الأسس البيوميكانيكية لأداء الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية في الكاراتيه

أ.د/ يوسف محمد عرابي
أستاذ الميكانيكا الحيوية ورئيس قسم علوم الحركة الرياضية
كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم – جامعة حلوان
م.د/ حسام عاطف حسني
مدرس بقسم المنازلات والرياضات الفردية
كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم – جامعة حلوان
م.د/ أحمد ربيع أحمد
مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية
كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان
الباحث/ محمد سالم عبد العزيز عبد الله
مدرب كاراتيه بنادي العاملين الرياضي برأس غارب، معلم تربية رياضية بمدرسة الشهيد عباس سليم إدارة رأس غارب التعليمية، محافظة البحر الأحمر
Doi: 10.21608/jsbsh.2024.240779.2550

مقدمة البحث:

اتجهت جهود الإنسان منذ القدم نحو تنظيم بيئته والتحكم فيها، واستمرت تلك الجهود على مدى تطور مراحل حضاراته المختلفة، وقد نتج عن ذلك أن توصل الإنسان إلى ابتكار الكثير من المقاييس والاختبارات، وكان معظمها نتيجة تجاربه ومحاولاته المستمرة ونجاحه مرة وفشله مرات كثيرة، وقد كانت وسيلته الأساسية في ذلك هي الحكم المنطقي على الأدوات المختلفة التي يستخدمها في تجاربه. وفي الوقت الحالي نجد أن الأسلوب العلمي الحديث أو الأسلوب التجريبي قد أسفر عن ابتكار وتصميم وسائل متعددة للقياس في مجالات العلوم المختلفة تتميز بالدقة المتناهية كما تطورت رياضة الكاراتيه في الفترة الأخيرة وخاصةً بعد إدراج رياضة الكاراتيه ضمن البرنامج الأولمبي بأولمبيات الشباب ٢٠١٨م وأولمبياد طوكيو ٢٠٢٠. (٤: ٣)

وترى كلا من أميرة حسن، ماهر حسن (٢٠٠٩م) إن الارتقاء بمستوى الأداء الرياضي هو أحد مؤشرات نجاح العملية التدريبية بهدف الوصول لأعلى المستويات الرياضية، فإن التطور الكبير الذي حدث في طرق وأساليب التدريب من خلال الاهتمام المتزايد بالبحث عن أساليب جديدة تعتمد على الأسس العلمية في تخطيط ووضع البرامج التدريبية التي تجعله قادراً على تحقيق المستويات المرجوة. (٢: ٤٣)

وقد اهتم الاتحاد الدولي اهتماما كبيرا بتطوير رياضة الكاراتيه واتخاذ القرارات والإجراءات التي

تتوافق مع اللجنة الأوليمبية الدولية استعدادا للمشاركة الأولى في تاريخ الكاراتيه ضمن الألعاب الأوليمبية المقررة في أولمبياد طوكيو ٢٠٢٠م، والذي زاد من اهتمام الاتحادات الوطنية أيضا برياضة الكاراتيه وتخصيصهم للميزانيات المالية المناسبة لبرامج رعاية وتدريب اللاعبين، مما انعكس أثره على حالة اللاعبين النفسية والبدنية والفنية، وكان من أبرز هذه الاستعدادات هو استحداث نظام الرنك الأوليمبي والذي يهدف إلى تصنيف اللاعبين عالميا لتحديد المؤهلين منهم للاشتراك في الأولمبياد بناء على النقاط التي يحصل عليها اللاعبين وفقا لنتائج مشاركاتهم في مسابقات الدوري العالمي (بريمر ليج K1 ، سيرياس A) وكذلك البطولات القارية بالإضافة إلى البطولة المؤهلة مباشرة للأولمبياد. (٥: ٢)

وتشتمل رياضة الكاراتيه على نوعين رئيسيين من المسابقات ولكل مسابقة خصائصها فأحدها موجة الي القتال الوهمي (كاتا kata) والأخرى توجه إلى القتال الفعلي (كوميتيه kumiteh) (٩: ١) (١٢: ٣٣٥)

والركلة النصف دائريه العكسية للاعب تعتبر من أهم الركلات في الكوميتيه حيث أنها تستخدم كمهارة هجومية بأسلوب مباشر وغير مباشر كهجوم مضاد (٦: ٤)

فهي تمتاز بتنوع استخدامها في خطط اللعب المختلفة وسرعة أدائها حيث تعد هذه المهارة من المهارات الهجومية السريعة جداً حيث تستغرق في المتوسط زمن قدره ٠.٨٨ ثانية. (٦: ٤٤)

مشكلة البحث:

من خلال مشاهدة الباحث العديد من المباريات الدولية والمحلية في رياضة الكاراتيه أثناء عمله كمدرب وجد أن الركلة النصف دائريه العكسية بالرجل الخلفية من أكثر الركلات أهمية في التأثير على نتائج مباريات الكوميتيه بجانب كل ذلك ملاحظة عدم اتقان أداؤها من خلال العديد من اللاعبين المصريين وخاصة الناشئين لما تتطلبه من تنفيذ واجبات حركية تتميز بالتحكم والسيطرة في لحظات حاسمة لتحقيق هدفها؛ مما دفع الباحث إلي إجراء التحليل الحركي للتعرف على الأسس البيوميكانيكية الخاصة بالمهارة وفهم كافة أجزاء الأداء الحركي الأمثل في محاولة منه لمساعدة اللاعبين على أدائها بالشكل الصحيح.

ويذكر ستافموراي (Staffmorray) (٢٠٠٣) نقلا عن شارب "sharp" ان المهارات المقننة في رياضة الكاراتيه تعتمد بدرجة كبيرة على أداء الحركة ودقتها، وعدم أدائها بشكل صحيح يضيع ويهدر الطاقة، وعند استخدام أسلوب التحليل البيوميكانيكي لمهارة رياضة الكاراتيه يمكن معرفة ما هو شكل الأداء الأكثر فاعلية (٧ :٣-٤) (١١: ٣٣٥).

لذا اختار الباحث دراسة الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية " Ora Mawashi Geri" من الناحية البيوميكانيكية، حيث يساعد ذلك في زيادة الإلمام بالمفاهيم الميكانيكية التي تعمل على سرعة تعلم المهارة، الأمر الذي يجعل لهذه الدراسة أهمية خاصة تتيح الفرصة للمدربين واللاعبين

في امكانية استخدام نتائجها في عمليتي التعلم والتدريب لتطوير مستوى أدائها.

هدف البحث:

١. التعرف على أهم المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بمهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية.

