

**المحددات الميكانيكية المميزة لأفضل أداء للاعبي
الجمباز في حركة الدورة الهوائية الخلفية المكورة
المزدوجة كنهاية على جهاز المتوازي**

إعداد

د/ ياسر عاطف غرابية
مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية
كلية التربية الرياضية - جامعة طنطا

المقدمة ومشكلة البحث

إن الهدف الأساسي في أغلب العلوم المرتبطة بالحركة هو العمل على تحسين الأداء والارتقاء بمستوي الانجاز للوصول إلى المستويات العالية .
وعلى الرغم مما يتميز به دراسة الاداء من صعوبات تابعه من محاولة تحديد العوامل التي يجب مراعاتها في الاداء والانتجاز والتي تنعكس فيما يصل إليه اداء والفرد من تنوع وتغير عند أداء مهارة واحده لفرد واحد ، ونتيجة لهذه الصعوبات فقد ظهرت الحاجة لاستخدام الوسائل والاساليب التكنولوجية الحديثة في قياس المتغيرات ومعالجة البيانات الخاصة بالاداء البدني للوصول إلى المستويات العالية في الانتجاز (٧ : ٨٠)

فالاداء من وجهة النظر البيوميكانيكية عبارة عن نظام ديناميكي معقد متعدد التراكيب للأفعال الحركية القائمة على الاستخدام الأمثل للإمكانات الحركية والموجهة نحو الهدف خلال النشاط المحدد والمؤدية لبلوغ المستويات العالية . (٣ : ١٢)

ويشير جال حلاه الدين (١٩٩٤ م) على أنه يمكن الاعتماد على التنكيد الرياضي للاعبى المستويات العالمية كنموذج معيارى عند تقييم الاداء المهارى وأن التعامل مع المهارات بالتحليل المستمر باختلاف المستويات يساعد بعد ذلك فى تصور ما يجب أن يكون عليه الاداء النموذجى من وجهات نظر متعددة . (٣ : ٨)

وتحليل الاداء والوقوف على العيوب او مميزات التنكيد المستخدم من قبل الرياضى يمكن ان يساعد المدرب على تعيين او تحديد نوع التدريب الذى يحتاجه ويتناسب مع الرياضى لتحسين أداء اللاعب نفسه للتنكيد. (٥ : ٢٩)

وتعد مهارة الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزوجة للهبوط من المتوازي من أصعب النهايات الحركية على جهاز المتوازي بصفة عامة ، ويمكن تقسيم الهبوط فى هذه الحركة الى المكون الهوائى والذى يبدأ عند انفصال اللاعب عن الجهاز ، مكون التلامس مع الأرض والذى يبدأ بملامسة اللاعب للسطح وإظهار التحكم والتوازن . (١٠ : ١٠٢) ، (١٣ : ٩١)

كما يذكر تاكى وآخرون (Takei) (١٩٩٢) أن التمكن من حركات الهبوط الأساسية يمكن أن يمد اللاعب بأساس صلب لتعلم حركات هبوط أكثر تعقيداً وأعلى خطورة مع زيادة المستوى المهارى ، ويعتبر هبوط الوثب الخلفى المزدوج من وضع التكور حركة هبوط أساسية من على المتوازي ، والتعلم الكامل للمهارة يمكنه أيضاً أن يرسى أساساً صلباً لتكنيك التحكم فى التلامس مع الأرض فى هذا النوع من الهبوط وبالتالي يقلل من النقاط المخصصة من اللاعب مع زيادة معاملات الأمان الى الأقصى. (١٥ : ٧٢)

وقد قام الباحث بتحليل شامل لعدد من الاداءات لنفس المهارة لنفس مجموعة من اللاعبين ، فقد شعر الباحث أن المقارنات بين أداء نفس الأفراد قد يظهر المتغيرات

مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية - كلية التربية الرياضية - جامعة طنطا

الكينماتيكية التي قد يركز عليها لاعب الجيمباز من أجل تحقيق أفضل أداء ، ثم تم عمل تحليل التمايز لتحديد أكثر العناصر المساهمة في تمايز التكنيك للمهارة قيد البحث ، وبالإضافة الى صعوبة المهارة وفروق درجات التقييم الخاصة بالهبوط والتلاصق مع الأرض وترك المتوازي ، يؤكد عدد من الباحثين أن حركة التلاصق مع الأرض مسنولة عن أكبر نسبة من الإصابات في الجيمباز وأن معظم الإصابات تحدث في الأطراف السفلية أكثر من أي جزء آخر من أجزاء الجسم . (٩ : ٣٢) ، (١٢ : ٥٢)

