مجلة تطبيقات علوم الرياضة
العدد السابع والتسعون سبتمبر ٢٠١٨

مقارنة النشاط الكهربى للعضلات وبعض المتغيرات البيوميكانيكة لأداء الركلة النصف دائرية بين لاعبى الكاراتيه و التايكوندوا

صبحى حسونة حسونة
محمد أحمد عبد الفتاح زايد

مقدمة البحث :

تعتبر مهارة الركلة النصف دائرية من أهم المهارات التى تؤدى بالرجلين فى رياضة التايكوندوا والكاراتيه وخاصة الموجه للوجه والتى يمكن من خلالها تسجيل العديد من النقاط فى المنافسات ، وتعتبر منطقة الجذع والراس من المناطق التى تحتسب فيها نقاط عالية .(١٧: ٩٨ - ١١٤) (١٥ : ٢٧٥) (١٠ :٢٢)

والقوة المميزة بالسرعة من القدرات البدنية المؤثرة فى أداء مهارة الركلة النصف دائرية فكلما كانت الركلة قوية وسريعة كانت فرص تحقيقها للهدف أعلى ، حيث أن الركلات فى رياضة الكاراتيه تتطلب عنصر القوة المميزة بالسرعة إلا أنها تعتمد على عنصر السرعة أكثر من القوة ، حيث أنه إذا قام اللاعب بأداء الركلة بقوة كبيرة وفقا للقانون فإنه قد يحصل على إنذار مما يتطلب من اللاعب أداء الركلة بسرعة عالية مع فرملة الحركة فى نهاية المهارة لتقليل قوة الركلة. (١١: ٤٧ -٥١)

أما فى رياضة التايكوندوا فيشترط أن تكون الركلة قوية نسبيا حيث لا تحتسب النقطة للاعب الا اذا بلغت قوة معينة حسب الوزن الذى يلعب فيه اللاعب طبقا لقانون اللعبة ، حيث ان الركلات فى رياضة التايكوندوا تتطلب عنصر القوة المميزة بالسرعة ولكنها تحتاج لاداء الركلات بقوة عالية نسبيا ، حيث قام الأتحاد العالمي للتايكوندا (WTF) بوضع قواعد للمنافسة ، ولهذا الغرض قاموا بتصميم جهاز قياس الكترونى يرتديه اللاعب يقوم الحكام بضبط القوة التى يجب ان يؤدى بها اللاعبين المهارة ليسجل الجهاز النقطة اليا حسب وزن اللاعب.(١٤: ٣٧ - ٤٣)

ولتوليد القوة المميزة بالسرعة لمهارة الركلة النصف دائرية لابد من تحديد العضلات المشاركة فى الأداء من خلال تحديد نسبة مساهمة العضلات المحركة لمفاصل الجسم أثناء أداء المهارة فهى المسئولة عن ميكانيكية الحركة من خلال توليد القوة والطاقة المطلوبة لتحريك مفاصل الجسم بالسرعة والقوة المطلوبة من خلال حركة القبض والبسط للعضلات العاملة والمقابلة لها والتى تتوقف على حجم وطول العضلة وعدد الألياف العضلية المتواجدة بها. (٢٢ :٥٣-٦١) (١٨ : ٧٩) (١٣ : ٢٨)

فالعضلات هى التى تنتج القوة والتى تتسبب فى تغيير حركة الجسم فهى المصدر الوحيد القادر على إنتاج القوة الداخلية وبدونها نكون عاجزين أو غير قادرين على إحداث أى تغيير فى حركة الجسم . (٧ :٨٩)

وأكثر العضلات المساهمة فى أداء مهارة الركلة النصف دائرية هى العضلات المحركة لمفاصل الرجل الراكلة ، فمفصل الفخذ يتحكم فى إرتفاع الرجل لأعلى ولأسفل لتوجيه الركلة إلى الجذع أو الرأس ، ومفصل الركبة يتحكم فى سرعة وقوة الركلة ، ومفصل الكاحل يقتصر دورة على زيادة مساحة القدم المواجهة لمنطقة الركل.(٢١ :١٣) (١٦ :١٣-٢٠)