٢. التعرف على مظاهر القوة والضعف في خصائص أداء المهارة قيد البحث.

تساؤلات البحث:

١. ماهي المتغيرات اليوميكانيكية المميزة لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية؟

٢. ما هي مظاهر القوة والضعف في خصائص أداء المهارة قيد البحث؟

المصطلحات الواردة في البحث:

الأسس البيوميكانيكية

المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية المطبقة على حركة الجسم وصولا لأعلي كفاءة ممكنة (٨: ٤)

الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية Ora Mawashi Geri

هي إحدى مهارات الرجلين التي تؤدي بالجزء الأمامي بباطن القدم من خلال الوضع الجانبي عن طريق رفع ركبة الرجل الضاربة ثم القيام بفرد الرجل بشكل نصف دائري معاكس لإتجاه اللاعب وصولا إلى الهدف ثم العودة في نفس المسار الحركي بشكل سريع خاطف. (٦: ٢٢)

التحرك بالخطو (الارتكازي):

عمل الخطوة بتحريك إحدى القدمين في اتجاه معين مع الارتكاز على القدم الأخرى (٥: ٣).

الدراسات السابقة:

١) قام ابراهيم الإبياري (٢٠٢٠) (١) بدراسة بعنوان: "تأثير تدريبات أوضاع الاتزان والنقل الحركي الأكثر تكرارا علي مستوي الأداء الفني لبعض الأساليب المهارية للجملة الحركية (جوجوشيهو–داي –كاتا) (GoJushiho Dai Kata) في رياضة الكاراتيه "، بهدف التعرف علي مدي تأثير تدريبات أوضاع الاتزان والنقل الحركي الأكثر تكرارا علي مستوي الأداء الفني لبعض الأساليب المهارية للجملة الحركية (جوجوشيهو – داي –كاتا) (GoJushiho Dai Kata) في رياضة الكاراتيه، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبة على عينة قوامها ٣٠ لاعب، وقد أسفرت النتائج عن تحسن مستوي الأداء الفني في الوقفات للأساليب المهارية بالجملة الحركية قيد البحث(جوجوشيهو–داي –كاتا) (GoJushiho Dai Kata).

٢) قام محمود ربيع البشيهي (٢٠٢٠) (٧) بدراسة بعنوان:" تأثير تدريبات المقاومات المتغيرة على التوازن الديناميكي ومهارات الرجلين لدى لاعبي منتخب مصر للكوميتيه"، يهدف هذا البحث إلى وضع مجموعة من تدريبات المقاومات المتغيرة ومعرفة تأثيرها على: مستوى التوازن الديناميكي الخاص

بلاعبي منتخب مصر للكوميتيه قيد البحث، واستخدم الباحث التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة، على عينة قوامها ٢٥ لاعب وفي حدود عينة البحث وإجراءاته ونتائجه أمكن التوصل إلى الاستخلاصات التالية: أثرت مجموعة تدريبات المقاومات المتغيرة ايجابياً على التوازن الديناميكي الخاص بلاعبي منتخب مصر للكوميتيه (عينة البحث) حيث ساهمت في تحسن قدرتهم على التوازن الديناميكي بنسب تراوحت بين (١٣%، ٢١%)؛ كما أثرت مجموعة تدريبات المقاومات المتغيرة تأثيراً ايجابياً على مستوى أداء بعض مهارات الرجلين للاعبي منتخب مصر للكوميتيه (عينة البحث) حيث ساهمت في تحسن مستوى أداء مهاراتهم بنسب تراوحت بين (١٢%، ٢٠%).

٣) قامت مريم جولير وآخرون (٢٠١٧) (١٠) بدراسة بعنوان: "تقييم أداء التوازن لرياضة الكاراتيه لنخبة الذكور بعد التعب"، بهدف تقييم أداء التوازن لرياضة الكاراتيه لنخبة الذكور بعد التعب، وقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي على عينة قوامها ١٦ لاعب من الذكور بالمنتخب القمي لتركيا، وقد أسفرت النتائج عن كشف تقييمات اختبارات التوازن الديناميكي في حدود الاستقرار أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية بين قيم الاختبار القبلي والاختبار البعدي من الرصيد الكلي.

٤) قام كلا من إبراهيم الإبياري، رضا يوسف (٢٠١٥) (٩) بدراسة بعنوان: " تأثير محددات التدريب الخاصة kime على مستوي أداء المهاري للجملة الحركية (انسو –كاتا) للاعبي النتخب المصري للكاراتيه"، بهدف التعرف علي تأثير محددات التدريب الخاصة kime على مستوي أداء المهاري للجملة الحركية (انسو –كاتا) للاعبي النتخب المصري للكاراتيه، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، على عينة قوامها 10 لاعبين من منتخب مصر للكاراتيه، وكان من أهم النتائج: وجود فروق ذات دلالة إحصائية علي تأثير محددات التدريب الخاصة kime علي مستوي الأداء المهاري للجملة الحركية(انسو) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية .

٥) قام كلا من **علاء حلاويش وعماد سرسيو وعمرو حلاويش ٢٠٠٦م (٣)** بدراسة بعنوان "الخصائص الكينماتيكية لمهارة الكنس من الخارج لبعض محددات تطوير القدرة العضلية للاعبي الكاراتيه" حيث هدفت الدراسة الي التعرف علي الخصائص الكينماتيكية لمهارة الكنس من الخارج ثم وضع برنامج تدريبي لمهارة الكنس من الخارج في ضوء الخصائص الكينماتيكية والتعرف على تأثير البرنامج التدريبي على تطوير القدرة العضلية لمهارة الكنس من الخارجي، وقد استخدم الباحثون كلا من المنهج الوصفي والتجريبي، واشتملت العينة على لاعب واحد ثم المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة علي عينة قوامها ١٠لاعبين من لاعبي الدرجة الأولى فوق ١٨، وكان من أهم النتائج أن الزمن اللازم لأداء مهارة الكنس من الخارج هو ٠.٤٤ من الثانية والبرنامج التدريبي المقترح أدى إلى تطوير القدرة العضلية الخاصة لمهارة الكنس من الخارج.

إجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي وذلك لملائمته لطبيعة البحث.

ثانياً: مجتمع البحث: لاعبي منتخب الجامعة وطلبة كلية التربية الرياضية تخصص كاراتيه.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي منتخب الجامعة كوميتيه رجال والبالغ وعددهم لاعب واحد.

