مقارنة ديناميكية الارتقاء للدورتين الهوائيتين المزدوجتين الخلفية المكورة ، والمستقيمة للاعبي القمة في الجمباز للرجال

د/ إيهاب عادل عبد البصير على *

المقدمة : Introduction

من المسلم به أن لاعب الجمباز خلال تحليقه في الهواء كمقذوف يخضع لقـــانون المقذوفات ولا يمكنه تغير كمية حركته الخطية أو الزاوية خلال تلـــك المرحلـــة ، ويكـــون المحدد الوحيد لسرعة الجسم الزاوية حول مركز ثقله هو قيمة عزم القصور الذاتي للجســم حول المحور الأفقي المار به فقط . ويتوقف نجاح اللاعب في أدائه للواجب الحركي للمهارة على حسن استخدامه لهذا التكنيك خلال مرحلة الارتقاء (١١-:٧٤-٧٦) .

ويقوم لاعب الجمباز خلال مرحلة الارتقاء بتجميع كمية الحركة الخطية والدورانية اللازمة لأداء أي دورة هوائية والحصول على الارتقاء المناسب عن طريق أداء العجلة مـــع ربع لفة المتبوعة بالشقلبة الخلفية على اليدين Round - Off. back hand spring والمتبوعة بحركات الارتقاء . ويتوقف مقدار الدفع المتولد في كـــلا الاتجـــاهين الرأســـي والأفقي خلال مرحلة الارتقاء على مدى نجاح اللاعب في تطويره لكمية الحركـــة الخطيـــة والزاوية خلال أدائه لتلك العجلة .

---

* الدكتور/إيهاب عادل عبد البصير على : مدرس بقسم علوم الرياضة،كلية التربية الرياضية ببورسعيد .

ويقوم اللاعب باستغلال حصيلة كمية الحركة الخطية والزاوية النهائية في عمل الدورات الهوائية خلال مرحلة طيرانه في الهواء مما يؤكد حتمية فهم كل من اللاعب والمدرب لحساسية التوازن بين كمية الحركة الخطية والزاوية عند الارتقاء من أجل أداء ناجح للمهارات الهوائية (١٦: ٣١٨ - ٣٢٠) .

وقد لاحظ الباحث أن لاعبي الجمباز المصريين يؤدون الدورات الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض ، ولا يؤدون الدورات الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة على الأرض بالرغم أنها من المهارات التي ترفع درجة صعوبة الجملة الحركية على جهاز التمرينات الأرضية إلى جانب أنها تعتبر أساساً لتعليم الدورات الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة كنهاية على أجهزة العقلة والحلق بالنسبة للرجال والعارضتين المختلفتا الارتفاع وعارضة التوازن بالنسبة للآنسات ،وقد يرجع عدم انتشارها بين لاعبي الجمباز في جمهورية مصر العربية إلى عدم توافر المعلومات الكافية عن تركيبها البنائي ،مما دفع الباحث إلى أجراء هذه الدراسة .

ثانياً : هدف البحث : The research purpose

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي :

١- التعرف على الخصائص البيوديناميكية للارتقاء لكل من الدورة الهوائية الخلفية المزدوجة ، الدورة الهوائية الخلفية المكورة على الأرض .

٢- مقارنة بين الخصائص البيوديناميكية للارتقاء لكل من الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة ، والدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض .

ثالثاً : فروض البحث : The research hypothesis

وضع الباحث فروض البحث على هيئة الأسئلة التالية :ـ

١- ما هي الخصائص البيوديناميكية المميزة للارتقاء لكل من الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة ، والدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على جهاز التمرينات الأرضية للرجال .

٢- ما هي الاختلافات بين الخصائص البيوديناميكية للارتقاء في كل من الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة ، الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على جهاز التمرينات الأرضية للرجال .

رابعا : الدراسات المرتبطة : Review studies

لاحظ الباحث ندرة في الدراسات التي اهتمت بالبيانات الكمية لميكانيكية الارتقاء في الدورات الهوائية ، ومنها دراسة سمالفيسكي ف.م وآخرون simaliyasky,F.m et.al. (١٩٧٦م) (٢) .لديناميكية مهارات الشقلبة على اليدين مع ¼ لفة والشقلبة الخلفية على اليدين والدورة الهوائية الخلفية المنحنية وكانت أهم النتائج التي توصل لها الباحث أن أزمته الدفع بالرجلين والدفع باليدين تسمح بتزايد سرعة الجسم خلال طيرانه في الدورة الخلفية الهوائية المنحية .

