

## المؤشرات البيوكينماتيكية كدلالة لتحسين أداء مهارة الشقلبة الامامية على حضان القفز

\* م.د/ أيمن محمد سمير رضوان ابراهيم

\*\* م.د/ محمد أحمد عبد الغني يوسف

### المقدمة :

تعتبر رياضة الجمباز مجالاً "خصباً" للتحليل البيوميكانيكي بما فيها من مهارات متعددة تؤدي على معظم المحاور والمستويات. وتشمل المعلومات البيوميكانيكية افضل الوسائل والاساليب لتحقيق هدف الحركة. فهي تساعد على اكتشاف الاخطاء فى الاداء ووسيله لايجاد طرق الارتقاء بالاداء المهارى (٣ : ٩).

حيث يتخذ النشاط الحركي في التمارين الرياضية اتجاهاً محدداً خاصاً بنوع النشاط الممارس، الذي جوهره أداء حركات متزامنة ومتتابعة وعقلانية واستغلال الرياضي لإمكانياته البدنية علي أساس معرفة القوانين البيوميكانيكية لحل المشكلات الحركية بشكل أفضل بهدف الوصول لقمة المستويات الرياضية، ويعتبر التحليل الحركي أحد أدوات التعامل مع كافة المهام المرتبطة بتطوير الأداء المهاري (٢ : ٢٤) (٥ : ١٣).

ولقد حظيت رياضة الجمباز بأهتمام كبير من العاملين فى مجال الميكانيكا وذلك بعد التطور والانجاز فى البطولات العالمية والاولمبية واستحداث عدد كبير من المهارات ذات الصعوبت العالية على الاجهزة

\* مدرس مساعد بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة الرياضية- جامعة اسوان- كلية التربية الرياضية.

\*\* مدرس مساعد بقسم التمرينات والجمباز والتعبير الحركي جامعة اسوان- كلية التربية الرياضية.

المختلفة وتشمل الهدف من تحديد المتغيرات الميكانيكية الهامة ذات التأثير في المنافسات (٣ : ٧).

وتعتبر دراسة المؤشرات البيوكينماتيكية من البحوث الاساسية فى دراسة المهارات ومعرفة العوامل المؤثرة عليها ووضع المعايير الكمية والموضوعية للارتقاء بمستوى الاداء المهارى (١ : ٩٤).

لطبيعة الأداء تحت الاشتراطات القانونيه أهمية بالغة، لأنها تعتبر الموجه الأساسى لجميع عمليات الأنتقاء والتعليم والتدريب فى الجمباز، بالإضافة الى تحديد استراتيجية العمل فى هذه الرياضة وهي دائمة التغير كل فتره زمنية للوصول الى الأفضل دائماً، وعلى ذلك فإن قانون اللعبة هو المصدر الأساسى لحركات الجمباز، وتسلسل ترتيب الاجهزة، والحركات على كل جهاز وعددها، ودرجات صعوبتها، والمحسّنات المطلوبه وطرق تقويمها (٧ : ٣).

وتعد رياضة الجمباز من الرياضات التي تعتمد اعتماداً كبيراً ورئيسياً على إعداد اللاعب إعداداً شاملاً للوصول به للمستويات العالية حيث تتطلب طبيعة الاداء فيها الوصول الى الآلية وأظهار ما أمكن الوصول اليه من دقة وتقدم فى أداء الحركات وتكويناتها على الأجهزة المختلفة بتوافق جيد وبتشكيل إيقاعي مناسب لمجريات الأمور كما أشار كل من ماريون وماثيوز " Marion 1978 and Mathews 1973" الى أن القدرات الحركية تلعب دوراً رئيسياً فى ممارسة الأنشطة الرياضية المختلفة ويتوقف مستوى أداء اللاعب على مدى ما يمتلكه من تلك القدرات (١٣ : ٧٢) (٧ : ١٠٠) (٧ : ٣).

ويعتبر جهاز حسان القفز من احد الاجهزة الاساسية فى برنامج المنافسات فى ضوء المتغيرات الخاصة بقانون اللعبة وفي ضوء ذلك إختار الباحثان مهارة الشقلبة الأمامية على جهاز حسان القفز كأحد المهارات المستمره ذات درجة الصعوبه (٢٠٠٠) نظراً لما لها من أهمية فى بطولات الجمباز من حيث طبيعة الأداء. كما ان هذه المهارة يمكن تطويرها. ويعتبر