توصيف عينة البحث:

جدول (١) توصيف بيانات اللاعب داخل عينة البحث

البيان	
الاسم	ياسر محمد عبدالله
تاريخ الميلاد	٢٠٠١/٢/٢٠
السن	٢٣
الطول	١٧٨
الوزن	٧٠

ثالثا: أدوات جمع البيانات:

١. استمارة جمع البيانات (استمارة الملاحظة والتسجيل).
٢. شبكة المعلومات الدولية.
٣. المصادر والمراجع العربية والأجنبية.
٤. برنامج التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد (Motion Track). مرفق (١)

التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية على اللاعب قيد البحث يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/٣/٤م وذلك للتأكد من الأمور التالية:

أ) تدريب عملي للمساعدين والعينة على الأعمال الموكلة إليهم.
ب) التأكد من صلاحية المكان الذي سوف يتم فيه التصوير.
ج) تحديد مكان وضع الكاميرات، وزوايا التصوير المناسبة، والمسافات اللازمة لأوضح صورة، ومعرفة الطريقة المثلى لتجهيز مكان التصوير.
د) تحديد أنسب الأوقات المتزامنة مع أوقات المنافسات.
هـ) تحديد مجال الحركة داخل مجال تصوير الكاميرات.
و) الكشف عن المشكلات التي يمكن أن تظهر أثناء تصوير التجربة الأساسية.

التجربة الأساسية:

تمت التجربة الأساسية يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/٣/١٤م في تمام الساعة الواحدة ظهراً، وقد قام الباحث بشرح المطلوب من اللاعب أدائه حيث تم تطبيق الأسس الخاصة بإجراء التصوير بالفيديو على اللاعب قيد البحث للتعرف على أفضل طرق الأداء حيث أدي اللاعب (٣) محاولات للمهارة قيد الدراسة وقد تم اختيار أفضل محاولة.

وقد استخدم الباحث كاميرا فيديو ماركة Sony باستخدام شرائط VHS HI 8 mm مع حامل ثلاثي خلال التجربة الاستطلاعية والتجربة الأساسية وقد تم تثبيت كاميرا التصوير على أساس المستويات والمحاور الأساسية للجسم، حتى يتم دراسة المهارة بشكل دقيق ومقنن عن طريق التحليل ثلاثي الأبعاد.

خطوات التحليل الحركي واستخراج البيانات:

بعد تصوير المحاولات لأداء تم إدخال أفضل المحاولات ومن خلال معالجة البيانات عن طريق برنامج التحليل الحركي ثلاثي الأبعاد (MotionTrack)

ملحوظة هامة :-

(في إمكانية البرنامج التحليل ثلاثي الأبعاد ولكن ماتم بالفعل التحليل الثنائي بنفس البرنامج وذلك لمايستوفي أهداف البحث وقد يبدو من العنوان أن المهارة نصف دائرية ولكنها في حقيقة الأمر شبه قوسية ولا تتعدي بعدين أو اتجاهين للتصوير والتحليل ولايحدث فيها إصطدام مع المنافس وفقا لقانون اللعبة.)

تم الحصول على المتغيرات البيوميكانيكية التالية لجميع نقاط الجسم التي تم تتبعها بالفيديو وهي:

- التوزيع الزمنى
- المسار الحركي لمركز ثقل الجسم ومشطي القدم
- سرعة مركز ثقل الجسم ومشط القدم الراكلة
- التغير الزاوي لكل من (للمرفق، الفخذ، الركبة)
- زوايا ميل الجذع على الأفقي.
- القوة
- الطاقة

ومن خلال هذه المتغيرات البيوميكانيكية تم الوصول لأهداف البحث وهي:

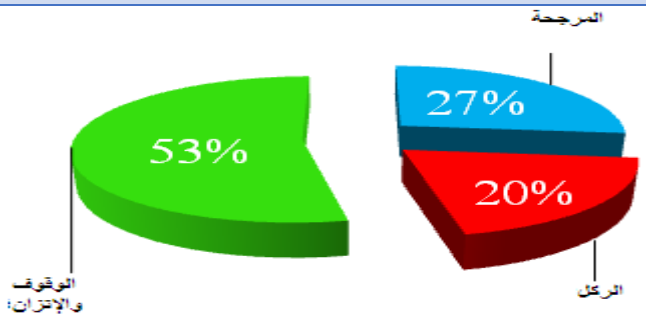
١. التعرف على أهم الخصائص البيوميكانيكية لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية الرجل الخلفية.
٢. التعرف على مظاهر القوة والضعف في خصائص أداء المهارة قيد البحث.

عرض ومناقشة النتائج:

المتغيرات المطلوبة: (التوزيع الزمنى – المسار الحركى لمركز ثقل الجسم ومشطى القدم– سرعة مركز ثقل الجسم ومشط القدم الراكلة – التغير الزاوي للمرفق، الفخذ، الركبة – زوايا ميل الجذع على الإفقى – كمية الحركة للرجل الراكلة – محصلة الدفع)

جدول (٢) التوزيع الزمنى لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو (الرجل الخلفية) – في الكاراتيه

الأسلوب	المرحلة	المرجحة	الركل	الوقوف والإتزان	المجموع
الخطو	الصور	(١-٥)	(٦-٨)	(٩-١٦)	١٦
	الزمن	٠.٤	٠.٣	٠.٨	١.٥
	نسبة المساهمة (%)	%٢٧	%٢٠	%٥٣	%١٠٠



شكل (١) نسبة مساهمة مراحل الركلة النصف دائرية بأسلوب (الخطو) في الكاراتيه

يتضح من الجدول (٢) والشكل (١) أن التوزيع الزمنى لمراحل في الركلة النصف دائرية بأسلوب **بالخطو** (المرجحة – الركل – الوقوف والاتزان) قد بلغ (0.4)، (0.3)، (0.8) ثانية على الترتيب حيث إستغرقت المهارة كاملة زمن قد بلغ **(1.5)** ثانية، حيث كانت نسبة المساهمة لكل مرحلة من المراحل قد بلغت (27%)، (20%)، (53%) على الترتيب.

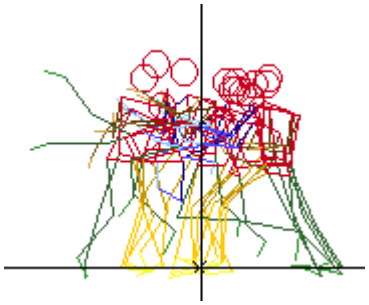
نلاحظ أن مرحلة الوقوف والإتزان كانت أكبر المراحل المستخدمة فى الركلة النصف دائرية وذلك لحفظ اللاعب إتزانه والثبات بعد الركل. حيث تمثل ٥٠% تقريباً من زمن الحركة، مما يستدعى ضرورة توجيه النظر نحو التدريب على التوازن المتحرك (التوازن الديناميكى).