ودراسة كل من بين Payne وباركر Barker (١٩٧٦م) (١٦:٣١٤ - ٣٢١) والتي استهدف مقارنه قوى الارتقاء في الشقلبة الخلفية على اليدين والدورة الهوائية الخلفية في الجمباز . وشملت عينة الدراسة أربعة لاعبين جمباز في مستوى القمة أدوا المهارتين قيد الدراسة .

وقد أسفرت أهم نتائج هذه الدراسة عن وجود اختلافات بين زاوية الانطلاق في كلا المهاراتين حيث كانت زاوية الانطلاق في الدورة الهوائية الخلفية المكورة (٧٠°) في حين مثيلتها في الشقلبة الخلفية على اليدين كانت (٤٨°) مع المستوى الأفقي ، كما وجد اختلاف بين كمية الحركة الزاوية حول المحور الأفقي عند سطح منصة القوة في كل من المهاراتين حيث كانت كمية الحركة الزاوية خلال الارتقاء في الدورة الهوائية الخلفية المكورة أكبر من كمية الحركة الزاوية عند الارتقاء في الشقلبة الخلفية على اليدين .

ودراسة محمد عبد السلام راغب (١٩٧٥م) (٦) " تحليل ميكانيكي لبعض النواحي التكتيكية للدورة الهوائية الخلفية باستخدام التصوير السينمائي والنموذج الرياضي " بهدف تحديد العلاقة بين زاوية الانطلاق وسرعة الانطلاق ، وشملت عينة البحث خمس لاعبين ومن أهم نتائج الدراسة أن هناك زاوية انطلاق خاصة لكل لاعب تتوقف على زوايا جسمه عند أعمق نقطة يصل إليها مركز الثقل أثناء الدفع .

ودراسة سعيد عبد الرشيد (١٩٨٢م) (١) " الخصائص الديناميكية للدفع بالقدمين لأداء بعض الحركات الأرضية في الجمباز " واستهدفت الدراسة التعرف على العلاقة بين الدفع بالقدمين لكل من الدورة الهوائية الخلفية المكورة والشقلبة الخلفية على اليدين والدورة الهوائية الأمامية المكورة وشملت عينة البحث ثلاثة لاعبين من لاعبي الفريق المصري للجمباز . وأسفرت أهم النتائج عن أن أهم لحظة لتجميع القوة المبذولة في حركة الشقلبة الخلفية على اليدين تتمثل عند فترة ما قبل كسر الاتصال حيث حققت أعلى مقدار من القوة المبذولة .

ودراسة على عبد الرحمن ، وطلحة حسام الديـــن (١٩٨٣م) (٤) زوايـــا أجـــزاء الجسم كدلالات لزاوية انطلاق الدورة الخلفية المكورة " وتهدف الدراسة إلى التعرف علـــى العلاقة بين زاوية الانطلاق وكلا من زوايا أجزاء الجسم وســـرعة الانطـــلاق ، وتوصـــل الباحثان إلى وجود علاقة طردية دالة إحصائيا بين بعض زوايا أجزاء الجسم بعضها ببعض وعلاقة عكسية دالة إحصائيا بين بعض زوايا أجزاء الجسم وسرعة الانطـــلاق ، وعلاقـــة طردية دالة إحصائيا بين بعض زوايا أجزاء الجسم وزاوية الانطلاق .

ودراسة عادل عبد البصير على وحامد عبد الخالق (١٩٨٦م) (٣:٢٤٧ - ٢٦٤) " التحليل الميكانيكي للدورة الخلفية المزدوجة المكورة على الأرض " بهدف دراسة وتحليـــل التركيب البنائي للمسار الحركي لأداء المهارة قيد الدراسة ، وشملت عينة البحث بطل العالم الحائز على المركز الأول على الحركات الأرضية عـــام (١٩٧٨م) ، واســـتخدم التصويـــر السينمائي بكاميرا سرعتها ٢٤ صورة في الثانية ، أظهرت نتائج هذه الدراسة أهمية كـــل من زاوية الصعود لحظة ترك القدمين الأرض ، زاوية الطيران ، ارتفاع CG خلال الطيران ، الخصائص الشكلية لوضع الجسم خلال الطيران ، ومع ذلك يوجد عجز في البيانات فيمـــا يتعلق بأداء اللاعبين المهرة خلال المسابقة .

خامساً : إجراءات البحث The research procedures

١-منهج البحث : Methodology :

استخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة .

٢-عينة البحث : Research subjects :

تم اختيار اللاعب كاسابا Casaba وهو أحـــد اللاعبـين المشـتركين فـي المسابقة الفردية النهائية في الجمباز في الدورة الأولمبية بسول عـام (١٩٨٨م) بالطريقة العمدية حيث أنه اللاعب الوحيد الذي أدى كل من المـهاراتين (TDB) ،(L) قيد الدراسة ، والجدول (١) يعرض خصائص عينة البحث .

جدول (١)

خصائص عينة البحث

اسم اللاعب	السن (بالسنة)	الطول (بالمتر)	الوزن (بالكجم)	الدرجة
الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض (TDB)				
كاسابا casaba	٢١	١,٦٥	٦١	٩,٧٥
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة على الأرض (L)				
كالسابا casaba	٢١	١,٦٥	٦١	٩,٧٥

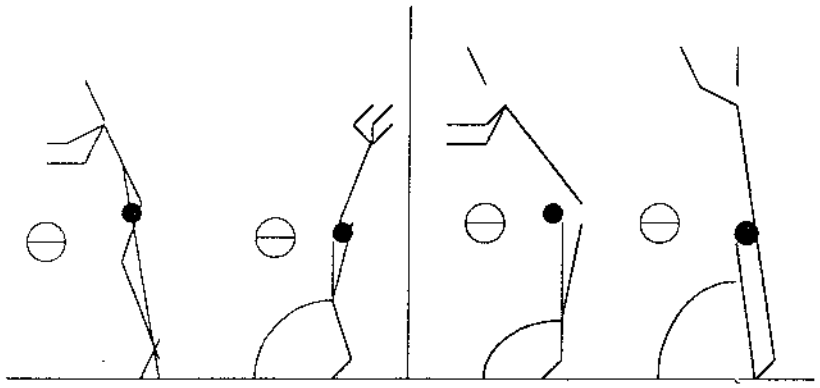
يوضح الجدول (١) أن اللاعب عينة الدراسة عمره (٢١سنة) وطوله (١,٦٥متر) ووزنه (٦١كجم) ودرجة مستوى تقويم الحكام لأدائه كل من المهاراتين (TDB) ،(L) على الأرض ٩,٧٥ درجة .

٣-وسائل جمع البيانات : Tools :

حصل الباحث على فيلم لنهائيات المسابقة الفردية لبطولة الجمباز على جهاز الأرضي في دورة سول الأولمبية عام (١٩٨٨م) ، وقد تم تصوير الفيلم بكاميرتين فيديو سرعة كل منها ٧٠ كادر في الثانية وتم تحليل الفيلم في مستوى واحد والفيلم صالح للتحليل (١:٨ – ١٨) .

٤-الإجراءات التحليلية : Analytical procedures

بعد عرض شريط الفيديو ورؤية كلا الأداتين للمهارتين قيد الدراسة والتأكد من صلاحيتها تم تقسيم للتحليل مرحلة الارتكاز كما في شكل (١) التالي :



شكل (١) مراحل الارتكاز في كل من الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة والدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة على الأرض .

١- تحليل شريط الفيديو Video tape analysis :

تم تحليل كلا الأدائين للمهاراتين قيد الدراسة باستخدام محلل وين – نظام للتحليل الحركي الآلي بمعمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية ببورسعيد – جامعة قناة السويس . Winanalyze automatic motion analysis version 1.4.

وتم تحليل كل كادر من لحظة لمس الأرض بالقدمين حتى آخر تلامس بين الأرض والقدمين خلال مرحلة الارتكاز البينية (الثانية للشقلبة السابقة (TDB) ، (L) ومن أجل تحليل كل إطار حللت نقاط الجسم الثابتة الخمسة عشرة نقطة وفق نموذج هانافان (١٩٦٤م) (١٣:٦٤ –١٢٠) لتحديد مركز ثقل كتلة الجسم (CG) ، حسبت جميع البيانات الكينماتيكية الضرورية عن طريق بيانات الإزاحة بالنسبة للزمن ، وتم حساب كمية الحركة الدورانية للجسم كله حول المحور الرئيسي (Z) العمودي على مستوى الحركة (The XW – plane) والمار بمركز ثقل الجسم باستخدام طريقة كل من جيمس هاي (James Hay) ، ويلسون (Wilson) ، دابينا (Dapena) وودورث (WoodWrth) (١٤:٢٦٩-٢٧٧) .

وفقا للمعادلة التالية : ــ

$$Hz = \sum [(IZ)_I (WZ)_I + m_i (RSZ)_I (WSZ)_I]$$

حيث أن :

(Hz) = كمية الحركة الزاوية الكلية للجسم حول المحور الرئيسي (Z) العمودي على مستوى حركة الجسم .