ولتحديد نسبة مساهمة النشاط العضلى فى تأدية المهارات الرياضية يتم إستخدام أجهزة حديثة تعمل لاسلكيا وتستخدم مع الجهاز اللاقطات السطحية (الإلكترودات) التى يتم لصقها عند قمة العضلة ووسطها للعمل على الكشف عن التيار الكهربائي الضعيف أو الإشارة من العضلات المنشطة وتحويلها إلى شاشة الحاسوب لإظهار قوة الإشارة وشكلها، وعن طريق برنامج "السوفت وير" تحلل البيانات المخزونة وتعالج بمختلف أنواع التحليلات، وإصدار التقارير المفيدة حول نشاط العضلة. (١٩ :١٤)

ويتم تحليل المتغيرات البيوميكانيكية من خلال التحليل الحركى عن طريق إستخدام تكنولوجيا التصوير الحديثة بكاميرات عالية التردد من أجل البحث ووضع إسس وقواعد لأفضل وأنسب أداء مهارى فالهدف الأساسى من البيوميكانيك هو البحث فى تطبيق القوانين والقواعد على الأجسام الحية لإنجاز الأداء بكفاءة وفاعلية.(٢ :١٤)

لذا مما سبق يتبين وجود إختلاف جوهرى بين رياضة الكاراتيه والتايكوندوا فى تأدية مهارة الركلة النصف دائرية فالكاراتيه يحتاج إلى عنصر السرعة فى الأداء مع تقليل عنصر القوة لحظة الركل أما التايكوندوا فيحتاج عنصر السرعة التى تنتهى بقوة عالية من أجل إحتساب النقاط وهذا مادفع الباحثان لإجراء تلك الدراسة من أجل التعرف على العضلات العاملة الأكثر إسهاما وبعض المتغيرات البيوميكانيكة الأكثر فعالية للرجل الركل لمهارة الركلة النصف دائرية للإسترشاد بها كأساس لوضع البرامج التدريبية لكل من لاعبى

الكاراتيه والتايكوندوا لتحسين تكنيك الأداء المهارى .

إجراءات البحث :

هدف البحث :

يهدف البحث التعرف على :

مقارنة النشاط الكهربى للعضلات وبعض المتغيرات البيوميكانيكة لأداء الركلة النصف دائرية بين لاعبى الكاراتيه و التايكوندوا لتحسين تكنيك المهارة.

فروض البحث :-

- هل هناك إختلافات فى العضلات العاملة للرجل الراكلة أثناء أداء مهارة الركلة النصف دائرية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا .
- هل هناك إختلافات فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية للرجل الراكلة أثناء أداء مهارة الركلة النصف دائرية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا .
- إستخدم الباحثان المنهج الوصفى لمناسبته لطبيعة البحث.

مجالات البحث:

- **المجال البشرى :**

تم إختيارعينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم ستة لاعبين من المستوى العالى ثلاث من لاعبى الكاراتيه وثلاثة تايكوندا والتى تتوافر لديهم الخصائص التالية :

- أن يكون مسجل بالإتحاد المصرى لرياضة الكاراتيه أو التايكوندوا .
- شارك فى العديد من البطولات المحلية والدولية .

- **المجال المكانى :**

تم إجراء الدراسة الأساسية فى معمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية بنين - جامعة الأسكندرية .

المجال الزمني :-

التوزيع الزمنى لتطبيق الدراسة الاساسية القياسات الأساسية للنشاط الكهربى والبيوميكانيكى فى يوم ٢٠١٦/٢/١٠م تحليل القياسات واستخراج النتائج من ٢٠١٦/٢/١٢م إلى ٢٠١٦/٥/٢٠ م

أدوات واجهزة البحث :

- **الأدوات والأجهزة الخاصة بالتصوير والتحليل الحركى:**

- ميزأن طبى لقياس الوزن.
- جهاز لقياس الطول.
- عدد(١) كاميرا فيديو (Fastec Inline Camera 125 Hz)
- برنامج (Max Traq) لتسجيل المحولات من الكامير على جهاز لاب توب ماركة (Hp)
- حامل للكاميرا.
- مقياس رسم .
- عدد (٥) بكرات شريط لاصق لتحديد نقاط ومفاصل الجسم .
- أسلاك كهربائية لتوصيل مصدر التيار الكهربي .
- علامات إرشادية لتحديد مجال الحركة .
- شريط قياس بالمتر .
- برنامج التحليل الحركى VideoPoint 2.5motion analysis