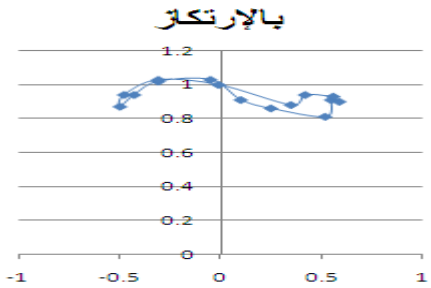
أما مرحلة المرجحة فكانت تمثل ٣٠% تقريباً من زمن المهارة في جميع الأساليب، و٢٠% مرحلة الركل فكانت أصغر المراحل تقريبا هذا يعنى أن عملية الركل لابد أن تستغرق زمن قليل حتى لا يستطيع اللاعب الدفاع بل تكون مفاجئة للمنافس.

استنتاج:

- زمن الركل أصغر المراحل الفنية فى جميع الأساليب
- النسب التقريبية لمراحل الحركة (٣٠% للمرجحة، ٢٠% للركل، ٥٠% للوقوف والاتزان)
- يحتاج الوقوف والإتزان للاعب فترة زمنية كبيرة فى التدريب قد تصل الى نصف الوقت التى

تستغرقه المهارة





شكل (٢) منحنى المسار الحركي لـ (مركز ثقل الجسم) خلال مراحل الحركة لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو (الرجل الخلفية) في الكاراتيه

جدول (٣) مستخلص المسافات الأفقية والرأسية لمركز الثقل في الركلة النصف دائرية العكسية

	بالخطو	
	x	y
max	0.65	1.07
min	0.08	0.89
rang	0.57	0.18

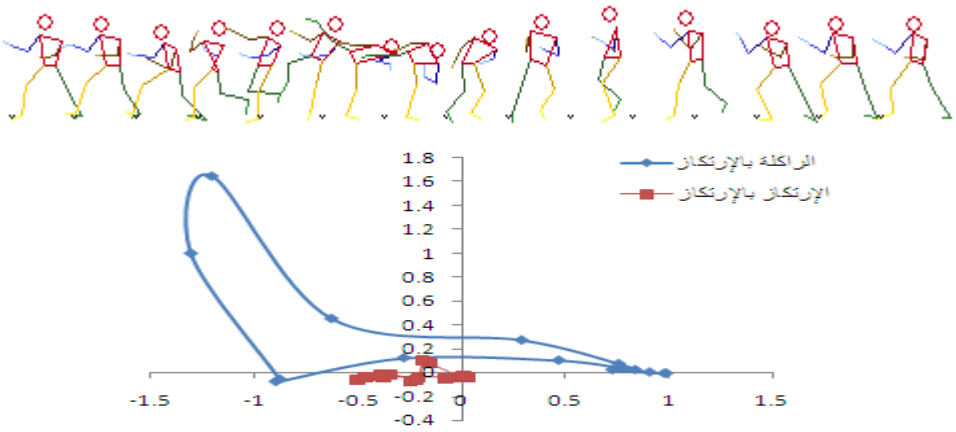
يتضح من الجدول المستخلص (٣) أن المدى الأفقي الذي يتحركه مركز الثقل فى الركلة النصف دائرية العكسية (بالخطو) قد بلغ (0.57) متراً . فنلاحظ أن أسلوب (**الخطو**) يحتاج الى مسافة أفقية لمركز الثقل فى لتوليد سرعة الركل.

بينما المدى الرأسى الذي يتحركه مركز الثقل للركلة قد بلغت (0.18) مترا، وهذا يعنى أن الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو تحتاج الى حركة رأسية لمركز الثقل حتى يتمكن اللاعب من المرجحة والركل.

ويتضح من الشكل (٢) أن حركة مركز الثقل فى أسلوب الخطو تمت قبل تثبيت قدم الإرتكاز والركل وهذا يعطى اللاعب حذرا لربما يتعرض لهجوم مضاد وعليه يتوجب الهجوم المفاجئ والسريع لأقصي درجة.

الإستنتاج:

- يحتاج أسلوب (الخطو بالرجل الخلفية– أو الإرتكاز على القدم الأمامية) الى مسافة أفقية لمركز الثقل فى لتوليد سرعة الركل.
- الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية تحتاج الى حركة رأسية لمركز الثقل حتى يتمكن اللاعب من المرجحة والركل.
- أسلوب الركل بالخطو يحتاج إلي مفاجئة المنافس أثناء الهجوم والحذر من الهجوم المضاد



شكل (٣) منحنى المسار الحركى لـ (مشطى القدم) خلال مراحل الحركة لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية فى الكاراتيه

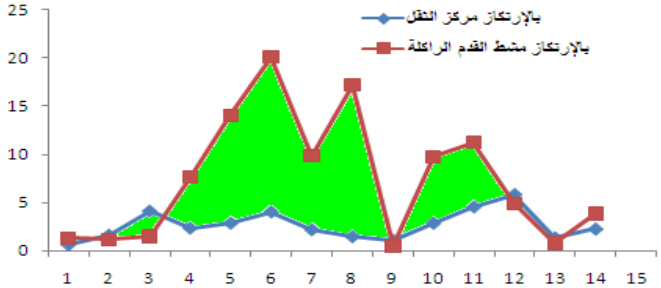
جدول (٤) مستخلص المسافات الأفقية والرأسية لمشطى القدم فى الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو (الرجل الخلفية)

	بالخطو			
	الراكلة (اليمنى)		الإرتكاز (اليسرى)	
	x	y	x	y
max	0.05	1.71	1.14	0.1
min	-0.91	-0.05	-0.13	-0.04
rang	0.96	1.76	1.01	0.14
المسافة بين القدمين	11.1			
ارتفاع الركل عن الأرض	1.71			

يتضح من الجدول المستخلص (٤) أن على الترتيب، وأن المسافة بين القدمين فى الركلة قد بلغت (١.١١) متراً وهذا يعنى أن أسلوب الركل بالخطو يحتاج أن يقف اللاعب علي مساحة تقدر بضعف إتساع الحوض تقريبا، **وأن** أعلى إرتفاع رأسى وصلت اليه القدم الراكلة بلغت (1.71) مترا، مما يؤكد العلاقة بين المسافة بين القدمين وإرتفاع الركل وطول رجل اللاعب.