$(IZ)_I$ = عزم القصور الذاتي للعضو (ه) بالنسبة للمحور الرئيسي له الموازي للمحور (Z) .

$(WZ)_I$ = السرعة الزاوية للعضو (د) بالنسبة للمحور الرئيسي له الموازي للمحور (Z) .

(m_i) = كتلة العضو .

$(RSZ)_I$ = المسافة (S) من مركز ثقل كتلة العضو حتى المحور (Z).

$(WSZ)_I$ = السرعة الزاوية للمسافة (S) حول المحور (Z).

ويمثل مجموع الطرف الأول من المعادلة السابقة كمية الحركة الدورانية الناشئة عن دوران أعضاء الجسم حول المحور الرئيسي لها والموازي للمحور (Z) ويعرف بالكم الموضعي لكمية الحركة الدورانية الكلية للجسم (Local Term) ، بينما يمثل مجموع الطرف الثاني من المعادلة كمية الحركة الدورانية الناشئة عن أعضاء الجسم حول المحور الرئيسي للحركة (Z) والمار بمركز ثقل كتلة الجسم ويعرف بالكم الانتقالي لكمية الحركة الدورانية الكلية للجسم (Remote Term) .

كما حسبت نسبة التغير في كل من السرعة الأفقية (Vx) السرعة الرأسية (Vy) خلال الارتقاء بتطبيق المعادلات التالية : ـ

$$\text{التغير في السرعة الأفقية لحظة الارتقاء} = \frac{\text{السرعة الأفقية لحظة آخر تلامس}}{\text{السرعة الأفقية لحظة الاتصال}} \times ١٠٠$$

$$\text{التغير في السرعة الرأسية لحظة الارتقاء} = \frac{\text{السرعة الرأسية لحظة آخر تلامس}}{\text{السرعة الرأسية لحظة الاتصال}} \times ١٠٠$$

سادسا : عرض النتائج ومناقشتها The results show and discussion

١- عرض النتائج : The results show

يعرض الجدول (٢) المتغيرات الكينماتيكية المستخرجة من عملية التحليل الحركي لأداء كل من المهاراتين (TDB) ، (L) خلال مرحلة الارتقاء . كما يعرض الجدول (٣) المتغيرات الديناميكية المستخرجة من التحليل الحركي لأداء كل من المهاراتين (TDB) ، (L) خلال مرحلة الارتقاء .

جدول (٢)

المتغيرات الكينماتيكية المستخرجة من عملية التحليل الحركي للحظة الارتقاء

خلال أداء كلا المهاراتين (TDB) ، (L) قيد البحث

الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض (TDB)

مراحل الحركة	الزمن (ث)	النسبة %	السرعة الأفقية Vx (م/ث)	نسبة تغير Vx %	السرعة الرأسية Vy (م/ث)	نسبة تغير Vy %	السرعة المحصلة VR (م/ث)	نسبة تغير VR %	زاوية الانطلاق θ (°)
لحظة الاتصال بالأرض	٠٠	٠٠	٤,٢٠٠	٠٠	٠,٣٧٥	٠٠	٤,٣١٦-	٠٠	٨٢,٣٤
لحظة آخر تلامس	٠,١٥٧	٨,٩٠	٢,٠٣٢	٤٨,٤٠٠	٤,٠٦	١٢٢٣,٦٧	٥,٠٢٩	٦,٥٠	٥٠,٤٦

الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة على الأرض (L)

مراحل الحركة	الزمن (ث)	النسبة %	السرعة الأفقية Vx (م/ث)	نسبة تغير Vx %	السرعة الرأسية Vy (م/ث)	نسبة تغير Vy %	السرعة المحصلة VR (م/ث)	نسبة تغير VR %	زاوية الانطلاق θ (°)
لحظة الاتصال بالأرض	٠٠	٠٠	٤,٠٨٦-	٠٠	٠,٣٠٤	٠٠	٤,٠٩٧-	٠٠	٨٥,٧
لحظة آخر تلامس	٠,١٤٨	١١,٠١٢	١,٤-	٢٧,٩٠	٣,٤١	١١٢١,٧١	٣,٤٤-	٨٤,٠٤	٥١,٨٩

