اللاعبات (٤،٣،٢) في الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين وباقي اللاعبات حيث كان الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين لكل منهم (١،٨٦١ نيوتن.ثانية) ، (٧،٩١٨ نيوتن.ثانية) ، (-٦٦،٦٢١ نيوتن.ثانية) على التوالي . ويمكن تقسيم أفراد البحث إلى مستويات وفق التقارب بينهم في الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين وكما يلي :-

١- المستوى الأول : تمثله اللاعبتان (٢،١) ويتميز بـكبير الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين حيث انحصر الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين ما بين (٥٩،٩٥٧ نيوتن.ثانية) ، (٦١،٠٢٥ نيوتن.ثانية) .

٢- المستوى الثاني : تمثله اللاعبات (٥،٤،٣) ويتميز بصغر الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين حيث انحصر ما بين (٠،٨٥٦ نيوتن.ثانية) ، (٧،٦٤٧ نيوتن.ثانية) .

كما وجد تقارب ما بين اللاعبتين (٣،٢) في القوة الأفقية لحظة لمس القدمين العارضة خلال الهبوط حيث انحصر ما بين (٥٠،٥٨٥ نيوتن) ، (٧٠،٨٢٣ نيوتن) ، ووجد تقارب بين اللاعبتين (٥،١) في القوة الأفقية لحظة لمس القدمين العارضة خلال مرحلة الهبوط حيث انحصر ما بين (-٧٦،٥٣٢ نيوتن) ، (-٣٦،٨٦٥ نيوتن) ، وعدم وجود تقارب ما بين كل من اللاعبات (٤) وباقي اللاعبات في القوة الأفقية لحظة لمس القدمين العارضة خلال مرحلة الهبوط حيث كانت القوة الأفقية لحظة لمس القدمين خلال مرحلة الهبوط للاعبات (٤) مقدارها (٣٨،١٩٠ نيوتن) ، وجود اختلافات في القوة الرأسية لحظة لمس القدمين العارضة خلال مرحلة الهبوط وعدم وجود تقارب بين اللاعبات قيد البحث في هذا المتغير . ويمكن تقسيم أفراد عينة البحث إلى مستويات وفقاً لتقاربهم في القوة الأفقية لحظة لمس القدمين عارضة التوازن خلال الهبوط كما يلي :-

١- المستوى الأول : تمثله اللاعبتان (٣،٢) ويتميز بـكبير القوة الأفقية لحظة لمس القدمين عارضة التوازن خلال الهبوط حيث انحصر ما بين (٥٠،٥٨١ نيوتن) ، (٧٠،٨٢٢ نيوتن)

٢- المستوى الثاني : وتمثله اللاعبة (٥،١) ويتميز بكون القوة الأفقية لحظة لمس القدمين عارضة التوازن خلال الهبوط حيث انحصر ما بين (-٧٦,٥٣٢ نيوتن) ، (-٣٦,٨٦٥ نيوتن) .

٣- المستوى الثالث :- وتمثله اللاعبة (٤) ويتميز بصغر القوة الأفقية لحظة لمس القدمين عارضة التوازن خلال الهبوط حيث كان مقدارها ( ٣٨,١٩٠ نيوتن) .