الإستنتاج:

- المسافة بين القدمين فى أسلوب الركل بالخطو **تمثل ٥٧% من طول اللاعب.**
- إرتفاع الركل في أسلوب الركل بالخطو **يمثل ٩٤% من طول اللاعب.**



شكل (٤) منحنى السرعة المحصلة (لمركز الثقل – مشط القدم الراكلة) خلال مراحل الحركة لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية في أسلوب الخطو (الإرتكازي) فى الكاراتيه

جدول (٥) مستخلص السرعة المحصلة (لمركز الثقل – مشط القدم) في الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو (الرجل الخلفية)

الزمن	بالخطو	
	مركز الثقل	مشط القدم
max	٥.٧٩	٢٠.٠٨
min	٠.٥٩	٠.٤٣
average	٢.٦٣	٧.٣٨

يتضح من الجدول المستخلص (٥) أن متوسط السرعة التى يتحرك بها مركز الثقل قد بلغت (٢.٦٣) م/ث، بينما كان مشط القدم (٧.٣٨) م/ث؛ ونلاحظ إرتفاع سرعة مركز الثقل الجسم فى أسلوب الركل بالخطو. مما يدل على أن اللاعب يحتاج الى نقل جسمه لتوليد سرعة الركل، ويرى الباحث من هذه الدراسة أن هذا النوع من الركل يحتاج إلي مسافات طويلة ولا يناسب المسافات القصيرة بين اللاعب والمنافس

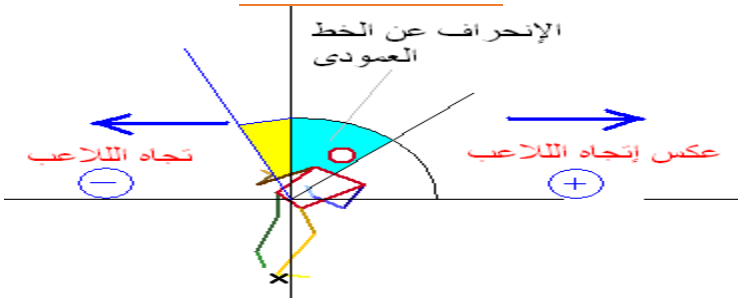
الاستنتاج:

- يحتاج اللاعب الى نقل جسمه لتوليد سرعة الركل فى أسلوب الركل بالرجل الخلفية (الخطو الخلفي_ الإرتكاز الأمامي)
- وضع الإستعداد المثالي لهذه الركلة وزاوية وضع القدمين علي الأرض لهما تأثير في سرعة الركلة.

بالخطو

جدول (٦) مستخلص ميل الرأس والجذع على الأفقى فى أسلوب الركل بالخطو للركلة النصف دائرية

الزمن	بالخطو
max	٦٢.٣٧٩
min	١٦.٥٨-
rang	٧٨.٩٥٩

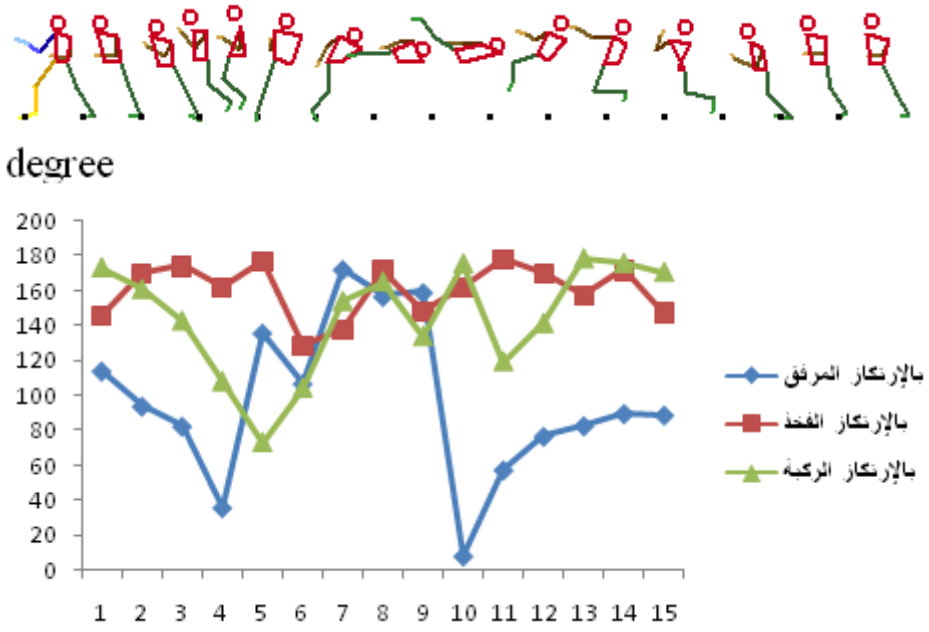


يتضح من الجدول المستخلص (٦) أن المدى الزاوى لحركة ميل الرأس والجذع لكلا الجانبين

لأداء الركل قد (٧٨.٩٥٩) درجة، نلاحظ أن اللاعب أثناء الركل يتحرك بالرأس والجذع فى إتجاه وعكس إتجاه الخصم، لأداء الركلة مدى يتراوح ما بين (٧٨: ٩٦ درجة تقريباً). أى من من الوضع القائم الى الأفقى لتسمح حركة الجذع بمرجحة الرجل والركل.

الإستنتاج:

- ميل اللاعب فى إتجاه عكس الخصم يساعد اللاعب فى أداء الركلة فهو يبدأ من الوضع شبه القائم الى الوضع القائم.



شكل (٥) منحنى السرعة المحصلة (لمركز الثقل – مشط القدم الراكلة) خلال مراحل الحركة لمهارة الركلة النصف دائرية أسلوب الإرتكاز فى الكاراتيه

جدول (٧) مستخلص التغير الزاوى لمفاصل الجسم فى أسلوب الركلة النصف دائرية العكسية

الزمن	بالخطو		
	المرفق	الفخذ	الركبة
max	١٧٢.٤٨	١٧٨.٠٣	١٧٨.٣٩
min	٨.٣٦	١٢٨.٩٣	٧٣.١٣
rang	١٦٤.١٢	٤٩.١٠	١٠٥.٢٦

يتضح من الجدول المستخلص (٧) أن المدى الزاوى لمفصل **المرفق** قد بلغت (١٦٤.١٢) درجة، بينما **المدى** الزاوى لمفصل **الفخذ** قد بلغ (٤٩.١٠) درجة، وان **المدى** الزاوى لمفصل **الركبة** قد بلغ (١٠٥.٢٦) درجة. نلاحظ أن المدى الزاوى فى أسلوب الركل الإرتكازي كان كبيراً فى المرفق والركبة وصغيرا فى الفخذ. مما يدل على إعتماد اللاعب على إستخدام حركة الذراع والرجل فى أداء مهمة الركل بهذا الأسلوب.