يوضح الجدول (٢) أن زمن كل من لحظة آخر تلامس بالأرض كان ٠,١٥٧ ثانية وبنسبة ٨,٩% بالنسبة للزمن الكلي لأداء المهارة (TDB) ــ الزمن الكلـي ١,٣٤٤ث – ، ٠,١٤٨ ثانية بنسبة ١١,٠١٢% بالنسبة للزمن الكلي لأداء المهارة (L) ــ الزمن الكلي ١,٧٦٤ ث ــ ، وبالنسبة لسرعة مركز ثقل كتلة الجسم خلال مرحلة ارتقاء اللاعب في كلا الاتجاهين الأفقي (X) والاتجاه الرأسي (Y) ومحصلتيهما في كل من المـهاراتين (TDB) ، (L) عند لحظة الاتصال بالأرض وآخر تلامس حيث كانت السرعة الأفقية لمركز كتلـة الجسم (Vx) عند لحظة الاتصال بالأرض في كل من المهاراتين قيـد البحـث (-٤,٠٨٦ م/ ث) ، (٤,٢م/ ث) على التوالي والسرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم(Vy) لكـل مـن المهاراتين قيد الدراسة (٠,٣٠٤م/ ث) ، (٠,٣٧٥م/ ث) على التوالـي وكـانت محصلـة سرعة مركز كتلة الجسم لحظة الاتصال بالأرض في كل من المـهاراتين (TDB) ، (L) (-٤,٣١٦م/ ث) ، (-٤,٠٩٧م/ ث) على التوالي وكانت محصلة سرعة مركز ثقـل كتلـة الجسم لحظة آخر تلامس بالأرض في كل من المهاراتين (TDB) ، (L) (٥,٠٢٩م/ ث) ، (-٣,٤٤م/ ث) على التوالي كما لوحظ انخفاض منحنى السرعة الأفقية (Vx) لكـل مـن المهاراتين (TDB) ، (L) بنسبة ٢٧,٩٠% ، ٤٨,٤٠% على التوالي ، بينما زاد منحنى السرعة الرأسية (Vy) لكل مـن المـهاراتين (TDB) ، (L) بنسـبة ١١٢١,٧١% ، ١٢٢٣,٦٧% على التوالي .

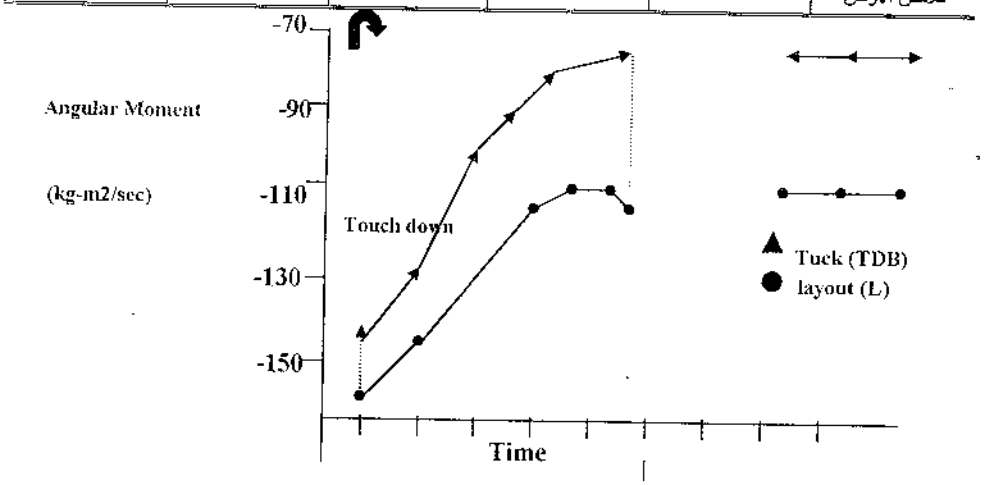
جدول (٣)

المتغيرات الديناميكية المستخرجة من عملية

التحليل الحركي للحظة الارتقاء ، خلال أداء كلا

المهاراتين (TDB) ، (L) قيد البحث

البيان	الكلية	الكم الموضعي	%	الكم الانتقالي	%
كمية الحركة الزاوية (كجم.م٢/ ث (Hg)					
الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض (TDB)					
لحظة الاتصال	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠
بالأرض لحظة آخر تلامس الأرض	-٨٨,٣٦	-٢٥,٩٩	٢٩,٤١٠	-٦٦,١٧	٧٤,٨٩
الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة على الأرض (L)					
لحظة الاتصال	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠	٠٠
بالأرض لحظة آخر تلامس الأرض	-١٢٢,٢٢	٢٩,٥٧	٢٤,١٩	-٨٤,١٦	٦٨,٨٦



شكل (٣)