كما لوحظ خلال مرحلة الارتقاء تفوق دفع القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين حيث كان متوسطها (٤٦,١٤٠ نيوتن.ثانية) ومتوسط دفع القوة في اتجاه المركبة الرأسية في نفس اللحظة (-١٦,٥١٥ نيوتن.ثانية) ويتفق ذلك مع فنية أداء الشقيلة الخلفية على اليدين حيث تتطلب انخفاض منحنى الطيران واتساعه ولا يتحقق ذلك إلا عن طريق تفوق بذل القوة في اتجاه المركبة الأفقية عن المركبة الرأسية للحصول على كمية حركة دورانية تساعد في إتمام دوران الجسم لأداء الشقيلة الخلفية على اليدين، ويتفق ذلك مع ما أشار إليه كل من أوركرا (١٩٧٢م) (١٠) و يورمان (١٩٧٢م) (٤) وجيل (١٩٧٧م) (٨) من حيث ضرورة ميل اللاعبة للخلف بقدر كاف يسمح بالدفع بالقدمين للحصول على دفع قوة الأفقي كبير نسبياً للحصول على منحنى طيران منخفض وكمية حركة زاوية تمكنها من إتمام الشقيلة الخلفية على اليدين عند الدفع بالقدمين . كما أشاروا إلى أن لحظة اتصال اليدين بالعارضة يجب أن يصاحبه كمية حركة دورانية تسمح بمرور مركز ثقل كتلة الجسم فوق قاعدة الارتقاء للخلف حيث تدعمها اللاعبة بالدفع بقوة في اتجاه المركبة الأفقية والمركبة الرأسية للحصول على كمية حركة انتقالية تسمح بانتقال CG فوق قاعدة الارتقاء ( عارضة التوازن ) لحظة لمس القدمين العارضة خلال الهبوط وحركة دورانية تسمح بدوران الجذع للخلف في اتجاه الحركة لإتمام الشقيلة الخلفية والوصول لوضع الوقوف على العارضة ولا يمكن تحقيق ذلك إلا إذا تفوقت دفع القوة لحظة الدفع باليدين في اتجاه المركبة الأفقية على مثلتها في اتجاه المركبة الرأسية ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه نتائج هذه الدراسة من حيث ان لحظة الدفع باليدين في اتجاه المركبة الأفقية تفوق على المركبة الرأسية في دفع القوة لحظة الدفع باليدين مع ملاحظة وجود مقدار مناسب من الدفع في اتجاه المركبة الرأسية لإتمام الواجب الحركي لحركة الدفع باليدين للوصول لمنحنى طيران لاني مناسب لأداء هبوط راسخ بالقدمين على عارضة التوازن وبذلك تتحقق الإجابة على التساؤل الأول للبحث .

الإجابة على التساؤل الثاني للبحث والذي ينص على ما يلي :-

ما هي المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة في CG خلال الدفع بالقدمين واليدين الأكثر مساهمة في مستوى أداء المهارة قيد البحث ؟

أظهرت نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث وأزمة مراحل أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن للآنسات جدولي (٤) ، (٥) أن زمن الطيران الأول والثاني ، وزمن الدفع بالقدمين هي أكثر المتغيرات الزمنية خلال أداء المهارة قيد البحث مساهمة في درجة مستوى أدائها على التوالي ، وقد بلغت نسبة مساهمتها معاً (٩٤%) وهي نسبة عالية تشير إلى أهمية مدى تأثير هذه المتغيرات في درجة مستوى أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن كما أظهرت نتائج العلاقات الارتباطية بين المتغيرات الزمنية لمراحل أداء هذه المهارة قيد البحث وجود علاقة طردية بين زمن الدفع باليدين وكل من زمن الطيران الأول والزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث ويعني ذلك أنه كلما زاد زمن الطيران الأول زاد زمن الدفع باليدين و الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث ويفسر الباحث هذه العلاقة في ضوء أنه كلما زاد زمن الطيران الأول أدى ذلك إلى زيادة اتساع مسافة الطيران الأول مما يؤثر على قوة الجاذبية الأرضية لحظة لمس اليدين للعارضة والتي تعمل كقوة مقاومة عكس اتجاه الحركة لحظة لمس اليدين العارضة والتي تتطلب من اللاعب بذل قوة ذاتية لمقاومة هذه القوة المقاومة للحركة حتى تتمكن من دفع العارضة باليدين والانطلاق لإتمام الطيران الثاني وبما لا شك فيه أن هذه العملية تتطلب من اللاعب فحة من الوقت حتى يمكنها الدفع باليدين ، والجدير بالذكر أنه عندما يزيد زمن الطيران الأول وزمن الدفع باليدين يؤدي ذلك إلى زيادة زمن الأداء الكلي للمهارة قيد البحث ، وينوه الباحث إلى أن زيادة كل من هذه الأزمنة ليست مطلقة وإنما نسبية تخضع لفنية أداء هذه المهارة وإرشادات وتعليمات القانون الدولي للجمباز والتي تشير إلى أن فترة الطيران الأول لهذه المهارة يجب أن تكون قصيرة جداً ومنحنى الطيران منخفض جداً . كما أوضحت نتائج مصفوفة الارتباط جدول (٤) وجود علاقة طردية تامة بين زمن الطيران الثاني والزمن الكلي لأداء المهارة قيد الدراسة ويعني ذلك أنه كلما زاد زمن الطيران الثاني زاد الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث . ويفسر ذلك الباحث بأن الزمن الكلي لأداء المهارة يشمل مجموع الأزمنة لمراحل أداء المهارة .