استنتاج:

- يعتمد أسلوب الركل **بالرجل الخلفية** على إستخدام حركة الذراع والرجل فى أداء مهمة الركل بهذا الأسلوب
- فكلما زاد المدى الزاوى زاد الأداء الفنى لهذا المفصل وما يحيط به من أجزاء.

المؤشرات البيوميكانيكية التي يبنى عليها التدريب:

١- التوزيع الزمنى لمراحل الركلة النصف دائرية بالأساليب المختلفة يحدد توزيع الوحدة التدريبية وكذا حجم التكرارات كالتالى:

		المرجحة	الركل	الوقوف والإتزان	المهارة كاملة	إجمالى
باللخطو	الزمن	0.4	0.3	0.7	1.4	2.8ث
	التوزيع الزمنى للوحدة	٨	٦	١٤	٢٨	60ق

٢- حجم التكرارات للمراحل والمهارة فى داخل أنظمة الطاقة = (زمن النظام / زمن الأداء)، حيث أن زمن النظتام اللاهوائى بدون لاكتيك (١٠ث)، والنظام اللاكتيكى(٣٠ث- ١ق)، والنظام الهوائى (٣ق فأكثر)

	أنظمة الطاقة	المرجحة	الركل	الوقوف والإتزان	المهارة كاملة
بالخطو	الزمن	0.4	0.3	0.7	1.4
	اللاهوائى	٢٥	٣٣	١٤	٧
	اللاكتيكى	٧٥	١٠٠	٤٣	٢١
	الهوائى	٤٥٠	٦٠٠	٢٥٧	١٢٩

٣- زمن الركل أصغر المراحل الفنية فى جميع الأساليب

٤- المرجحة والركل السريع والعودة للوقوف والإتزان فى نفس الزمن زمن حيث نسبة التوزيع كالتالى (٣٠% للمرجحة، ٢٠% للركل، ٥٠% للوقوف والاتزان)

٥- لابد من ثنى ومد الركبتين قليلا أثناء الحركة حتى يتمكن من الركل.

٦- المسافة بين القدمين فى أسلوب الإرتكاز **تمثل ٥٧% من طول اللاعب.**

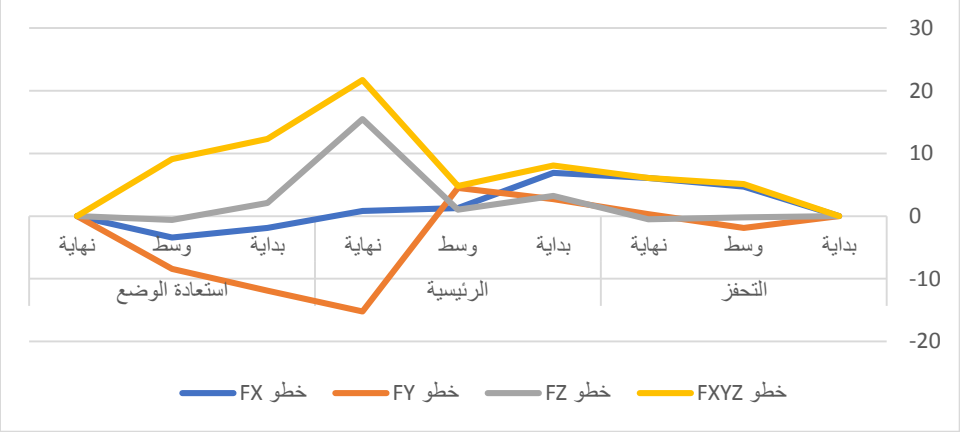
٧- عندما يريد اللاعب التسجيل من مسافة بعيدة يستخدم أسلوب الخطو فى الركلة النصف دائرية العكسية.

٨- وعند خداع المنافس يجب القيام بحركات تمويهية قبل أداء الركلة لتشتيت انتباه المنافس.

جدول (٨) متوسط قيم القوة ومركباتها لمركز ثقل القدم الراكلة خلال الأداء (كجم.م/ث٢)

الوضع / المرحلة	الكادر	خطو			
		FX	FY	FZ	FXYZ
التحفز	بداية	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
	وسط	٤.٧	١.٩-	٠.٢-	٥.١
	نهاية	٦.١	٠.٣	٠.٥-	٦.١
الرئيسية	بداية	٦.٩	٢.٧	٣.٢	٨.١
	وسط	١.٣	٤.٥	١	٤.٨
	نهاية	٠.٨	١٥.٢-	١٥.٥	٢١.٧
استعادة الوضع	بداية	١.٩-	١١.٩-	٢.١	١٢.٣
	وسط	٣.٤-	٨.٤٤-	٠.٦-	٩.١
	نهاية	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠

يتضح من جدول (٨) متوسط قيم القوة ومركباتها لمركز ثقل القدم الراكلة خلال أداء مهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو.

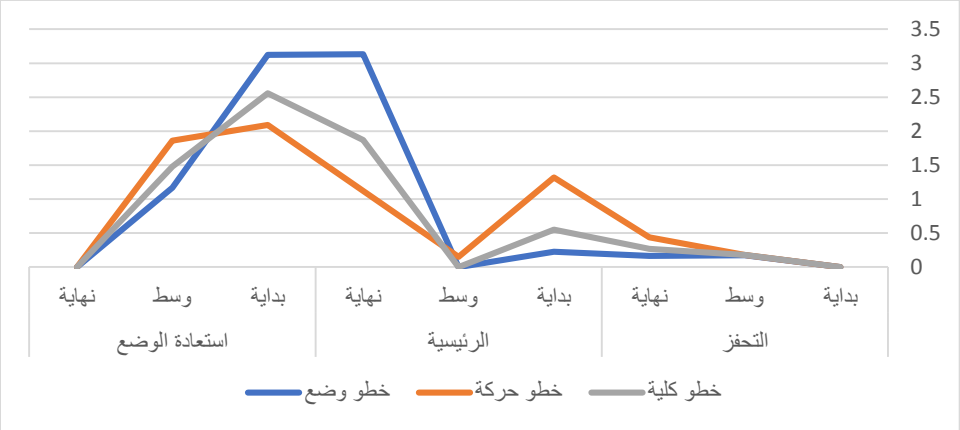


شكل (٦) متوسط قيم القوة ومركباتها لمركز ثقل القدم الراكلة خلال الأداء (كجم.م/ث٢)

جدول (٩) متوسط قيم الطاقة المبذولة لمركز ثقل القدم الراكلة (جول)

الوضع / المرحلة	الكادر	الخطو		
		وضع	حركة	كلية
التحفز	بداية	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
	وسط	٠.١٧٦	٠.١٨	٠.١٨
	نهاية	٠.١٦٦	٠.٤٤	٠.٢٧
الرئيسية	بداية	٠.٢٢٧	١.٣٢	٠.٥٥
	وسط	٠.٠٠	٠.١٥	٠.٠٠
	نهاية	٣.١٣١	١.١٢	١.٨٧
استعادة الوضع	بداية	٣.١٢١	٢.٠٩	٢.٥٦
	وسط	١.١٦٨	١.٨٦	١.٤٨
	نهاية	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠

يتضح من جدول (٩) متوسط قيم الطاقة المبذولة لمركز ثقل القدم الراكلة خلال أداء مهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالخطو.