كان الهدف الأساسي من هذه الدراسة هو المزيد من التعرف على المكونات الميكانيكية أو تكتيكات التحكم الممكنة (المستخدمة) لإنجاز أداء ناجح في هبوط دورتين هوانيتين متكوريتين خلفيتين من المتوازي ، وبشكل أكثر تحديداً فقد أجريت هذه الدراسة للتعرف على المحددات أو الاتجاهات الميكانيكية المميزة لأفضل أداء للاعب الجيمباز في هذه المهارة ، ويتميز دراسات المهارات المعقدة في الجيمباز بأنها كلها تقريباً تعتمد على المقارنات بين الأفراد فالبيانات غالباً ما تشتق من محاولات مفردة تعتمد على أفضل محاولة فقط ، مما يقدم معلومات ضئيلة عن كيفية تعلم المهارة أو المحددات الميكانيكية المؤثرة في أداء الحركة نفسها وهناك الكثير مما يمكن اكتشافه عن الأداء عند ملاحظة ودراسة تنفيذ اللاعب الأقل من اللاعب المميز للمهارة وباستخدام تصميم تحليل التمايز بين نفس الشخص لمقارنة مختلف أنواع أداء نفس اللاعب يمكننا البدء في التعرف على السمات التي يميل اللاعب الى تعديلها لضبط أداء ناجح ومميز ، ويمكن لهذه الطريقة تقديم معلومات تطبيقية قيمة لكل من المدربين واللاعبين لتنمية استراتيجيات التدريب وتحفيز تعلم حركات الهبوط الأساسية من على المتوازي .

أهداف البحث :

التعرف على المحددات الميكانيكية المميزة لأفضل أداء للاعب الجيمباز في حركة الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة كنهاية على جهاز المتوازي من خلال التعرف على :

- ١- المتغيرات الميكانيكية للمراحل الفنية لأداء مهارات الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة .
- ٢- ترتيب المحددات الميكانيكية المميزه لأفضل أداء للمهارة من خلال تحليل التمايز .
- ٣- استخدام الدالة المميزة في تحديد أهم المحددات الميكانيكية للمهارة .

الدراسات المرتبطة :

- ١ - دراسة ايهاب عبد المنعم (٢٠٠٢ م)
العنوان : تأثير تنمية التوازن على تحسين بعض المتغيرات الكينماتيكية للدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على جهاز المتوازيين
الهدف : معرفة تأثير تنمية التوازن على بعض المتغيرات الكينماتيكية ودرجة مستوى أداء المهارة قيد البحث
- الاجراءات : كان حجم عينة البحث ثمانية لاعبين ناشئين تم تقسيمهم الى مجموعتين متكافئتين ، وتم التصوير بالفيديو والتحليل الكينماتيكي
- النتائج : ان تنمية التوازن يؤثر ايجابياً على تحسين بعض المتغيرات الكينماتيكية ودرجة مستوى أداء مهارة للدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على جهاز المتوازيين .

٢- دراسة يحيى محمد زكريا الحريري ، حازم حسن محمود عبد الله (٢٠٠٢ م)
العنوان : " تحليل بيوميكانيكى لدورتين هوائيتين خلفيتين مستقيمتين للهبوط من العقلة
الهدف : تهدف هذه الدراسة الى التعرف على الخصائص البيوميكانيكية من خلال
التحليل الحركى لمهارة الدورتين الهوائيتين الخلفيتين المستقيمتين للهبوط
من العقلة .
الاجراءات : تم تصوير أحد لاعبي الفريق القومى للجمباز كعينة لهذه الدراسة ثم اختيرت
أفضل محاولة بواسطة لجنة من المحكمين المعتمدين من الاتحاد المصرى
للجمباز لتحليلها بيوميكانيكياً
النتائج : وقد توصل الباحثان الى الخصائص البيوديناميكية فى مراحل اداء المهارة قيد
الدراسة.

٣- دراسة أحمد عبده مهران (٢٠٠١ م)
العنوان : " تحليل ديناميكية الثلاث دورات الهوائية الخلفية المكورة كنهاية على العقلة
للرجال " .
الهدف : تحديد العوامل الديناميكية على الجسم من اجل الدوران للخلف ، ومد الجسم
، مرحلة الهبوط .
الاجراءات : شملت عينة البحث على أحد لاعبي مستوى القمة فى الجمباز ، وتم اختياره
بالطريقة العمدية
النتائج : وقد أوصى الباحث بضرورة مراعاة الخصائص الديناميكية المميزة لمراحل
أداء المهارة .

٤- دراسة محمد فؤاد (١٩٩٩ م)
العنوان : " دراسة تحليلية لأشكال الطيران فى مهارات رياضة الجمباز " .
الهدف : التعرف على أشكال وعدد وترتيب مهارات الطيران على أجهزة الجمباز من
خلال المجموعات الحركية للأجهزة .
الاجراءات : واستخدم الباحث المنهج الوصفى واشتملت عينة البحث على المجموعات
المهارية لأجهزة الجمباز والمشتملة على المهارات ذات الطيران
النتائج : أمكن استخلاص أن جهاز المتوازيين فى المركز الثالث من حيث النسبة
النوية للمهارات ذات الطيران .

٥- دراسة ياسر محمد محمد حسن سرى (١٩٩٢ م)
العنوان : " الاتزان الديناميكي كدالة للثبات فى بعض النهايات الحركية على جهاز
المتوازي
الهدف : التعرف على المتغيرات الديناميكية التى ترتبط ببعض النهايات الحركية على
جهاز المتوازيين .
الاجراءات : واستخدم الباحث المنهج الوصفى ، وتمثلت عينة البحث فى (٣) لاعبين
أعضاء الفريق القومى للجمباز ، وتم اختيار عدد (٨) محاولات لكل مهارة
لتحليلها

النتائج : وأسفرت النتائج عن تحديد أهم المؤشرات بالنسبة لتحقيق الهبوط الجيد فى المهارتين قيد الدراسة .