الأداء علي جهاز حصان القفز محكوم بعدد اربع مجموعات من المجموعات الحركية. فلاعب الحق في أداء قفرتين فقط من مجموعتين مختلفتين، وتحتوي هذه القفزات على عدد غير محدود من المهارات التي يجب أن يتقنها اللاعب بعضها جيداً وبأعلى مستوى حتى يحقق ترتيب متقدم على هذا الجهاز علاوةً على أنه الجهاز الوحيد الذي يمكن أن يحصل فيه اللاعب على الدرجة (صفر) عند الاخفاق في أداء القفزة (٨ : ٦٤) (١١ : ٢٨) (١٢ : ٩) (٩ : ٦٥).  
بناءً على ما تقدم يحاول الباحثان تقديم بعض الموجهات البيوكينماتيكية للاداء المهاري لعينة البحث في ضوء قياس مستوى ادائها ثم محاولة توجيه عملية تطويرها من وجهة النظر البيوميكانيكية.

**هدف البحث :**

التعرف على المؤشرات البيوكينماتيكية الدالة كموجه لتحسين أداء مهارة الشقلبة الامامية على حصان القفز.

**تساؤل البحث :**

**في ضوء هدف البحث وطبيعتها تم تحديد تساؤل البحث كما يلي :**

- ما المؤشرات البيوكينماتيكية الموجه لتحسين أداء مهارة الشقلبة الامامية على حصان القفز؟
- ما الحلول المقترحة في ضوء نتائج هذه الدراسة ؟

**إجراءات البحث :**

استخدم الباحثان المنهج الوصفي نظراً لملائمته لطبيعة البحث

**عينة البحث:**

اختار الباحثان العينة عمدياً من بين طلبة تخصص الجمباز رجال بمرحلة البكالوريوس بقسم الجمباز والتمرينات بكلية التربية الرياضية جامعة أسوان تحت ٢٠ سنة وشملت العينة عدد خمسة طلاب ( 1±19 سنة - 2.5±65

كجم -  $170 \pm 0.05$  سم طول ) ادى كل منهم خمسة محاولات تم تصويرها جميعا ثم تم اختيار افضل محاولة لكل منهم حيث خضعت (٥) محاولات للتحليل الحركي بواقع محاولة لكل واحد تمهيدا لحصر النتائج والخروج بالمؤشرات.

### أدوات واجهزة البحث :

- آلة تصوير فيديو رقمية سرعتها ٢٥ كادر / الثانية مزودة بحامل ثلاثي به ميزان مائي لضبط اتزان الكاميرا اثناء التصوير وهي الة تصوير مزودة بمساحة تخزين ذاتية مناسبة.
- برنامج تحليل حركي (SkillSpector Version 1.0) ثنائي الابعاد.
- جهاز رستاميتير وميزان طبي.
- شريط قياس بالمتر.
- مقياس رسم ابعاده (٢م طول- ١م عرض- ٢ م ارتفاع) عبارة عن وصلات حديدية متصلة بنقاط ربط.

### المعالجة الاحصائية:

استخدم الباحثان الصور البسيطة للمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لحصر النتائج.

تم تقييم مستوى الاداء المهارى عن طريق لجنة من المحكمين حتى يمكن تحديد أفضل محاولة فى ضوء بنود التقييم مرفق (١).

وقد تم استخدام البرنامج الخاص بالتحليل كما حدده الباحثان وفى ضوء المراجع العلمية وذلك لتحديد الكادرات المطلوبة وقد تم التقسيم على النحو التالى:

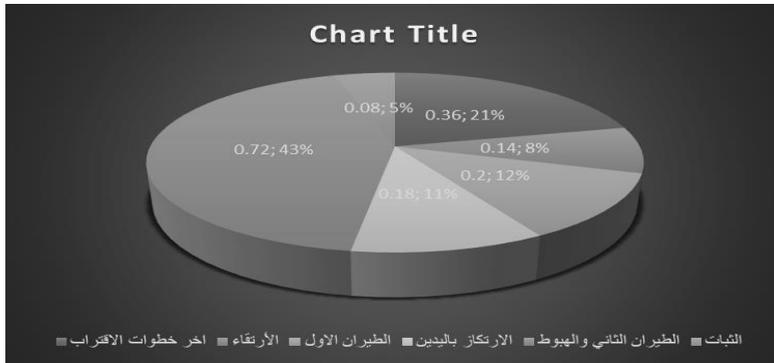
- مرحلة الاقتراب (الخطوة الاخيرة لمرحلة الاقتراب).
- قيم المتغيرات لمرحلة الارتقاء.
- الطيران الاول والارتكاز باليدين على الحصان.