كمية الحركة الزاوية كدالة بالنسبة للزمن في المهاراتين (TDB) (L) خلال

الارتقاء (tack-off) والطيران (Airborne)

يعرض الجدول (٣) والشكل (٣) قيم كمية الحركة الزاوية (Hg) في كل من المهاراتين (TDB) ، (L) خلال مرحلتي الارتقاء والطيران ، ويلاحظ أن أكبر قيمة لكمية الحركة الزاوية خلال الطيران كانت للمهارة (L) حيث بلغت (-١٢٢,٢٢كجم م٢/ ث) في حين بلغت كمية الحركة الزاوية خلال الطيران لمهارة (TDB) (-٨٨,٣٦ كجم م٢/ ث) .

كما لوحظ انخفاض كمية الحركة الزاوية بسرعة خلال مرحلة الارتقاء في كل من مهارتي (TDB) ، (L) وظهر أكبر تغير عند لحظة الاتصال مع انخفاض كمية الحركة الزاوية للوضع للمهارة (L) عند لحظة الاتصال ، بينما ظلت ثابتة نسبيا أو بالزيادة الطفيفة خلال نهاية الزاوية عند لحظة الاتصال ولحظة الارتقاء في المهارة (L) ، بينما كانت أصغر قيم لكمية الحركة الزاوية لذات اللحظتين في المهارة (TDB) . كما يوضح أيضا الجدول (٣) أن الكم الموضعي لكمية الحركة الزاوية لمركز ثقل كتلة الجسم في جميع الأحوال ــ إلى حد بعيد ــ أقل من الكم الانتقالي .

كما ساهم الكم الموضعي لكمية الحركة الزاوية بنسبة (٢٤,١٩%) في كمية الحركة الزاوية الكلية للجسم في المهارة (L) ، بنسبة (٢٩,٤%)من كمية الزاوية الكلية للجسم في المهارة (TDB) .

وتوضح منحنيات كمية الحركة كدالة بالنسبة لزمن الجسم وأجزاءه أثناء الارتقاء في كل من المهاراتين (TDB) ، (L) شكل (٤) ، شكل (٥) على التوالي مساهمة كل من الذراعين والجذع والرجلين في كمية الحركة الزاوية الكلية حيث بلغت مساهمة الرجلين في كمية الحركة الزاوية الكلية الدور المسيطر في كلا المهاراتين (TDB) ، (L) .

ب ــ مناقشة النتائج The Results discussion :

العوامل الميكانيكية الأكثر أهمية في نجاح الارتقاء هي أقصى ارتفاع للوثبة وكمية الحركة الزاوية . وبناء على ذلك فإنه من الضروري زيادة ارتفاع الوثبة وكمية الحركة الزاوية إذا تطلب الأداء زيادة عدد الدورات الهوائية أو تطلب أداء الحركة في الهواء التحكم التام في عزم القصور الذاتي ، و يتوقف ارتفاع الوثبة على السرعة الرأسية عند الارتقاء (Vy) بينما يتوقف توليد اللاعب لكمية الحركة الزاوية الضرورية لاتمام الدورات الهوائية على مقدار الدفع الزاوي وكمية الحركة الزاوية الجزئية للجسم عند الارتقاء ، يتغير الدفع الزاوي تبعا لقوة رد الدفع The reaction force ، العزم moment ، وزمن مرحلة الارتقاء .

المهاراتين المختارتين في هذه الدراسة (L ، TDB) فرض وجود اختلافات في قيود التحكم في عزم القصور الذاتي خلال مرحلة الطيران (١٢:٨-٤٠) ، (١٠:١٢٥-١٢٦) .

كانت السرعة الأفقية (Vx) في المهارة (L) أكبر من مثيلتها في المهارة (TDB) وكانت السرعة الرأسية (Vy) المحددة لارتفاع الوثبة في المهارة (L) أقل من مثيلتها في المهارة (TDB) كما وجد أن كل من زاويتي الاتصال ولحظة آخر تلامس في المهارة (L) أكبر من مثيلتها في المهارة (TDB) كما وجد اختلافات بين زمن الارتقاء بحيث كان زمن الارتقاء في المهارة (TDB) أكبر من زمن الارتقاء في المهارة (L) .