٦- دراسة تاكى وآخرون (١٩٩٢ م)

العنوان : فحص هبوط الوثب الخلفى دورتين هوائيتين خلفيتين من على جهاز العقلة
الهدف : التعرف على المحددات الميكانيكية لمهارة الوثب الخلفى دورتين هوائيتين خلفيتين من على جهاز العقلة

الاجراءات : كانت عينة البحث من لاعبي الجمناز ذو المستوى العالى من الولايات المتحدة واليابان ، استخدم الباحثون التصوير السينمائي وقاموا بفحص العلاقة بين المحددات الميكانيكية للمهارة والمستوى الرقى الممنوح من الحكام

النتائج : أوضحت النتائج أن استكمال الوثب الخلفى مبكراً فى مرحلة الطيران كان هو الأساس للحصول على ارقام مرتفعة وان أعلى الدرجات الممنوحة ارتبطت بشكل عام عند قيام اللاعب بإنجاز فرد كامل للجسم مبكراً فى حركة الهبوط .

ومن التقديم السابق لنتائج الدراسات والتي اوضحت الى ان معظمها توصلت الى المتغيرات الميكانيكية التي ترتبط باداء مهارة الدورتين الهوائيتين الخلفيتين المنكورتين للهبوط من المتوازي ولم يتعرض احدهم الى تحديد اهم المتغيرات المميزة بين الاداء العالى والاداء المنخفض ، لذا يقوم الباحث بهذه الدراسة للتعرف على المحددات أو الاتجاهات الميكانيكية المميزة لأفضل أداء للاعب الجمناز عن طريق تحليل التمايز .

التساؤلات

تتمثل تساؤلات هذا البحث فيما يلي :-

- ١ - ما المحددات الميكانيكية المؤثرة فى مراحل اداء حركة الهبوط بالدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة من على المتوازي
- ٢ - ما هو ترتيب المحددات الميكانيكية المميزة لأفضل أداء فى مراحل اداء حركة الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة من على المتوازي

إجراءات البحث :

أولاً : منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفى مستعيناً بوسائل التحليل الكينماتوجرافى لمناسبتة لطبيعة هذه الدراسة .

ثانياً : عينة الدراسة :

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية من (٦) لاعبين من فريق نى القاهرة الرياضى للجمناز تحت ١٤ ، وجدول (١) يوضح خصائص عينة البحث .

جدول (١)
خصائص عينة البحث

الخصائص الجسمية	المتغيرات	الاحصائيات
الطول	١٣٨ سم	٢,٢٤
الوزن	٣١,٥ كجم	٣,١١

ثالثاً : المجال الزمني :

تم التصوير يوم الخميس الموافق ١٥ / ٥ / ٢٠٠٣ بصالة الجيمباز بنادى القاهرة الرياضى (فترة الإعداد الخاص) .

رابعاً : وسائل جمع البيانات :

أ- التصوير التليفزيونى :

- ١- تم استخدام كاميرا بصوير نيفر-بوني ماركة باس-سويت سرعة ترددها ٢٥ كادر / ث .
- ٢- وضع الكاميرا على حامل ثلاثى ثابت لتسجيل المهارة قيد البحث ، تم وضع الكاميرا على جانب المتوازي على بعد ١٢ م بحيث يكون المحور البصرى للعدسة متعامداً على بار متوازي .

ب- التحليل الكينماتوجرافى :

- قام اللاعبين بأداء المهارة بأسلوب مماثل لأسلوب المسابقات (هبوط بكلا القدمين لمرة تلامس واحدة فقط على الأرض) والتي تستحق أقل قدر ممكن من خصم النقاط ، كان عدد المحاولات لكل لاعب هـى (٣ ، ٣ ، ٢ ، ٢) على التسوالى ، تراوحت النقاط المخصصة من المحكمين لكل حركات الهبوط بين (٠,١ ، ١,٩ درجة) تم استخدام متوسط نتائج المحكمين لكل محاولة لتحديد أفضل أداء للاعب .
 - تم وضع علامات إرشادية على مراكز المفاصل حيث تم وضعها على الجانب الخارجى من المفصل المواجه للكاميرا .
- تم تحديد اللحظات الهامة لمراحل أداء حركة حركة الدورة الهوائية الخلفية المكورة. المزدوجة من على المتوازي
- على أساس مبادئ الميكانيكا ومحددات التحكيم فى الجيمباز والمراجع العلمية المرتبطة .
- وجداول (٢) يوضح اللحظات الهامة لمراحل أداء المهارة ، ويوضح المتغيرات الميكانيكية التى تبدو ذات علاقة واضحة بأداء المهارة .