ومما لاشك فيه أن زيادة أي زمن من أزمنة مراحل أداء المهارة يؤدي إلى زيادة الزمن الكلي إلا أن فية أداء هذه المهارة تتطلب زيادة فترة الطيران الثاني حتى تتمكن اللاعب من أخذ الوضع المناسب لإعادة الاتصال بين القدمين وعارضة التوازن للحصول على الوضع النهائي المناسب والذي في معظم الأحيان يصبح وضعاً ابتدائياً لأداء مهارة أخرى على عارضة التوازن .  
وفي ضوء ما سبق يمكن تحديد اهم المتغيرات الزمنية وأكثرها مساهمة في درجة مستوى أداء الشقبة الأمامية على عارضة التوازن كما يلي :-

١- زمن الطيران الأول .

٢- زمن الطيران الثاني .

٣- زمن الدفع باليدين .

وتصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة المتغيرات الزمنية المساهمة فيه كما يلي :

درجة مستوى الأداء =  $٦,٦٥٤ + ٣,٠٥٦$  (زمن الدفع باليدين) -  $٢,٩٥١$  )

زمن الطيران الأول ) +  $٢,٥$  (زمن الطيران الثاني) .

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للمتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على في CGc لحظتي الدفع بالقدمين و الدفع باليدين جدولي (٦) ، (٨) وجود علاقة طردية بين القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين وزمن الدفع بالقدمين ويعني ذلك أنه كلما زاد زمن الدفع بالقدمين زادت القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين ويفسر الباحث هذه العلاقة في ضوء أن الدفع في اتجاه المركبة الأفقية هو ناتج مقدار القوة في اتجاه المركبة الأفقية في زمن تأثيرها وفق المعادلة التالية :  $t_1$

$$\int_{t_1}^{t_2} F_x(t) dt = m(v_{x2} - v_{x1})$$

ويعني ذلك أن القوة في اتجاه المركبة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين دالة بالنسبة لزمن

الدفع بالقدمين . وتتفق هذه النتيجة مع نظم الدفع في جميع الرياضات التي تتطلب الدفع بالقدمين أو قدم واحدة مثل الوثب الطويل والوثب العالي والقفز بالزانة في ألعاب القوى والغطس ، وبعض المهارات في الألعاب الجماعية التي تتطلب الوثب والتصويب ، ومعظم مهارات الجمباز الفني للأنسات أو للرجال .

والجدير بالذكر وجود علاقة طردية أيضاً بين القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين وزمن الدفع باليدين ويعني ذلك أنه كلما زاد زمن الدفع باليدين زادت القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين ولا يختلف تفسير هذه العلاقة مع التفسير السابق للعلاقة بين القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين وزمن الدفع بالقدمين .

كما تشير نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة الدفع بالقدمين خلال أداء الشقلبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن ودرجة مستوى أدائها إلى أن القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين هي أكثر المتغيرات البيوديناميكية مساهمة في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث يليها الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين يليها القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين ثم الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين ، والجدير بالذكر أن نسبة مساهمة هذه المتغيرات وصلت إلى (١٠٠%) وهي نسبة مرتفعة جداً تشير إلى مدى أهمية هذه المتغيرات البيوديناميكية في التأثير على درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث وتؤكد أهمية مرحلة الدفع بالقدمين خلال الشقلبة الخلفية على اليدين ومساهمتها في إنجاح هذه المهارة قيد الدراسة وعلى ضوء ذلك يمكن تحديد أكثر المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال لحظة الدفع بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث فيما يلي على التوالي :-

١- القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين .

٢- الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين .

٣- القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين .

٤- الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين .

وتصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة هذه المتغيرات البيوديناميكية المساهمة كما يلي :

درجة مستوى الأداء = ٧,٥٠١ - ٠,٠٩٣ (القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين) -

٠,٠١١ (القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين) + ٠,٠١١ (الدفع الأفقي لحظة الدفع

بالقدمين) + ٠,٠٣٢ (الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين) .