كما لوحظ تناقص كمية الحركة الزاوية المتولدة عند الارتقاء تنازليا من المهارة (TDB) إلى المهارة (L) حاول اللاعب عند أداء المهارة (L) الوصول إلى الحد الأدنى لزاوية الصد Block في الاتجاه العكسي المطلوب للحركة باستخدام التشديد المناسب للدوران ، وأظهر تحليل المساهمة الجزئية لكمية الحركة الزاوية مساهمة الكم الانتقالي لكمية الحركة الدورانية بحوالي ٧٠% من كمية الحركة الزاوية الكلية ، وفي الحالتين لعبت الرجلين الدور الرئيسي في المساهمة في كمية الحركة الزاوية الكلية خلال الارتقاء وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Bruggemann (١٩٨٧م) (١٠) ، وكانت كمية الحركة الجزئية في المهارة (L) أكبر من مثيلتها في المهارة (TDB) .

حاول اللاعب خلال أداء المهارة (L) الإقلال من كمية الحركة الزاوية الكلية عند لحظة لمس القدمين الأرض (الاتصال) بغرض زيادة كمية الحركة الزاوية للوضع تمهيدا للارتقاء مقارنة بأدائه لمهارة (TDB) .

سابعا الاستنتاجات والتوصيـــات : The conclusions and the recommendations

ا ــ الاستنتاجات The conclusion

في حدود عينة البحث ودقة أدواته وفي إطار نتائج ومناقشة النتـــائج اســـتخلص الباحث ما يلي : ــ

١-توجد اختلافات جوهرية في الخصائص البيوميكانيكية في مرحلة الارتقاء فـي كل من الدورة الهوائية الخلفية المســـتقيمة المزدوجـــة إلـــى الأرض (L) والدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض (TDB) للاعبـــي القمة الأولمبيين وتنحصر هذه الاختلافات فيما يلي : ــ

١-كانت السرعة الأفقية (Vx) في المهارة (L) أعلى من مثيلتها في المهارة (TDB) .

٢-كانت السرعة الرأسية (Vy) خلال الارتقاء في المهارة (L) والتـــي تحـــدد ارتفاع الوثبة أقل انخفاضا من مثيلتها في المهارة (TDB) .

٣-انخفضت كمية الحركة الزاوية المتولدة عند الارتقاء تنازليا فـــي كـــل مـــن المهاراتين (TDB) ، (L) .

٤-كانت كمية الحركة الزاوية الجزئية في المهارة (L) أكبر من مثيلتـــها فـــي المهارة (TDB) .

٥-ساهمت كمية الحركة الزاوية الجزئية بحوالي ٧٠% من كمية الحركة الزاوية الكلية .

٦-لعبت الرجلين الدور الرئيسي في المساهمة في كمية الزاوية الكلية خلال الارتقاء ، وكانت كمية الحركة الزاوية الجزئية في المهارة (L) أكبر من مثيلتها في المهارة (TDB) .

٢ ــ الخصائص البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء للمهارة (L) :

١-كان زمن مرحلة الارتقاء عند أداء الدورة الهوائية الخلفية المستقيمة المزدوجة على الأرض (L) (٠,١٤٨ث) .

٢-كانت السرعة في كلا المركبتين الأفقية والرأسية خلال لحظة الاتصال Touch down وخلال مرحلة الارتقاء (-٤,٠٨٦م/ ث) ، (٠,٣٠٤م/ ث) على التوالي . وبالنسبة للحظة تلامس Take off (لحظة الانطلاق) كانت Vx ، Vy (-٣,١١م/ ث) ، (٣,٤١م/ ث) على التوالي .

٣-كانت زاويتي كل من لحظة الاتصال ولحظة آخر تلامس خلال الارتقاء (٨٥,٧) ، (٥١,٨٩) على التوالي .

٤-كانت قيمة كمية حركة الزاوية لحظة آخر تلامس خلال مرحلة الارتقاء (-١٢٢,٢٢ كجم م٢/ ث) وقيمة كمية الحركة الزاوية لكل من متغير الموضع ، متغير الانتقال (-٢٩,٥٧ كجم م٢/ ث) بنسبة (٢٤,١٩%) ، (-٨٤,١٦ كجم م٢/ ث) بنسبة (٦٨,٨٦%) على التوالي .

٣-الخصائص البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء لمهارة (TDB) :

١-زمن مرحلة الارتقاء عند أداء الدورة الهوائية الخلفية المكورة المزدوجة على الأرض (TDB) (٠,١٥٧ث) .

٢-Vx ، Vy خلال لحظة الاتصال وخلال مرحلة الارتقاء (٤,٢٠م/ ث) ، (٠,٣٥٧م/ ث) على التوالي ، وبالنسبة للحظة آخر تلامس كانت Vx ، Vy خلال مرحلة الارتقاء (٢,٠٣٢م/ ث) ، (٤,٤٦م/ ث) على التوالي.