- الطيران الثانى.
  - الهبوط والثبات.
- وقد تم تحديد قيم المتغيرات لمراحل أداء المهارة على النحو التالى :
- التقسيم الزمنى.
  - الازاحات ومركباتها الافقية والرأسية ومحصلة مركز ثقل الجسم.
  - السرعة ومركباتها الافقية والرأسية لمركز ثقل الجسم.
  - السرعة الزاوية لمركز ثقل الجسم خلال مراحل الاداء.
  - الدفع (كمية الحركة الافقية والرأسية لمركز الثقل).
- عرض ومناقشة نتائج البحث

### جدول (١)

المتوسط العام للنتائج الخاصة بالتقسيم الزمنى لمراحل الاداء

المرحلة	اخر خطوات الاقتراب	الأرتقاء	الطيران الاول	الارتكاز باليدين	الطيران الثانى والهبوط	الهبوط والثبات
الزمن بالثانية	٠.٣٦	٠.١٤	٠.٢٠	٠.١٨	٠.٧٢	٠.٠٨



شكل (١) المتوسط العام للتقسيم الزمنى لمراحل اداء المهارة قيد البحث

جدول (٢)  
قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لخطوة الاقتراب الاخير (ن=٥)

المتغير / المحاولات	اللاعب ١	اللاعب ٢	اللاعب ٣	اللاعب ٤	اللاعب ٥	المتوسط العام	الانحراف المعياري
المدى الافقي (م)	2.7	2.78	2.72	2.7	2.61	2.702	0.06
متوسط سرعة مركز ثقل الجسم العام الأفقية (م/ث)	7.94	7.72	8.00	7.11	7.68	7.69	0.35
الزمن (ث)	0.34	0.36	0.34	0.38	0.34	0.352	0.02

يوضح الجدول السابق نتائج المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بنهاية مرحلة الاقتراب متمثلة في الخطوه الاخيريه قبل الارتقاء وقد تراوح طولها ما بين (٢.٦١م : ٢.٧٨م) بمتوسط عام (٢.٧م) بانحراف (٠.٠٦) قطعها جسم اللاعب ممثلا في مركز ثقله العام بسرعة متوسطة تراوحت ما بين (٧.١١م/ث : ٨.٠٠م/ث) بمتوسط عام (٧.٦٩م/ث) بانحراف (٠.٣٥) وقد قطعها في فترة زمنية تراوحت ما بين (٠.٣٤ ث : ٠.٣٨ ث) بمتوسط زمني قدره (٠.٣٥ ث) بانحراف (٠.٠٢).

جدول (٣)  
قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء (ن=٥)

المتغير / المحاولات	اللاعب ١	اللاعب ٢	اللاعب ٣	اللاعب ٤	اللاعب ٥	المتوسط العام	الانحراف المعياري
سرعة مركز ثقل الجسم العام الأفقية لحظة دفع الايقاف خلال الارتقاء (م/ث)	7.94	7.72	8.00	7.10	7.68	7.69	0.35
سرعة مركز ثقل الجسم العام الرأسية لحظة دفع الايقاف خلال الارتقاء (م/ث)	-0.19	-0.17	-0.21	-0.17	-0.14	-0.18	0.03

تابع جدول (٣)  
قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء (ن=٥)

الانحراف المعياري	المتوسط العام	اللاعب ٥	اللاعب ٤	اللاعب ٣	اللاعب ٢	اللاعب ١	المتغير / المحاولات
0.35	7.69	7.68	7.11	8.00	7.72	7.94	سرعة مركز ثقل الجسم العام المحصلة لحظة دفع الايقاف خلال الارتقاء (م/ث)
0.83	64.10	64.92	63.97	62.87	63.92	64.82	زاوية ميل الجسم على الافقي لحظة دفع الايقاف خلال الارتقاء (درجة)
1.82	134.40	134	137	134	132	135	قيمة زاوية الركبة لحظة دفع الايقاف خلال الارتقاء (درجة)
0.02	0.10	0.08	0.12	0.08	0.12	0.08	زمن مرحلة دفع الايقاف خلال الارتقاء (ث)
0.08	5.37	5.25	5.42	5.4	5.45	5.35	سرعة مركز ثقل الجسم العام الافقية لحظة دفع التعجيل خلال الارتقاء (م/ث)
0.08	3.54	3.42	3.59	3.57	3.62	3.52	سرعة مركز ثقل الجسم العام الرأسية لحظة دفع التعجيل خلال الارتقاء (م/ث)
0.11	6.44	6.27	6.50	6.47	6.54	6.40	سرعة مركز ثقل الجسم العام المحصلة لحظة دفع التعجيل خلال الارتقاء (م/ث)
1.58	77.00	75	79	77	78	76	زاوية ميل الجسم على الافقي لحظة دفع التعجيل خلال الارتقاء (درجة)
0.55	170.40	170	171	170	171	170	قيمة زاوية الركبة لحظة دفع التعجيل خلال الارتقاء (درجة)