المعالجة الإحصائية :

استخدم الباحث تحليل التمايز وذلك للتوصل الى معادلة يتم من خلالها التعرف على أهم المحددات الميكانيكية للأداء الناجح ، حيث يتم إدخال المحددات الميكانيكية بطريقة تزايدية التى تسبب زيادة الفرق والتمايز بين المجموعتين حتى يصل الى المتغيرات التى تسودى السى أكبر قدر من التمايز . (٦ : ٣٠)

جدول (٢)
المحددات الميكانيكية المؤثرة في مراحل أداء المهارة

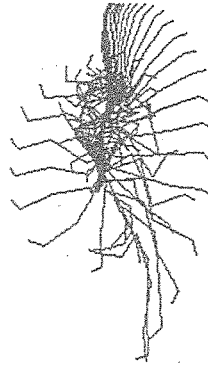
مرحلة المتغير المستقل الارض	مرحلة المتغيرات		مرحلة المتغيرات المتوسطى		مرحلة القياس	المرجع الميكانيكي
	المتغير الثابت	المتغير المتوسطى	المتغير الثابت	المتغير المتوسطى		
	*	*			ث	* الزمن
	*	*	*	*	م	* الإزاحة الرأسية
*			*		م	* الإزاحة الأفقية
*			*		م / ث	* السرعة الأفقية
*			*		م / ث	* السرعة الرأسية
*	*	*	*		درجة سنتيمية ث / ث	* السرعة الزاوية
	*	*	*	*	نيوتن	* القوة
	*	*	*		درجة	زاوية الجذع مع الفخذ
	*	*	*		درجة	زاوية الركبة مع الساق
	*	*	*		درجة	زاوية القدم مع الساق
					درجة	ميل الجذع على الأفقى

يشير الرمز * الى المرحلة المهارية التي تم قياس المتغير الميكانيكي فيها .

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً : عرض النتائج

سوف يستعرض الباحث النتائج على النحو التالي :-



شكل (١) الصور المتتابعة لمراحل أداء حركة الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة

كنهاية على جهاز المتوازي

جدول (٣)
المحددات الميكانيكية لمرحلة المرجحة
(لحظة الوقوف على اليدين)

المستوى المتكامل		المستوى التالي		الحد الأدنى	المتطلبات
٠,١٨٥٦٣	٠,٠٧١	٠,٢٢٠٩	٠,٠٥٠	م	الإراحة الرأسية لمركز النقل
٦٥٢,٤٢	٢٧٦٨,٠٥	٤٢٢,٠٧	١٩٦٨,٤	نيوتن	القوة المحصلة لمركز النقل
٠,٣٩	١,٣١	٠,٢١	١,٠٨	م	الإراحة الأفقية لمركز النقل

جدول (٤)
المحددات الميكانيكية لمرحلة الانطلاق
(لحظة ترك اليد لبار المتوازي)

المستوى المتكامل		المستوى التالي		الحد الأدنى	المتطلبات
٠,٢٥	٢,٦	٠,٢	٢,٤	م	الإراحة الأفقية
٠,١٩٦	١,٥٣٥	٠,٢٠٣	١,٣	م	الإراحة الرأسية
١,١٥٨	٠,٧٥٨٩	٠,٧	١,٣٣	م / ث	السرعة الأفقية
٠,٣٠٠	١,٨٠١	٠,٢٢	٢,٣٥	م / ث	السرعة الرأسية
١١١,٠١	١٣١,٥	٣٢٩,٢٢	٣٩٥,٨٤٦	درجة / ث	السرعة الزاوية للجذع
٤١,٠٠٦	٥٨٧,٩٦	١٠٤,٦٨	٤٧٩,٣٦	درجة / ث	السرعة الزاوية للركبة
٢٠٥,٨٣	١٥٧,٧٢٣	١٣٢,٩٦١	٣٠٥,٢٦٩	درجة / ث	السرعة الزاوية للقدم
٣٢٣,٣١٤	١٢٧,٥٥	١٢,١٩١٤	٣٢٤,٦٥	درجة / ث	السرعة الزاوية للكنتف
١٠,٢١٤	١٥٧,٥٩٠	١,٣٨	١٧١,٨٦	درجة	زاوية الجذع مع الفخذ
٨,٣٢	١٧٠,١٩٠	٠,٨٠٩	١٧٣,٤٥	درجة	زاوية الركبة مع الساق
٣٢,٩٥	١٢٧,٢٠	١٥,١٠	١٤٠,٨٩	درجة	زاوية القدم مع الساق
٤٦,٣٥	١١٢,٧٥٦	٧,٧٠٥	٩٠,٤٥٦	درجة	ميل الجذع على الأفقى
٢,٨	٠,٤٩١	٠,٠٧	٠,٥٤	متر	ارتفاع مركز ثقل
٨٢٠,٢	٤٥٢٤,٨	٤٣٠,٦	٣٥٩٥,٢	نيوتن	القوة

جدول (٥)
المحددات الميكانيكية لمرحلة الطيران (لحظة نهاية التكور
الأول ولحظة نهاية التكور الثاني)