ب ـ التوصيات The recommendations :

انطلاقا مما توصل إليه الباحث من نتائج وفي حدود الاستنتاجات يوصى بما يلي:ـ

١-عند تعليم كل من المهاراتين (L) ، (TDB) يجب مراعاة الخصائص الديناميكية لكل منهما والتي توصلت لها الدراسة .

٢-يفضل تعليم المهارة (TDB) قبل تعليم المهارة (L) .

٣-الاهتمام بتنمية القوة المميزة بسرعة العضلات العاملة على مفاصل كل من الفخذين والركبتين والقدمين قبل تعليم أي من المهاراتين (L) ، (TDB)

المراجع

١-سعيد عبد الرشيد أحمد خاطر : (١٩٨٢) ، الخصائص الديناميكية للدفع بالقدمين لأداء بعض الحركات الأرضية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان .

٢-سماليفسكي ف.م وآخرون : (١٩٧٦م) ، الحركات الأرضية للرجال ، ثقافية التربية الرياضية الصادرة من موسكو ، الخامس للجمباز .

٣-عادل عبد البصير على ، حامد عبد الخالق : (١٩٨٦م) ، التحليل الميكانيكي للدورة الهوائية الخلفية المزدوج المتكورة على الأرض ، المؤتمر الأول تاريخ الرياضية كلية التربية الرياضية بالمنيا ، جامعة المنيا .

٤-على محمد عبد الرحمن ، طلحة حسين حسام : (١٩٨٣م) ، زوايا أجزاء الجسم كدلالات لزاوية انطلاق الدورة الهوائية الخلفية المتكورة ، المؤتمر العلمي الرابع لدراسات وبحوث التربية الرياضية ، كلية التربية الرياضية للبنين ، القاهرة جامعة حلوان .

٥-غانم محمد مرسي غانم : (١٩٨٣م) ، العلاقة بين القوة العضلية لعضلات الرجلين ومستوى الأداء المهاري لطالبات كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة ، المؤتمر العلمي الرابع لدراسات وبحوث التربية الرياضية

ترشيد التربية البدنية والرياضية لشباب الجامعة من ١٨ سنة إلى ٢٠ سنة ، القاهرة .

٦-محمد عبد السلام راغب : (١٩٧٥م) ، تحليل ميكانيكي لبعض النواحي التكنيكية للدورة الهوائية باستخدام النموذج الرياضي والتصوير السينمائي ، رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية .

٧-مرفت محمد الطوانسى : (١٩٩٠م) ، القوة العضلية النسبية للرجلين والذراعين وديناميكية الدفع وعلاقتهما بمستوى الأداء الحركي في بعض مهارات الشقلبات ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة جامعة حلوان .

8-Abdel Aziz, Y.L, and KARARA M.M: (1971), Direct linear tarns Formation computer coordinates into object space Coordinates in close - range photogrammetry, in Proceedings of the symposium on close - ranges Photogrammetry , fools church, VA : American Society of phatogrmmetry.

9-Bruggemann,p.: (1983), Kinematics and Kinetics of the Backward Somersault take-off from the floor .in H, Matsui, Kobayaehi (Eds.) Biomechancis VII.B, Champaign. IL: Human Kinetics.

10----------: (1987), Biomechanics in B. van Ghe luwe& J.Atha (Eds.) Medicine and sports science (Vol.25,) Basle: Karger.

11-Chandler. R.F, Clauser, CE, Mc Conville. J.T, Reynolds H.M., & Young JW: (1974), Investigation of inertial Properties of the Human body (AMRL), Tech Rep., Damson, GH: Wright Patterson. Air force Base.

12-Dumpster W.t.& Goughran, G.R.L.(1967), Properties of the Segments based on size and weight, American Journal of Anatomy.

13-Havanan; E.P: (1964), mathematics model of the human body Wright – Patterson, AFB, and Chie (AMR: L).
14-Hay, J.G Wilson, BD., Dapena, J. & wood worth G.O (1977), Computational technique to determine the Angular momentum of a human body, journal of Biomechanics.
15-Nicol.A.C. & Walk-ins; J.: (1987), Biomechanical analysis X-B, Champaign, IL: human kinetics.
16-Payne, A.H., & Barker, P.: (1976), comparison of the take-off Forces in the flic – flac and the back somersault In gymnastics – in Komai (ED), Biomechanics VB.
17-Winter, D.A, sidwell, H.G, & Hobson. D.A: (1974), Measurement And reduction of noise in kinematics of Locomotion journal of Biomechaics.