تايح جدول (٣)  
قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الارتقاء (ن=٥)

الانحراف المعياري	المتوسط العام	اللاعب ٥	اللاعب ٤	اللاعب ٣	اللاعب ٢	اللاعب ١	المتغير / المحاولات
0.02	0.06	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	زمن مرحلة دفع التعجيل خلال الارتقاء (ث)
1.29	126.60	125	128.5	126.5	127	126	قيمة أعمق زوايا الركبة خلال مرحلة الارتقاء ككل (درجة)
1.92	261.17	261.5	260.5	258.5	263.5	262.5	متوسط السرعة الزاوية لمفصل الكتف خلال الارتقاء (درجة/ث)
1.92	148.57	148.9	147.9	145.9	150.9	149.9	متوسط السرعة الزاوية لمفصل المرفق خلال الارتقاء (درجة/ث)
0.08	4.25	4.12	4.29	4.27	4.32	4.22	متوسط سرعة نقطة اليد المحصلة خلال الارتقاء (م/ث)
0.03	0.16	0.14	0.2	0.12	0.18	0.14	زمن مرحلة الارتقاء (ث)

من خلال استعراض جدول (٣) يتضح أن فاقد السرعة ما بين دفعي الايقاف والتعجيل خلال الارتقاء تراوح ما بين (٠.٦٠ : ١.٥٤ م/ث) بمتوسط (١.٢٥ م/ث) وانحراف (٠.٤)، وتغير زاوية ميل الجسم بين الدفعين بمعدل تراوح ما بين (١٠.٠٨ : ١٥.٠٣ درجة) بمتوسط (٢.٩ درجة) وانحراف (٢.١)، اما المدى الزاوي لمفصل الركبة فقد تراوح بين الدفعين لما بين (٣٤ : ٣٩ درجة) بمتوسط (٣٦ درجة) وانحراف (١.٩)، والنسبة بين زمنى الدفعين تراوحت ما بين (٠.٥ : ٠.٦٧ ثانية) بمتوسط (٥٧.٠) وانحراف (٩.١).

تشير النتائج الى أن نسبة المتوسط العام لسرعة مركز ثقل الجسم الرأسية الى الافقية خلال دفع الايقاف تراوحت ما بين (١.٨ : ٢.٦%) بمتوسط (٢.٣%) وانحراف (٠.٣) في حين تراوحت خلال دفع التعجيل ما بين (٦٥.١ : ٦٦.٤) بمتوسط (٦٥.٩%) وانحراف (٠.٥).

وعلى ذلك فهناك خلل في التوزيع النسبي خلال الدفعين لمركبتي سرعة الدخول، وبالرغم من انه تم اعادة تشكيل تلك النسبة خلال دفع التعجيل إلا انها جاءت غير ملائمة للهدف المراد تحقيقه خلال الارتقاء لدخول مرحلة الطيران- ويرجع الباحثان ذلك الى زيادة سرعة الدخول الافقية خلال خطوة الاقتراب الأخيرة التي احتفظ بها اللاعب خلال مرحلة دفع الايقاف نظرا لعدم السماح لمفاصل الرجلين لأداء دورها على سلم القفز حيث تراوحت قيم الازاحات الزاوية لمفصل الركبة خلال الارتقاء ما بين (١٣٢ : ١٧١ درجة) بمتوسط (٥٢.٤ درجة) وانحراف (١.٨٠) وتراوحت قيمة اعماق زاوية للركبة ما بين (١٢٥ : ٢٨.٥ درجة) بمتوسط (٢٦.٦ درجة) وانحراف (١.٢٩) أي أن المدى الزاوي الذي عمل فيه مفصل الركبة تراوح ما بين (٣٤ : ٣٩ درجة) بمتوسط (٣٦ درجة) وانحراف (١.٩)، وهذا يفسر خلل عمل الرجلين خلال مرحلة الارتقاء.

يتضح من توزيع نسب مركبتي السرعة ما بين الدفعين الى قصور واضح الى جانب انخفاض محصلة السرعة خلال الانطلاق كما هو مبين في فاقد السرعة الموضح سابقا، وقد يرجع ذلك الى أن نسبة المدى الافقي لدفع الايقاف الى التعجيل كما تشير زاوية الميل العامة للجسم ومداهما الى جانب ان ارتفاع نسبة زمن دفع الايقاف الى التعجيل تشير عنه بالنسبة للتعجيل وهي نسب معكوسة لا توفر تطوير فاقد السرعة خلال دفع الايقاف وتعديل مركبتي السرعة من الافقية للرأسية مع الاحتفاظ بالقدر الذي يضمن للاعب تعديده مسافة حضان القفز طائراً.