المتغيرات		لحظة نهاية التكور الأول				لحظة نهاية التكور الثاني	
المتغير	القيمة	المتغير	القيمة	المتغير	القيمة	المتغير	القيمة
زمن الطيران	١,٢٤	٠,١	١,٣٠	٠,١٥	١,٦٧	٠,٠٤	١,٧٥
الإراحة الرأسية	٢,٣٠	٠,٤٢	١,٩	٠,٢٤	٠,٠٩٩	٠,٢٨٢	٠,٦١٦
زاوية الجذع	٦١,٦	٢,٧	٦٧,٢	٧,٢	٩٧,٤	١٣,٤	٩٥,٨
زاوية الركبة	٥١,٥٦	١٠,٢٠	٤١,٤	٧,٧	١٢٠,٧	٨,٢	١٣٠,١١
زاوية القدم	٨١,٤	١٢,٢	٨١,٢	٢,٨	١٠٥,٧	٣,٣	١١٨,٤
ميل الجذع على المنحنى	٤١,٨	٣٣,٣	٢٧,٤	٢٦,٣	٩,٤٤	٣,٥	١٣,١١
السرعة الزاوية للجذع	٨٨,٣	١٥٨,٦	٦٩,١	٤٧٤,٢	١٢٦,٦	٢١٧,١	٤١٣,٢
القوة المحصلة	٥٠٩٦,٨	٣١٢,٠	٤٦٩٦,٠	٧٩٢,٢	٣٧٤,١١	٦٤٥,٢	١٥٣٢,٥
أقصى ارتفاع لمركز الثقل	٠,٩٠	١,٩	٠,٨١	٢,٣	٠,٨٦	٢,١	٠,٧٩

جدول (٦)
المحددات الميكانيكية لمرحلة الهبوط

المتغيرات		المتغيرات	
المتغير	القيمة	المتغير	القيمة
زاوية الجذع	٢٠,٦	١٢,٣	١٧,٦
زاوية الركبة	١٠٢,٤	١٥,١	١١٥,١
أقصى حد للركبة	١٥٥,٦	٦,٦	١٦٤,٢

جدول (٧)
تحليل التمايز للمحددات الميكانيكية لمهارة الدورة الهوائية
الخلفية المكورة المزدوجة كنهاية على جهاز المتوازي

المرتبة	المتغيرات	المتوسط	الانحراف المعياري
١	القوة (المحصلة) لمرحلة الطيران (لحظة نهاية التكور الثاني)	١٤٤٨,٥١	
٢	القوة (المحصلة) لحظة نهاية التكور الثاني	٥١٠٢٠٩,٩	٠,٩٢٧
	السرعة الرأسية لحظة ترك اليد للبار	١١١٣٧,٢	٠,٠٢٠
٣	القوة	١٢٩٢٧٥٤,٢	٠,٨٨٧
	السرعة الرأسية	١٧٤٤١,٢	٠,٠١٢
	ارتفاع حركة ثقل الجسم لحظة التكور الثاني	٤٨,٨	٠,٠٠٠

الجزء الكامن ٥٢٠٧٢,٦٧ .

نسبة التباين ١٠٠ % .

معامل الارتباط التجمعي ١,٠٠٠ .

قيمة كاي تربيع ٣٠٩,٥٢٢ .

جدول (٨)
معادلة التنبؤ لتحليل التمايز للمحددات الميكانيكية لمهارة الدورة الهوائية
الخلفية المكورة المزدوجة كنهاية على جهاز المتوازي

المتغير التابع	المتغير المستقل	القيمة الثابتة
١	ارتفاع مركز ثقل الجسم	١,٦٧٢
٢	الازاحة الرأسية	٣٠,٥٤٤
٣	القوة	٣١,٦٠٩
٣٨٦,٥٥٩		قيمة الثابت

مكافئ المستوى العالي = ٢٦٧,١١٣ .

مكافئ المستوى المنخفض = ١٨٢,٧٦٢ .

جدول (٩)
قدرة المعادلة على التنبؤ

المتغير التابع	المتغير المستقل	المتغير التابع	المتغير المستقل
مرتفع	مرتفع	مرتفع	مرتفع
منخفض	منخفض	منخفض	منخفض
مرتفع	منخفض	منخفض	مرتفع
منخفض	مرتفع	مرتفع	منخفض

النسبة الكلية للنجاح في التنبؤ ١٠٠ % .

مناقشة النتائج :

أولاً : الحديدات الميكانيكية .

أولاً: مرحلة المرجحة والإنتلاق :

يتضح من جدول رقم (٣) بدء تلك المرحلة بالحركة التمهيدية من الوقوف على اليدين وتنتهي بالإنتلاق وهو آخر تلامس بين اللاعب والمتوازي ، وكان متوسط السرعة الأفقية لحظة الإنتلاق هو (١,٣ م / ث) بإنحراف معياري (٠,٧) للمستوى العالى بينما كان المتوسط (٠,٧٥ م / ث) للمستوى المنخفض ، وكان متوسط السرعة الرأسية لحظة الإنتلاق هو (٢,٦٥ م / ث) وإنحراف (٠,٢٢ م / ث) للمستوى العالى بين المستوى المنخفض كان (١,٨ م / ث) ، وكان متوسط أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم لحظة الإنتلاق هو (٠,٥٤ م) بإنحراف (٠,٠٧ م) أما زاوية ميل الجذع على الأفقى فقد كانت متوسط = (٩.٤) درجة ، إنحراف = (٧.٧) مستوى عالى ، بالنسبة للمستوى المنخفض (متوسط ١١٢,٧ درجة ، إنحراف ٤٦,٣) درجة .

كما يتضح أن أعلى مقدار للسرعة الزاوية كان السرعة الزاوية للركبة (٤٧٩,٣ درجة / ث) ، بإنحراف (٣٢٩ درجة / ث) بالنسبة للمستوى العالى ، وأيضاً بالنسبة للمستوى المنخفض فكانت السرعة الزاوية لركبة (٥٨٧ درجة / ث) ، بإنحراف (٤١,٠٠٦ درجة / ث) وكانت زاوية الجذع (١٧٦,٨ ° بإنحراف ٥١,٣٨) بالنسبة للمستوى العالى (١٥٧ °) وبالنسبة للمستوى المنخفض ، إنحراف (١٠,٢ °) .