أظهرت نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها أن الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين أكثر المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة الدفع باليدين مساهمة في درجة مستوى أداء المهارة قيد الدراسة تليها القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين يليها الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين يليها القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين ، والجدير بالذكر أن المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة الدفع باليدين وصلت نسبة مساهمتها إلى (١٠٠%) وهي نسبة عالية جداً تشير إلى أهمية مدى تأثير هذه المتغيرات في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث وتؤكد أهمية الدفع باليدين وتأثيره في إنجاح أداء المهارة قيد البحث . وعلى ضوء ذلك يمكن تحديد أكثر المتغيرات في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث فيما يلي على التوالي :-

- ١- الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين .
- ٢- القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين .
- ٣- القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين .
- ٤- الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين .

وتصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة هذه المتغيرات البيوديناميكية المساهمة كما يلي :

$$\text{درجة مستوى الأداء} = ٧,٥٠١ - ٠,٠٠٠٩ (\text{القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين}) - ٠,٠٠١ (\text{القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين}) + ٠,٠١١ (\text{الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين}) + ٠,٠٠٣ (\text{الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين}) .$$

كما أظهرت نتائج التحليل المنطقي للانحدار بين أهم المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظتي كل من الدفع بالقدمين و الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها أن القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين هي أكثر المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG خلال لحظتي الدفع بالقدمين و الدفع باليدين مساهمة في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث تليها القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين يليها الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين يليها القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين .



والشيء الجدير بالذكر أن نسبة مساهمة المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظة كل من الدفع بالقدمين و الدفع باليدين معاً بلغت (١٠٠%) وهي نسبة عالية جداً تشير إلى أهمية مدى تأثير هذه المتغيرات في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث وتؤكد أهمية الدفع بالقدمين و الدفع باليدين وتأثيرهما في إنجاح أداء المهارة قيد البحث . وفي ضوء ذلك يمكن تحديد أكثر المتغيرات في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث فيما يلي على التوالي :-

١- القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين .

٢- القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين .

٣- الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين .

٤- القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين ..

وتصبح المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة هذه المتغيرات البيوديناميكية المساهمة كما يلي :

درجة مستوى الأداء =  $4.014 - 0.03$  (القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين) -

$0.032$  (القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين) +  $0.122$  (الدفع الأفقي لحظة الدفع

بالقدمين) -  $0.022$  (القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين) .

وبذلك تتحقق الإجابة على التساؤل الثاني للبحث .

## الاستنتاجات والتوصيات The conclusions and the Recommendation

### ١- الاستنتاجات The conclusions

في حدود عينة البحث ودقة وسائل جمع البيانات والنتائج ومناقشتها أمكن استنتاج ما يلي:-

تنحصر الخصائص البيوديناميكية للدفع بالقدمين واليدين خلال أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن للآنسات فيما يلي :-

#### \* الخصائص الزمنية

##### ١- زمن الدفع بالقدمين :

- المستوى الأول : ينحصر زمنه ما بين (٠,٤٤ ثانية ، ٠,٤٨ ثانية) ويتميز بكون زمن الدفع بالقدمين .

- المستوى الثاني : وزمنه (٠,٣٦ ثانية) ، ويتميز بصغر زمن الدفع بالقدمين .

##### ٢- زمن الدفع باليدين :

- المستوى الأول : وزمنه (٠,١٦ ثانية) ويتميز بصغر زمن الدفع باليدين .

- المستوى الثاني : وزمنه (٠,٣٦ ثانية) ، ويتميز بكون زمن الدفع باليدين .

- المستوى الثالث : وزمنه (٠,٢٨ ثانية) ويتميز بكون زمن الدفع باليدين نسبياً بعد المستوى الثاني .

##### ٣- الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث :

- المستوى الأول : زمنه (١,٧٢ ثانية) ويتميز بكون زمن أداء المهارة قيد البحث .

- المستوى الثاني : زمنه (١,١٢ ثانية) ، ويتميز بزمن متوسط لأداء المهارة قيد البحث .

- المستوى الثالث : وينحصر زمنه ما بين (٠,٠٨٨ ثانية) ، (٠,٩٦ ثانية) ويتميز بصغر الزمن الكلي لأداء المهارة قيد البحث .

٤- تنحصر أهم المتغيرات الزمنية المساهمة في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث على

التوالي فيما يلي :-

- زمن الطيران الأول .

- زمن الطيران الثاني .

- زمن الدفع باليدين .