هذا بالإضافة الى عدم ملائمة مرجحة الذراعين لغرض المهارة حيث لم تشارك المرجحة الفردية في اكساب الجسم السرعة الراسية والمساهمة في اعادة التوزيع النسبي لمركبتي السرعة ما بين الدفعين كما تشير النتائج الواردة بالجدول فيما يتعلق بمتوسط زوايا مفاصل الذراعين.

#### جدول (٤)

#### قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الطيران الاول (ن=٥)

الانحراف المعياري	المتوسط العام	اللاعب ٥	اللاعب ٤	اللاعب ٣	اللاعب ٢	اللاعب ١	المتغير / المحاولات
0.11	6.44	6.27	6.50	6.47	6.54	6.40	سرعة مركز ثقل الجسم العام المحصلة لحظة بدء الطيران الاول (م/ث)
0.04	1.08	1.02	1.09	1.09	1.13	1.05	ارتفاع مركز ثقل الجسم العام لحظة بدء الطيران الاول (م)
1.30	39.8	38	41	39	41	40	زاوية الطيران الاول (درجة)
0.04	1.64	1.6	1.67	1.65	1.7	1.6	أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم خلال الطيران الاول (م)
1.29	142.6	141	144.5	142.5	143	142	متوسط قيم زاوية الحوض خلال الطيران الاول (درجة)
0.04	0.91	0.85	0.95	0.9	0.95	0.88	المدى الافقي لمركز الثقل ما بين نقطة الارتقاء ونقطة الارتكاز باليدين (م)
0.02	0.26	0.24	0.28	0.24	0.28	0.24	زمن مرحلة الطيران الاول (ث)

من خلال استعراض جدول (٤) السابق يتضح تتراوح سرعة الطيران المحصلة (٦.٢٧ : ٦.٥٤ م/ث) بمتوسط (٦.٤٤ م/ث) وانحراف (٠.١١) وهي السرعة المتحكمه في متغيرات الطيران وتحقيق هدفه وقد انخفضت تلك القيمة عن قيمة الدخول السابق تحقيقها بقيمة تتراوح ما بين (٠.٦ : ١.٥ م/ث) بمتوسط (١.٢٥ م/ث) وانحراف (٠.٤) وهي نسبة فاقد مرتفعة من شأنها التأثير على مستوى الانجاز الحركي المستهدف، وبالربط ما بين سرعة الانطلاق المشار اليها وزاوية الطيران التي تراوحت ما بين (٣٨ : ٤١ درجة) بمتوسط (٣٩.٨ درجة) وانحراف (١.٣) من ارتفاع انطلاق تراوح ما بين (١.٠٢ :

١٣.١ (م) بمتوسط (١.٠٨م) وانحراف (٠.٠٤) نجد ان الناتج المحقق كمسافة افقية والتي تراوحت ما بين (٠.٨٥ : ٠.٩٥م) بمتوسط (٠.٩١م) وانحراف (٠.٠٤) وأقصى ارتفاع والذي تراوح ما بين (١.٦ : ١.٧م) بمتوسط (١.٦٤م) وانحراف (٠.٠٤) في زمن تراوح ما بين (٠.٢٤ : ٠.٢٨ث) بمتوسط (٠.٢٦ث) وانحراف (٠.٠٢)، بالتدقيق في تلك المتغيرات الحاكمة لمسافة وارتفاع الطيران نجدا انها تنقص عن المستهدف تحقيقه نظريا وقد يرجع ذلك الى زوايا مفاصل الجسم خاصة الحوض الذي تراوح ما بين (١٤٢ : ٤٥ درجة) بمتوسط (٤٣ درجة) وانحراف (١.٢٩) مما يشير الى عدم الفرد الكامل للجسم خلال الطيران الاول.

### جدول (٥)

قيم المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلة الارتكاز باليدين خلال الأداء في المحاولات قيد البحث (ن=٥)