ثانياً : مرحلة الطيران :

يتضح من الجدول رقم (٥) أن زمن الطيران لحظة نهاية التكور الاول (١,٢٤ ث) بإنحراف (٠,١ ث) مستوى عالى و (١,٣٠ ث) بإنحراف (١,٥ ث) للمستوى المنخفض ، وان متوسط زمن لحظة نهاية التكور الثانى بالنسبة للمستوى العالى (١,٦ ث) بإنحراف (٠,٠٤) ، (١,٧٥ ث) بإنحراف (٠,١٣) للمستوى المنخفض .

وان أقصى ارتفاع لمركز الثقل كان المتوسط (٠,٨٦ م) بإنحراف (٢,١) بالنسبة للمستوى العالى نهاية التكور الثانى ، (٠,٩٠ م) لحظة نهاية التكور الاول ، وبالنسبة للمستوى المنخفض كان متوسط أقصى ارتفاع لمركز النقل كان (٠,٧٩ م) لحظة نهاية التكور الثانى (٠,٨١ م) لحظة نهاية التكور الاول .

يتضح من الجدول إنخفاض السرعة الزاوية للجذع والركبة والقدم من مرحلة المرجحة والإنتلاق وهذا يتضح من زاوية أكبر لثنى الركبة والجذع والقدم ، وهذا يشير إلى دخول اللاعبين إلى وضع التكور مبكراً ، مع وضع أكثر تشدداً عن طريق الزوايا ، والتي ساعدت على تقليل مقاومة اللاعب للدوران وبالتالي فقد زادت بشكل فعال من سرعة الدوران .

كما يتضح زيادة مقدار القوة المحصلة لمركز الجسم أثناء مرحلة الطيران عنها فى مرحلة الإنتلاق حيث بلغت متوسط القوة المحصلة (٤٦٩٦,٠٥ نيوتن بإنحراف ٧٩٢,٢ نيوتن) لحظة نهاية التكور الأول للمستوى المنخفض ، بينما المستوى العالى بلغ متوسط (٥٠٩٦,٨ نيوتن بإنحراف) ، و ٣٣١٢ ، و بلغت متوسط القوة المحصلة مستوى عالى متوسط (٧٣٧٤,٠١ نيوتن بإنحراف ٦٤٥ نيوتن) لحظة نهاية التكور الثانى ، اما المستوى

المنخفض بلغ المتوسط (١٥٣٢,٥ نيوتن بانحراف ١٥٩,٧ نيوتن) لحظ نهاية التكور الثاني.

مرحلة الهبوط :

تتحدد مرحلة التلامس مع الأرض من أول التحام مع البساط وحتى تحقيق اللاعب للتوازن أو التحكم الكافي في حالة السقوط ولزيادة مدى الحركة يجب أن يقوم اللاعب بالالتحام مع البساط بجسم مفرد نسبياً ، فمقدار التقوس للأمام والظاهر عند الالتحام لينعكس في زوايا الجذع والركبة ، وكلما ازدادت زاوية الجذع وقلت زاوية الركبة ازداد التقوس للأمام ، وعند الالتحام يتضح من جدول (٦) أن متوسط زوايا الجذع والركبة هي للمستوى العالى متوسط = ٢٠,٦ درجة (انحراف ١٢,٣ درجة) ، ١٠٢,٤ درجة

بانحراف ١٥ درجة على التوالي ، وبالنسبة للمستوى المنخفض فإن زاوية متوسط الجذع (درجة ١٧,٦ بانحراف درجة ٣,١) ، متوسط زاوية الركبة (١١٥,١ درجة بانحراف ٢,١ درجة) ، وقد وجد أن الركبتين كانتا أقرب ما يكون الى الفرد الكامل عند الالتحام حيث كان متوسط زاوية الركبة هو ١٥٥,٦ درجة بانحراف ٦,٦ درجة بالنسبة للمستوى العالى .

ثانياً : مناقشة نتائج تحليل التمايز :

استخدم الباحث تحليل التمايز وذلك للتوصل إلى معادلة يتم من خلالها التعرف على أهم المحددات الميكانيكية للمهارة قيد البحث ، وتم إدخال جميع المتغيرات الميكانيكية لمعادلة التمايز وذلك للتعرف على أهم هذه المحددات الميكانيكية والتي تحدث فروق .
من خلال مناقشة النتائج الخاصة بمرحلة المرجحة والإفلاق جدول (٣ ، ٤) ومن خلال تحليل التمايز والمعادلة التنبؤية جدول (٧) ، (٨ ، ٩) .

يتضح أن ارتفاع مركز الجاذبية (مركز ثقل الجسم) تعتبر بسرعة رأسية كبيرة تميز بين أفضل أداء للاعب وباقي المحاولات الأقل نجاحاً وهذه النتائج تتفق مع ما اقترحه جانج وآخرون (١٩٩٢) أنه لإنجاز قوة دفع رأسية فإن اللاعب يحتاج إلى مرجحة من أسفل قوية تؤدي إلى سرعة أفقية عند قائم المرجحة مما يؤثر على زاوية الكتفين وسرعتها الزاوية عند الإفلاق (١١ : ١٣) وعلى أساس النتائج فقد حدث أفضل أداء للفرد في وضع الإفلاق الذي يميل إلى وضع جسم ذا مركز ثقل أعلى .