شكل (٧) متوسط قيم الطاقة المبذولة لمركز ثقل القدم الراكلة (جول)

يتضح من جدول (٨) والشكال (٦) أن أعلى معدلات القوة كانت في الإتجاه الرأسي (اتجاه المحور) وبلغت أعلى معد لاتها في نهاية المرحلة الرئيسية حيث بلغت (- ١٥،كجم.م/ث) ثم جاء بعد ذلك إتجاه المحور الأفقي (الأمامي) وهذا يتفق مع المسار الصحيح لحركة أجزاء الرجل الراكلة أثناء أداء المهارة الحركية قيد البحث.

كما يتضح تزايد القوة من بداية أداء المهارة حتى تصل إلى قمتها في نهاية المرحلة الرئيسية ثم تناقصها في بداية المرحلة الرجوعية وتزايدها مرة أخرى نسبيا في نهاية هذه المرحلة ، وهذا مؤشر عن الاستخدام الجيد للقوة وتوزيعها على مراحل الأداء الحركي بما يتفق مع متطلبات ومسارات هذا الأداء قيد البحث .

يلاحظ من جدول (٩) والأشكال (٧) أن أعلى معدلات طاقة الوضع كانت في نهاية المرحلة الرئيسية في الركلة قيد البحث حيث بلغت (٣,١٣ جول) وذلك يرجعه الباحثون إلى بدء الحركة من الثبات التام وذلك يتطلب قوة وطاقة كبيرة نسبيا لإحداث أقصى تعجيل للرجل الراكلة.

كما يلاحظ أن طاقة الحركة بلغت أقصى معدلاتها في بداية مرحلة إستعادة الوضع من التحرك الإرتكازي حيث بلغت (٢,٠٩ جول) ، وهذا يدل على وجود تأخير نسبي في الحركة الرجوعية للرجل الراكلة نتيجة لزيادة القوة في نهاية المرحلة السابقة لها كما ورد ذكره في التعليق على جدول (٨) الخاص بالقوة .

من خلال استعراض الجداول والرسوم البيانية السابقة والتسلسل الحركي للمهارة قيد البحث تتضح قيم الأداء ، وقد كانت أكبر قيمة زمنية للمرحلة الرئيسية خلال أداء الركل من الخطو ، وبالنسبة لزمن مرحلة إستعادة الوضع فقد كانت سرعة مركز ثقل القدم الراكلة هي الأكبر نظراً لأنها تمثل نهاية السلسلة الكينماتيكية المفتوحة هنا ، وبالتالي كانت السرعة الزاوية لمفصلي رسغ القدم والركبة الراكلة هي الأكبر نظرا لكبر المدى الحركي لهما، بينما كانت أكبر قيمة الطاقة في المرحلة الرئيسية ولصالح طاقة الحركة.

استخلاصات البحث :في ضوء نتائج البحث والأهداف المحددة سلفا خلص الباحثون لما يلي من استنتاجات :

١- القدم أسرع الأجزاء حركة تلتها الركبة فالحوض للرجل الراكلة .

٢- بذل أكبر قدر من القوة على المستوى الأمامي فالرأسي بينما كانت أكبر قيم الطاقة لصالح طاقة الحركة .

٣- التوجهات الفنية المقترحة قيد البحث ملائمة لتطوير الأداء الفني لأساليب الركلة الدائرية قيد البحث .

٤- كمية الحركة التي تنتج من قبل أجزاء الجسم المختلفة تنتقل إلى الجسم كله ومن ثم توجه مرة أخرى لأحد الأجزاء لأداء وظيفة معينة نظراً لاتصال الجسم بالأرض أو أطراف الجسم الطويلة والثقيلة ذات السرعة الكبيرة والتي تؤدى لزيادة سرعة وقوة الحركة .

٥- للوصول لسرعة وقوة عالية لابد أن تؤثر كل القوى في تسلسل جيد خلال الزمن المتوقع مباشرة في نفس خط الحركة دون وجود لتدخلات من أجزاء غير مرغوب فيها في الأداء .

التوصيات:

في ضوء النتائج التي أسفرت عنها التجربة، وفى حدود مجالها والعينة التي أجريت عليها، ووفقًا للاستنتاجات التي تم التوصل إليها يوصى الباحث بما يلي:

١) استخدام التحليل الحركي كأسلوب قياس وتقيم للأداء الحركي حيث يسهم بشكل كبير في الحصول على نتائج كمية دقيقة للمساهمة في تطوير الاداء المهارى في الكاراتيه.

٢) الاهتمام بدراسة المهارات الحركية المركبة والسريعة في مجال رياضة الكاراتيه.

٣) الاهتمام بتدريبات تحركات الرجلين والترددات وربطها بأساليب الهجوم المركب.

٤) ضرورة الاهتمام بمكون السرعة والمرونة والدقة كمكونات اساسية في اختيار التدريبات النوعية التخصصية.

٥) تأصيل استخدام التحليل الحركي البيوميكانيكي والتحليل التشريحي الوظيفي للعضلات العاملة كمعيار لتقييم الاداء المهارى.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

١. إبراهيم علي الإبياري ٢٠٢٠ تأثير تدريبات أوضاع الاتزان والنقل الحركي الأكثر تكرارا علي مستوي الأداءالفني لبعض الأساليب المهارية للجملة الحركية (جوجوشيهو-داي -كاتا- GoJushiho.Dai- (Kata)في رياضة الكاراتيه ،إنتاج علمي ،(٢٠٢٠م)

٢. أميرة حسن، ماهر حسن ٢٠٠٩ : الاتجاهات الحديثة فى علم التدريب الرياضي ، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر ، الإسكندرية (٢٠٠٩م).