الانحراف المعياري	المتوسط العام	اللاعب ٥	اللاعب ٤	اللاعب ٣	اللاعب ٢	اللاعب ١	المتغير / المحاولات
1.00	76	75	77	75	77	76	زاوية ميل الجسم في بداية الارتكاز باليدين (درجة)
0.08	3.874	3.75	3.92	3.9	3.95	3.85	سرعة مركز ثقل الجسم العام الافقية لحظة دفع الايقاف خلال الارتكاز باليدين (م/ث)
0.08	1.674	1.55	1.72	1.7	1.75	1.65	سرعة مركز ثقل الجسم العام الراسية لحظة دفع الايقاف خلال الارتكاز باليدين (م/ث)
0.10	4.22	4.06	4.28	4.25	4.32	4.19	سرعة مركز ثقل الجسم العام المحصلة لحظة دفع الايقاف خلال الارتكاز باليدين (م/ث)
0.06	1.584	1.55	1.65	1.62	1.6	1.5	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة بدء الارتكاز باليدين (م)
1.30	171.8	170	173	171	173	172	قيمة زاوية الكتف لحظة بدء الارتكاز باليدين (درجة)
1.14	171.4	170	173	171	172	171	قيمة زاوية المرفق لحظة بدء الارتكاز باليدين (درجة)
1.29	142.6	141	144.5	142.5	143	142	قيمة زاوية رسغ اليد لحظة بدء الارتكاز باليدين (درجة)

تابع جدول (٥)  
قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الارتكاز باليدين خلال الأداء في  
المحاولات قيد البحث (ن=٥)

المتغير / المحاولات	اللاعب ١	اللاعب ٢	اللاعب ٣	اللاعب ٤	اللاعب ٥	المتوسط العام	الانحراف المعياري
قيمة زاوية الحوض لحظة بدء الارتكاز باليدين (درجة)	147	148	147.5	149.5	146	147.6	1.29
المدى الافقي لمرحلة دفع الايقاف خلال الارتكاز باليدين (م)	0.5	0.55	0.45	0.55	0.45	0.5	0.05
متوسط سرعة مركز ثقل الجسم المحصلة خلال مرحلة دفع الايقاف (م/ث)	3.3	3.4	3.4	3.4	3.2	3.334	0.08
زمن مرحلة دفع الايقاف خلال الارتكاز باليدين (ث)	0.12	0.16	0.12	0.16	0.12	0.136	0.02
المدى الافقي لمرحلة دفع التعجيل خلال الارتكاز باليدين (م)	0.2	0.22	0.17	0.2	0.15	0.188	0.03
متوسط سرعة مركز ثقل الجسم الافقية خلال مرحلة دفع التعجيل (م/ث)	2.3	2.4	2.3	2.4	2.1	2.3	0.12
متوسط سرعة مركز ثقل الجسم الراسية خلال مرحلة دفع العجيل (م/ث)	2.0	2.1	2.1	2.1	1.9	2.064	0.08
متوسط سرعة مركز ثقل الجسم المحصلة خلال مرحلة دفع التعجيل (م/ث)	3.1	3.2	3.1	3.2	2.9	3.1	0.14
زمن مرحلة دفع التعجيل خلال الارتكاز باليدين (ث)	0.04	0.08	0.04	0.08	0.04	0.056	0.02
أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم خلال الارتكاز باليدين (م)	1.86	1.96	1.91	1.96	1.81	1.9	0.07
متوسط سرعة مركز ثقل الجسم العام المحصلة خلال الارتكاز باليدين (م/ث)	3.25	3.35	3.3	3.32	3.15	3.274	0.08

يوضح جدول (٥) مناسبة زاوية ميل الجسم لحظة الفرملة للقيام بدورها في دوران سريع خلال الارتكاز باليدين حيث بلغ متوسط قيمتها (٧٦ درجة) اي تقترب من الراسية خلال الارتكاز، وبالرغم من ذلك فقد بلغ متوسط معدل فاقد السرعة الافقية خلال دفع الايقاف (٢.٥٦ م/ث) والمحصلة (٤.٢٢ م/ث) بينما زادت السرعة الراسية الى (١.٧ م/ث) واستمرت في التزايد الى (٢.٠٦ م/ث) بينما استمر متوسط معدل فاقد السرعة الافقية في الفقد الى ان وصل الى (٣.٤ م/ث) للأفقية و (٤ م/ث) للمحصلة.

يتضح مما تقدم انخفاض متوسط معدلات السرعة الافقية خلال الارتكاز مع زيادة الراسية بالرغم من انخفاض المحصلة وهذا يتماشى مع زيادة ارتفاع مركز ثقل الجسم وصولا الى (١.٩٠ م) خلال الارتكاز باليدين. ونلاحظ أن نسبة زمن مرحلة دفع التعجيل الى دفع الايقاف بلغت (٤٠%) اي دفع الايقاف يمثل زمن دفع التعجيل مره ونصف مما يخالف انخفاض متوسط معدلات السرعة المحصلة ومركباتها، هذا بالاضافة الى النقص في متوسط معدلات السرعة ما بين مرحلتي دفع الايقاف والتعجيل خلال الارتكاز نتج عنها فاقد عاما للسرعة المحصلة ومركباتها خلال الارتكاز عموما بينما زادت السرعة الراسية ولكن دون جدوي من زيادتها حيث لم تؤثر في نواتج الدفع خلال المرحلة الثانية من الارتكاز التي يجب ان يتم فيها تعويض فاقد السرعة خلال دفع الايقاف، ويرجع الباحث ذلك الى مشاركته مفصلي المرفقين في الدفع خلال الارتكاز وليس الكتفين منفردتين.