٥- المعادلة التجريبية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة المتغيرات الزمنية

المساهمة في أدائها هي :

درجة مستوى أداء =  $6,654 + 3,056$  (زمن الدفع باليدين) -  $2,951$  (زمن

الطيران الأول) +  $2,5$  (زمن الطيران الثاني) .

\* الخصائص البيوديناميكية للدفع بالقدمين

١- مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين

- المستوى الأول : مقدارها ( $8,64$  نيوتن) ، وتميز بـكبير مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع

بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث.

- المستوى الثاني : مقدارها ( $27,843$  نيوتن) ، ويتميز بصغر القوة الأفقية لحظة الدفع

بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث.

- المستوى الثالث : : مقدارها ( $-12,369$  نيوتن) ، ويتصف بصغر القوة الأفقية لحظة

الدفع بالقدمين في الاتجاه المضاد لاتجاه الحركة .

- المستوى الرابع : مقدارها ( $-36,273$  نيوتن) ، ويتصف بـكبير القوة الأفقية لحظة الدفع

بالقدمين في اتجاه عكس اتجاه الحركة .

٢- مقدار الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين

- المستوى الأول : مقدارها ( $52,195$  نيوتن.ثانية) ، وتميز بـكبير الدفع الأفقي لحظة الدفع

بالقدمين.

- المستوى الثاني : ينحصر مقدارها ما بين ( $39,891$  نيوتن.ثانية) ، ( $1,047$  نيوتن.ثانية)

و يتميز بصغر الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين .

المستوى الثالث : مقدارها (٤٥,٣٧ نيوتن.ثانية) ، ويتميز بدفع أفقي متوسط لحظة الدفع بالقدمين.

٣- انحصرت أهم المتغيرات البيوديناميكية للدفع بالقدمين المساهمة في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث على التوالي فيما يلي :-

- القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين .
- الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين .
- القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين .
- الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين .

٤- المعادلة التنبؤية لتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة المتغيرات البيوميكانيكية للدفع بالقدمين المساهمة فيه كانت كما يلي :

$$\begin{aligned} & \text{درجة مستوى أداء} = ٧,٥٠١ - ٠,٠٩٣ (\text{القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين}) - \\ & ٠,٠١١ (\text{القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين}) + ٠,٠١١ (\text{الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين}) \\ & + ٠,٠٣٢ (\text{الدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين}) . \end{aligned}$$

#### \* الخصائص البيوديناميكية للدفع باليدين

١- مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين

- المستوى الأول : مقدارها (١٤٦,١ نيوتن) ، وتتميز بكم مقدار القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين .

- المستوى الثاني : انحصر مقدارها ما بين (-٢,٨٨٨ نيوتن) ، (-٣٣,٨٧٧ نيوتن) ويتميز بصغر القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين في الاتجاه المضاد لاتجاه الحركة .

المستوى الثالث : انحصر مقدارها ما بين (-٧٧,٥٧٦ نيوتن) ، (-٧٣,٧٥١ نيوتن) ويتميز بكمب القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين في الاتجاه المضاد لاتجاه الحركة .

٢- مقدار دفع القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين

- المستوى الأول : وتتميز بكمب الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين و انحصر مقدارها ما بين

$$(٥٩,٩٥٧ \text{ نيوتن.ثانية}) ، (٦١,٠٢٥ \text{ نيوتن.ثانية}) .$$

- المستوى الثاني : ويتميز بصغر الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين و المحصر مقداره ما بين (٠,٨٥٦, ٤ نيوتن.ثانية) ، (٧,٦٤٧, ٤ نيوتن.ثانية) .

المستوى الثالث : : مقدارها (٤٥,٣٧ نيوتن.ثانية) ، ويتميز بدفع أفقي متوسط لحظة الدفع بالقدمين.

٣-المحصرت أهم المتغيرات البيوديناميكية للدفع باليدين المساهمة في درجة مستوى أداء المهارة قيد البحث على التوالي فيما يلي :-

- الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين .
- القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين .
- الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين .
- القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين .

٤- المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة المتغيرات البيوميكانيكية للدفع باليدين المساهمة فيه كانت كما يلي :

$$\text{درجة مستوى أداء} = ٧,٥٠١ - ٠,٠٠٠٩ (\text{القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين}) - ٠,٠٠١ (\text{القوة الرأسية لحظة الدفع باليدين}) + ٠,٠١١ (\text{الدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين}) + ٠,٠٠٣ (\text{الدفع الرأسي لحظة الدفع باليدين}).$$

\*العلاقات الارتباطية بين المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة على CG لحظتي الدفع بالقدمين والدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث ودرجة مستوى أدائها.

١- وجود علاقة عكسية بين القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين والقوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث .

٢- وجود علاقة طردية بين القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين والدفع الأفقي لحظة الدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث .

٣- وجود علاقة عكسية بين القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين والدفع الرأسي لحظة الدفع بالقدمين خلال أداء المهارة قيد البحث .

٤- انحصرت المتغيرات البيوديناميكية المؤثرة في CG خلال لحظتي الدفع بالقدمين والدفع باليدين خلال أداء المهارة قيد البحث والأكثر مساهمة في درجة مستوى أدائها على التوالي فيما يلي :

- القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين .
- القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين .
- الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين .
- القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين .

٦- المعادلة التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث بدلالة المتغيرات البيوميكانيكية للدفع باليدين المساهمة فيه كانت كما يلي :

درجة مستوى أداء =  $4,14 - 0,03$  (القوة الأفقية لحظة الدفع بالقدمين) -  $0,032$  (القوة الرأسية لحظة الدفع بالقدمين) +  $0,122$  (الدفع الأفقي لحظة الدفع بالقدمين) +  $0,022$  (القوة الأفقية لحظة الدفع باليدين) .

### ب- التوصيات The recommendation

في حدود مناقشة النتائج والاستنتاجات يوصى الباحث بما يلي :

- ١- عند تعليم الشقبة الأمامية على عارضة التوازن للآنسات مراعاة ضرورة الاهتمام بكل من مرحلة الارتفاع والدفع باليدين والمقادير الكمية لكل من القوة ودفع القسوة في كلا الاتجاهين الأفقي و الرأسى .
- ٢- مراعاة أهمية التقسيم الزمني لمراحل أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن .
- ٣- تطبيق المعادلات التنبؤية للتنبؤ بدرجة مستوى أداء الشقبة الخلفية على اليدين التي توصل لها البحث .
- ٤- الاهتمام بتمية القوة المميزة بالسرعة لكل من العضلات العاملة على مفاصل الفخذين والركبتين والكفين والمرفقين لتحسين لكل من الدفع بالقدمين واليدين خلال أداء الشقبة الخلفية على اليدين على عارضة التوازن .

## المراجع

## أولاً- المراجع العربية :-

١- جريد هوجوث  
: (١٩٧٨م) ، الميكانيكا الحيوية وطرق  
البحث العلمي للحركات الرياضية ، ترجمة  
كمال عبد الحميد ، دار المعارف ، القاهرة ،  
(٢٠٨-٢١٩) .

٢- عادل عبد البصير علي  
: (١٩٩٧م) ، الميكانيكا الحيوية في تكيك  
الحركات الرياضية ، المؤلف ، (٤٨-٣٣) .

٣- عادل عبد البصير علي  
: (١٩٩٨م) ، الميكانيكا الحيوية والتكامل بين  
النظرية والتطبيق في المجال الرياضي ، الطبعة  
الثانية ، مركز الكتاب للنشر ، (٢٢٥-  
(٢٣٧) .

## ثانياً - المراجع الأجنبية :-

4- Borrman, G.

: (1972), Gerattunen, sportverlg,  
Berlin,, (64-68).

5- Buchman G.

: (1967), Theory of Gymnastics,  
DHFk, Leipzig, (27-30).

6- Hay, J.G.

: (1978), The Biomechanics of  
sports techniques, second edition  
prentice-Hall, INC. Englewood  
cliffs, (293-297).

7- Helga, B.

: (1967), Frauen Turnen 400  
ubungen, sportverlag, Berlin, S.  
(76-79).

8- Jill coulton

: (1977), women's gymnastics EP  
publishing ltd., east ardsley wake  
field west Yorkshire, P. (66-67).

9- Susan J. Hall,

: (1999), Basic Biomechanics,  
Third edition the McGraw-Hill  
comp. Inc. Mosby yearbook  
united states. (413-416).

10- Ukran . M. L.

: (1970), Technik Der  
turnubungen, sportverlag Berlin,  
S (299-302).