مرحلة الطيران :

من خلال مناقشة النتائج الخاصة بمرحلة الطيران جدول (٥) ومن خلال تحليل التمايز والمعادلة التنبؤية جدول (٧) ، (٨ ، ٩) .

إن أهم المحددات الميكانيكية هو القوة المحصلة لحظة نهاية التكور الثاني وهذه هي الخطوة الأولى ، ثم يتم إدخال المتغيرات مرة أخرى ويتم اختيار أهم المتغيرات التي إذا اضيفت على القوة تعطى أكبر فروق وهذه هي الخطوة الثانية وقد أظهرت أن العامل الثاني هو السرعة الرأسية لحظة ترك اليد للبار (مرحلة الإفلاق) وتم إدخال المتغيرات مرة أخرى للحصول على العامل الثالث وهو أقصى ارتفاع لمركز الثقل الجسم لحظة التكور الثاني .

ويوضح جدول رقم (٨) قيم ثوابت المعادلة المعيارية وغير المعيارية كما يوضح جدول رقم (٩) صدق المعادلة حيث كانت نسبة نجاح المعادلة فى التنبؤ ١٠٠% ، للمستوى العالى والمستوى المنخفض .

وهذه النتائج يتفق على كل من برازاس Prassas (١٩٩٦) ، جانج وآخرون Jiang (١٩٩٢) أن أقصى ارتفاع طيران لمركز الجاذبية يعتبر عاملاً دالاً للتنبؤ بنجاح حركة الهبوط من الوثب من على المتوازي (١٤ : ٦٢) ، (١١ : ٤٩) .

ويرى الباحث أن المرجحة التمهيدية تعتبر عاملاً ظاهراً للتنبؤ بمرحلة الطيران والهبوط من حيث نوعية مهارات القذف المطلوبة فى رياضة الجمباز فالمرجحة السفلية من الوقوف على اليدين تتيح إنتاج سرعة زاوية كما أنها لازمة لإحداث أقصى انطلاق ممكن حيث أن السرعة الرأسية وارتفاع مركز الثقل عند الإطلاق تحدد ارتفاع الطيران والسزمن المتاح لإكمال الدوريتين الهوائية الحلقية .

ويتضح من يانج (١٩٩٢) تحليل تشير أن حسن بقوة تمحصنة فى مرحلة الطيران يعتبر من العوامل المميزة للأداء الناجح ، ويرى الباحث أن وضع الإطلاق العالى كان ناجماً عن تشكيل الجسم (التكور) (الجذع - الركبة - القدم - الكتف) حيث يكون جميعاً وضع الجسم الذى يؤدي إلى تحسين وضع الإطلاق لمركز الجاذبية كما يتضح ان السرعة الزاوية فى مرحلة الطيران تميل على ان تكون أقل فى أفضل أداء عن باقى المحاولات ، وإذا قام اللاعب بتنفيذ الطيران من موضع قوة (زيادة الارتفاع والسرعة الرأسية) فإنه يحقق ارتفاع طيران أعلى مع زيادة فى زمن الطيران .
ورغم عدم وجود أى اتجاه إحصائى يرتبط بزمن الطيران فقد كانت أفضل المحاولات ذات ارتفاع اكبر .

مرحلة الهبوط :

يتضح من جدول رقم (٦) استراتيجيات التحكم فى مرحلة التلامس من الأرض والخاصة بثنى الجذع والركبة بعد الإلتحام وأن اللاعبين لديهم تعديلات خاصة بالتكنيك يؤدي إلى ارتفاع النتائج كنتيجة للتلامس المضبوط والجمالى مع الأرض ، فقد تميز الأداء العالى بزيادة النفوس الجذع للأمام وزيادة ثنى الجذع والركبة عند ناتج التلامس مع الأرض ، ويرى الباحث أن هذا التكنيك المستخدم من اللاعبين يؤدي إلى تثبيت العزم الزاوى عند التلامس مع الأرض .

الإستخلاصات :

فى حدود عينة البحث وما توصل إليه من نتائج وتفسيرها أمكن استنتاج ما يلى :

أولاً : مرحلة المرجحة والإنتلاق :

متغير السرعة الرأسية لحظة المرجحة والإنتلاق من المحددات الميكانيكية المميزة للأداء الأفضل .

ثانياً : مرحلة الطيران :

- تم استخلاص عامل أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم لحظة التكور الثانى .
- وعامل القوة المحصلة لحظة التكور الثانى .

- فى مرحلة الطيران إتخذ اللاعبين وضعاً متكوراً مبكراً ووظفونى الركبة والجذع لزيادة عزم الدوران .

ثالثاً : مرحلة الهبوط (التلامس مع الأرض) :

تميز هذه المرحلة بتكنيكات خاصة للاعبين وذلك لتقليل النقاط المخصصة ، وذلك من خلال التشتيت الجمالى للوزوم عن طريق زيادة التقوس الأمامى للجذع وزيادة ثنى مفصل الفخذ والركبة .