٣. علاء حلاويش وعماد سرسيو وعمرو حلاويش ٢٠٠٦ : "الخصائص الكينماتيكية لمهارة الكنس من الخارج لبعض محددات تطوير القدرة العضلية للاعبي الكاراتيه"، بحث منشور، مجلة جامعة المنوفية للتربية البدنية والرياضي، مجلد ٢، عدد ٨.

٤. عمر محمد لبيب ٢٠٠٢ : تأثير الإيقاع على بعض المتغيرات المهارية والفسيولوجية للاعبي الكاراتيه، رسالة دكتوراه منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

٥. عمر محمد لبيب، أسامه محمد عبد العزيز، عمرو سليمان محمد ٢٠٠٧ "الفروق البيوميكانيكية بين الأساليب الأساسية للركلة الدائرية كموجهات فنية في رياضة الكاراتيه"، بحث منشور الكترونيا، مجلة بوابة البحث، يناير.

٦. محمد سالم عبد العزيز عبد الله ٢٠١٩ : الخصائص البيوميكانيكية لمهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الأمامية للاعبي الكاراتيه"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بني سويف.

٧. محمود ربيع البشيهي ٢٠٢٠ :تأثير تدريبات المقاومات المتغيرة على التوازن الديناميكي ومهارات الرجلين لدى لاعبي منتخب مصر للكوميتيه ، انتاج علمي ، (٢٠٢٠م).

٨. مروان على عبد الله، عمرو سليمان محمد، محمد سليمان محمود ٢٠٠٧ : تأثير تدريبات خاصة وفقا لبعض الأسس البيوميكانيكية على أداء التصويب بالوثب في كرة اليد"، بحث منشور، المؤتمر الدولي لتطوير البحث العلمي – آفاق جديدة – كلية تربية رياضية، جامعة طنطا.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

9. Ibrahim ELEbiary , Reda Youssef 2015 Effect of special training determinants kime on the skill performance standard of the motor package (Unsu. Kata) for the Karate Egyptian National Team players, International Journal of Sport Science & Art (IJSSA),2015.

10. Maryem Guler... and other 2017 : "The Evaluation of Balance Performance for Elite Male Karate Athletes After Fatigue "International Journal of Sports Exercise & Training Science,Turkey(.2017).

11. Concetto Gianino (2010) : Physics of Karate. Kinematics analysis of karate techniques by a digital movie camera, Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 4, No. 1, Jan. 2010.

12. Gianino, C., 2009 La Fisica del karate. Analisi teorica dell'energia di impatto di una tecnica di pugno, Didattica delle Scienze e Informatica 259, gennaio, 43-46 (2009).

ملخص البحث

الأسس البيوميكانيكية لأداء الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية في الكاراتيه

أ.د/ يوسف محمد عرابي

م.د/ حسام عاطف حسني

م.د/ أحمد ربيع أحمد

الباحث/ محمد سالم عبد العزيز عبد الله

قام الباحثون بدراسة بعنوان "الأسس البيوميكانيكية لأداء الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية في الكاراتيه"، حيث هدف البحث إلى التعرف على المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بمهارة الركلة النصف دائرية العكسية بالرجل الخلفية؛ والتعرف على مظاهر القوة والضعف في خصائص أداء المهارة قيد البحث، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي على عينة عمدية مكونة من لاعب من منتخب مصر للكاراتيه كوميتيه رجال، وكان من أهم النتائج ما يلي:

- يعتمد أسلوب الركل **بالرجل الخلفية** على مرجحة الرجل الخلفية إلي الأمام فى أداء مهمة الركل بهذا الأسلوب
- فكلما زاد المدى الزاوى لمفصل الحوض زاد الأداء الفنى لهذا المفصل وما يحيط به من أجزاء.

المؤشرات البيوميكانيكية التي يبنى عليها التدريب

١- حجم التكرارات للمراحل والمهارة فى داخل أنظمة الطاقة = (زمن النظام / زمن الأداء)، حيث أن زمن النظام اللاهوائى بدون لاكتيك (١٠ث)، والنظام اللاكتيكى (٣٠ث- ١ق)، والنظام الهوائي (٣ق فأكثر)

٢- زمن الركل أصغر المراحل الفنية فى جميع الأساليب

٣- المرجحة والركل السريع والعودة للوقوف والإتزان فى نفس الزمن زمن حيث نسبة التوزيع كالتالى (٣٠% للمرجحة، ٢٠% للركل، ٥٠% للوقوف والاتزان)

٤- لابد من ثنى ومد الركبتين قليلا أثناء الحركة حتى يتمكن من الركل.

٥- المسافة بين القدمين فى أسلوب الإرتكاز **تمثل ٥٧% من طول اللاعب**.

٦- عندما يريد اللاعب التسجيل من مسافة بعيدة يستخدم أسلوب الخطو فى الركلة النصف دائرية العكسية.

٧- وعند خداع المنافس يجب القيام بحركات تمويهية قبل أداء الركلة لتشتيت انتباه المنافس.

Abstract

Biomechanical foundations for performing the reverse semi-circular kick by back leg in karate

Prof. Youssef Mohamed Orabi
Dr. Hossam Atef Hosni
Dr. Ahmed Rabie Ahmed
Researcher. Mohamed Salem Abdel Aziz Abdullah

The researchers conducted a study entitled “Biomechanical foundations of performing the reverse semicircular kick with the hind leg in karate.” The research aimed to identify kinematic variables of the skill of the reverse semicircular kick with the hind leg. And to identify the strengths and weaknesses in the performance characteristics of the skill under study, the researchers used the descriptive analytical method on a deliberate sample consisting of player from the Egyptian men’s karate-kumite national team, and among the most important results were the following:

- The back leg kicking method depends on using the arm and leg movement to perform the kicking task in this style
- The greater the angular range, the greater the technical performance of this joint and its surrounding parts.

Biomechanical indicators on which training is based

1. The number of repetitions of the stages and skills within the energy systems = (system time / performance time), where the time of the anaerobic system without lactic system (10 seconds), the lactic system (30 seconds - 1 minute), and the aerobic system (3 seconds or more)
2. Kicking time is the smallest technical stage in all styles
3. Swinging, fast kicking, and returning to standing and balancing at the same time, where the distribution percentage is as follows (30% for swinging, 20% for kicking, 50% for standing and balancing).
4. The knees must be bent and extended slightly during movement so that he can kick.
5. The distance between the feet in the pivot style represents 57% of the player’s length.
6. When a player wants to score from a distance, he uses the reverse semicircular kick.
7. When deceiving an opponent, deceptive movements must be made before performing the kick to distract the opponent's attention.