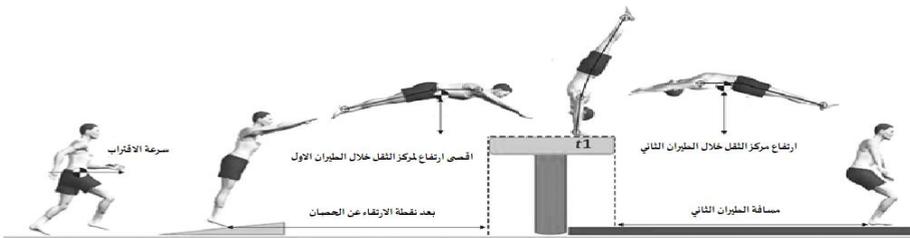
#### جدول (٦)

#### قيم المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة الطيران الثاني والهبوط خلال الاداء للمحاولات قيد البحث (ن=٥)

الانحراف المعياري	المتوسط العام	اللاعب ٥	اللاعب ٤	اللاعب ٣	اللاعب ٢	اللاعب ١	المتغير / المحاولات
0.1	4.0	3.9	4.0	4.0	4.1	4.0	سرعة مركز ثقل الجسم لحظة بدء الطيران الثاني (م/ث)
0.1	2.0	1.9	2.1	2.0	2.1	2.0	ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة بدء الطيران الثاني (م)
1.1	34.4	33	36	34	35	34	زاوية الطيران الثاني (درجة)
0.1	2.2	2.1	2.3	2.2	2.3	2.2	اقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم خلال الطيران الثاني (م)
0.1	1.8	1.6	1.8	1.8	1.8	1.7	المدى الافقي للطيران الثاني (م)
0.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	زمن مرحلة الطيران الثاني (ث)
1.3	179.6	178	182	180	180	179	زاوية الحوض لحظة الهبوط (درجة)
1.3	176	174	178	176	176	175	زاوية الركبة لحظة الهبوط (درجة)
1.3	86	84	88	86	86	85	زاوية الكاحل لحظة الهبوط (درجة)

من خلال استعراض جدول (٦) نجد تحسن متوسط سرعة مركز ثقل الجسم مما يشير الى ان الدفع تم في نهايه مرحلة الارتكاز وبمساعده عضلات الظهر في دفع الرجلين خلفا، كما استمر ارتفاع مركز ثقل الجسم الى (٢.٢م) بزيادة طفيفة لا تتناسب مع الواجب الحركي للطيران الثاني كما بلغ متوسط زاوية الطيران الثاني (٣٤.٤ درجة) وهي زاويه منخفضة تميل للطيران الافقي اكثر منه للراسي تمكن اللاعب من تحقيق مسافة افقية امامية وليس راسية بغرض اكتساب زمن طيران يمكن من خلاله اداء واجب حركي خلال الطيران والمقصود هنا الدوران خلال الطيران الاخير، مما اثر على الارتفاع الكلي خلال الطيران حيث بلغ متوسطه في اقصى نقطه (٢.٣ م) مع ملاحظة ان ارتفاع الحصان عن الارض (١.٦٠م) اي ان الارتفاع عن الحصان بلغ (٠.٧٠ م) فقط هي ارتفاع الطيران الثاني عن الحصان وهو ارتفاع لا يكفل قيام اللاعب بالاداء المطلوب.

حيث وصل مدى الطيران الافقي الى (١.٨ م) بزمن طيران كبير بلغ (٠.٧٠ ث)، هذا وقد واجه اللاعب صعوبه في الوصول الى الثبات بسرعة واستعاده التوازن طبقا لقانون اللعبة حيث افتقد الاداء للأسيابية والجمال الحركي مما جعله عرضة لدرجة تحكيمية منخفضة.