التوصيات :

- ١- يجب على لاعبي الجمباز والمدربين الاهتمام بالمرجحة فى حركة الدورتين الهوائيتين الخلفيتين من على المتوازى والتي تركز على وضع الانطلاق العالى .
- ٢- تأخير وضع الانطلاق مع استخدام زيادة فرد الكتفين المصحوب حتى يمكن الإنطلاق بأقصى قوة
- ٣- إتخاذ وضع التكور الشديد مبكراً فى مرحلة الطيران عن طريق ثنى الفخذ والركبة مما يودى إلى ارتفاع مركز ثقل الجسم
- ٤- الاهتمام بحركة الجذع إلى جانب ثنى الركبة والفخذ حيث يمكنها أن تحقق التلامس الأمين الجمالى مع الأرض من لمسة واحدة

المراجع

١. أحمد عبده مهران : " تحليل ديناميكية الثلاث دورات الهوائية الخلفية المكررة كنهاية على العقلة للرجال " المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية ، العدد الثامن والثلاثون ، كلية التربية الرياضية للبنين بالبحر ، جامعة حلوان ، ٢٠٠١ م .
٢. جمال محمد علاء الدين : مدخل بيوميكانيكى لتقويم مستوى إتقان الأداء فى المجال الرياضى " دراسة نظرية " الدراسات العليا ، كلية التربية الرياضية للبنين ، الإسكندرية ، جامعة حلوان ١٩٨١ م .
٣. ----- : دراسات معملية فى بيوميكانيكا الحركات الرياضية ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ، ١٩٩٤ .
٤. طلحة حسين حسام الدين : " الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية " دار الفكر العربى ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٣ م .
٥. محمد جابر بريقع ، وخيرية السكرى : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ م
٦. محمد صبرى عمر : تحليل التمايز بين سباحى الصدر والفراشة ذوى المستوى العالى فى بعض المتغيرات الجسمية ، مجلة كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ، العدد الحادى عشر ، ١٩٩٠ م .
٧. ----- : اتجاهات البحث العلمى فى المحددات البدنية والبيولوجية للآتقاء فى ضوء التطور التكنولوجى والثورة المعلوماتية ، مقال منشور ، المؤتمر العلمى الدولى ، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية ، ٢٠٠٢ .

٨. محمد فؤاد حبيب : " دراسة تحليلية لأشكال الطيران فى مهارات رياضة الجمباز " مجلد المؤتمر العلمى (دافع الرياضة العربية وطموحاتها المستقبلية) ، المؤتمر العلمى لقسم التربية الرياضية ، جامعة الإمارات العربية المتحدة ، ١٩٩٩ م .
٩. ياسر محمد حسن سرى : " الإتران الديناميكي كدالة للنبات فى بعض النهايات الحركية على جهاز المتوازي " رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ م .
١٠. يحيى محمد زكريا : " تحليل بيوميكانيكى لدورتين هوائيتين خلفيتين مستقيمتين للهبوط من العقلة ، المؤتمر العلمى الدولى (استراتيجيات إنتقاء وإعداد المواهب الرياضية ، الجزء الثانى ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ، ٢٠٠٢ م .

- ١١- Dufek ,J.S.,& Bates, : Biomechanical factors associated with injury during landing in jump sports . sports medicine , ١٢,٣٢٦-٣٣٧. artistic Gymnastics . Lucerne ,
- ١٢- Fink, H : In the men's National team newsletter, published by the canadian Gymnastics federation ,P., and Wrigley, T.V. (١٩٩٦) Sinclair , R. Smith, D. Swain (Eds) proceedings of the first Australasian biomechanics conference (pp.١١٠-١١١)Sydney ,
- ١٣- Jiang, Y.,Nelson, R.C.,& Liu,Z.C : A ٣D kinematic study of the double backward somersault dismount from the parallel bars. In K.M. chan (ed) proceedings of the films-١٩٩٢-hong Kong international Sports medicine conference : Sport, Medicine ,and Health – the Asian perspective (pp.١٨٣-١٨٤). Hong Kong : the
- ١٤- Mc Nitt-Gray, J.L.,Munkasy, B.A.,Costa ,K.,Mathiyakom, D.,Eagle ,J.,&Ryan,M. M. : Invariant features of multijoint control strategies used by gymnasts during landings performed in Olympic competition . In Mc Gill ,S. (ed) . Proceedings of NACOB ٩٨ : the third north American congress on biomechanics (pp. ٤٤١-٤٤٢) . Waterloo: University of Waterloo. (١٩٩٨)
- ١٥- McNitt Gray, J.L - : Kinematics and impulse characteristics of drop landing from three heights . International Journal of sports biomechanics . ٧,٢٠١-٢٢٤. (١٩٩١)
- ١٦- Prassas, S.G. : Technique analysis of the ١٩٩٢ compulsory dismount from the parallel bars . In T. Bauer (ed)

proceedings of the XIII International symposium
on biomechanics in sports , 1990(pp. 171-173).

Thunder Bay : Lakehead University (1991)

v- Takei, Y., : Techniques used by elite gymnasts in the 1992
Nohara, H., & Olympic compulsory dismount from the horizontal
Kamimura, bar. International Journal of sport biomechanics,
M. 8, 207-232. (1992)