شكل (٢) التسلسل الحركي لمهارة الشقلبة الأمامية على حصان القفز لعينة البحث

## استخلاصات البحث :

- من خلال العرض السابق لنقاط القصور لخص الباحثان النقاط المستهدفة لتحسين والارتقاء بالاداء المهارى كما يلي :
- ١- بدأ اللاعب بسرعة ٧.٦٩م/ث وانها في مرحلة الطيران الثاني السرعة ب ٤م/ث ويتضح من تتبع منحنى السرعة في مراحل الخمسة للمهارة قيد البحث ان فاقد السرعة ٣.٦٩.
  - ٢- ضعف سرعة الاقتراب وعدم مناسبتها نتيجة لخلل في التوزيع النسبي لمركبتي سرعة الدخول خلال الفرملة والدفع.
  - ٣- قصور في الثني المطلوب والمناسب لزاوية مفصلي الركبتين نتج عنه ضعف الدفع وزيادة فاقد السرعة
  - ٤- صغر مسافة الطيران لقرب نقطة الأرتقاء تسببت في عدم تمكن الجسم من اتخاذ الوضع المستقيم خلال الطيران الاول.
  - ٥- عدم مناسبة الطيران الاول من حيث السرعة والارتفاع المناسبين نتج عنه ارتكاز غير صحيح حيث شارك مفصلي المرفقين في الدفع مع مفصلي الكتفين وهذا خطأ فني يؤثر على المسار الحركى ودرجة التقييم.
  - ٦- الارتكاز في نقطة بالربع الاول على الحصان مما زاد من سرعة التقدم اماما وليس لأعلى لأداء الطيران الثاني بكفاءه
  - ٧- قصور عمل الكتفين في الدفع ولوجود مرحلة ارتكاز غير مناسبة مع ضعف الدفع خلاله لم تظهر مرحلة طيران ثاني صحيحة حيث اتسمت تلك المرحلة بطيران سريع منخفض أدى لتعجيل أداء الشقلبة التي هي اساس المهارة.
  - ٨- سرعة وانخفاض الطيران الثاني وشدة الاندفاع اماماً لذا كان الهبوط سريعاً غير متزاناً مع سرعة افقيه زائده ترتب عليه هبوط غير ثابت وعدم اتزان.

٩- خطأ الاستخدام الامثل لزوايا مفاصل الرجلين وفي مقدمتها الركبتين لأمتصاص التصادم مع الارض أدى لعدم الثبات السريع  
توصيات البحث :

في ضوء الاستخلاصات يوصي الباحثان بما يلي كحلول بيوكينماتيكية للتعرف على المشكلات الفنية فى ضوء ما أسفرت عنه التحليل والأخذ بالتوصيف :

- تنمية القوة العضلية للرجلين والذراعين بالطلوع بالقوة والارتكاز زاوية للوقوف على اليدين.
- الاهتمام بالوثبات والحجلات والقفزات على الارض او على سلم القفز (برامج للتدريب النوعى للمهارة ) فى ضوء المؤشرات التى اسفرت عنها الدراسة.
- دفع اليدين سواء على الارض او الحائط.
- ضبط الاجراءات وتقنين خطوات الاقتراب من خلال تقسيم مسافة الجري الى اجزاء وكذلك سرعة الاقتراب وقوة الدفع.
- الاهتمام بضبط مكان وضع القدمين على سلم القفز بالتدريب على الاقتراب بشكل معكوس بالبده من على سلم القفز والجري نحو نقطة معلومه والتكرار لحين الوصول للسرعة القصوى فوق سلم القفز
- استخدام بعض الاجهزه والادوات لتحقيق فترة طيران مناسبة لأداء المهارات الهوائية مثل سلم القفز او الترمبولين او الصندوق المقسم.
- تنمية قدرة المرونه عن طريق تمرينات مرونة العمود الفقري ومفصلي الكتفين.
- توفير الاجهزة والادوات الحديثة والاستفادة من مجال البيوميكانيكا.



- ٨- فوزي يعقوب، عادل عبد البصير: النظريات والأسس العلمية في تدريب الجمباز، دار الفكر العربي، مصر، ١٩٨٢.
- ٩- قانون تحكيم الجمباز: قانون تحكيم الجمباز الدولي المعتمد من ٢٠١٦-٢٠٢٠م.
- ١٠- يحي محمد زكريا الحريري: التحليل الحركي بواسطة التصوير السينمائي للشقلبة على اليدين المتبوعة بدورة ونصف دورة اماما" على حصان القفز، رسالة ماجستير- كلية التربية الرياضية للبنين- إسكندرية، ١٩٨٥.

### ثانياً: المراجع باللغة الانجليزية

- 11- Marion.b.:** Efficiency of human movements, Saunders company, Philadelphia, 1973.
- 12- Mathews Dd.k:** Measurement in physical education, London and Toronto, 1978.
- 13- T. Marlene j. Adrian, John M. cooper:** "Biomechanics of Human Movement, Brown & Benchmark, Madison, Wisconsin. Dubuque, Iowa, USA, ISBN 0-697-1624, 2001.