- **الأدوات والاجهزة الخاصة بقياس النشاط الكربى للعضلات:**

- جهاز الإلكتروميوجراف (EMG 16 HANLE WIRLESS) نوع الجهاز(Mega ME6000)
- كاميرا تردد٣٠ ك / ث من نوع (Canon DVC320W).
- الكترودات من نوع skin tact، كحول، قطن، ماكينات حلاقة، شريط طبى لاصق.

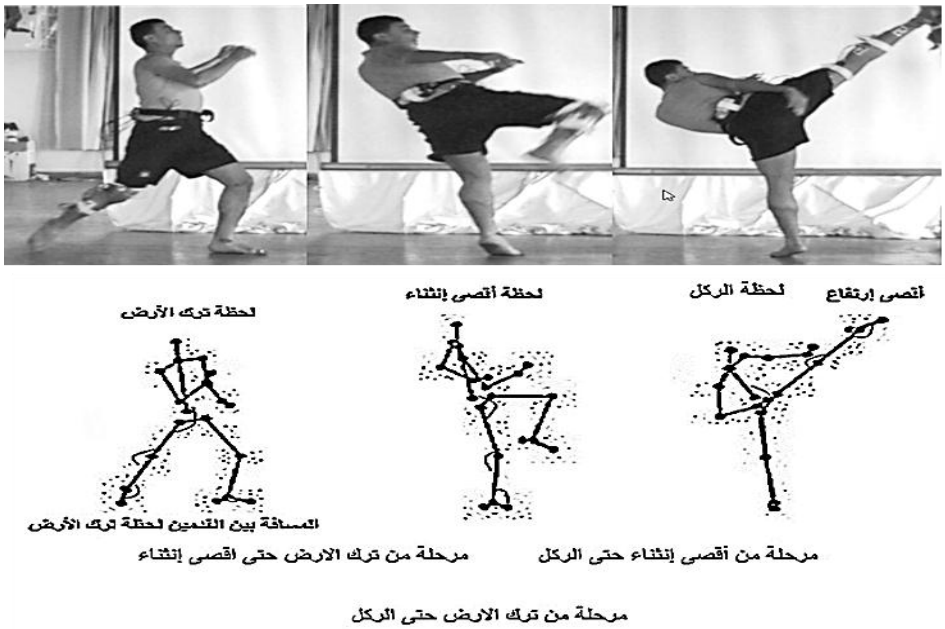
الدراسة الأساسية :

خطوات إجراء الدراسة: -

تم اجراء الدراسة على ثلاثة مراحل رئيسية :

أولا: مرحلة التجهيز: -

١. تم تحديد المتغيرات التى سيستخرجها الباحثان من خلال أجهزة القياس المستخدمة التى تعمل فى تزامن واحد لمراحل ولحظات الأداء الخاصة بمهارة الركلة النصف دائرية كما يوضحها شكل (١) .



شكل (١)

يوضح مراحل ولحظات أداء مهارة الركلة النصف دائرية

٢. تم تجهيز اللاعبين وأداوت وأجهزة القياس من خلال وضع الكاميرات فى أماكنها وضبطها ثم تم تجهيز اللاعبين عن طريق وضع الإلكترودات على العضلات عن طريق حلاقة الشعر ووضع الكحول قبل وضع الإلكترودات على العضلات وذلك لضمان جودة الأشارة.

٣. تم تحديد النقاط التشريحية لمفاصل ووصلات الجسم حيث تم وضع العلامات الفوسفورية عليها ووضع مقياس الرسم فى مكانه الصحيح والتأكد من صلاحية التوصيلات والأجهزة للعمل من خلال ضبط كاميرا التصوير وجهاز EMG مع التأكد من إستقبال الأشارة من الجهاز بصورة لاسلكية.

ثانيا: مرحلة القياس: -

قام اللاعبين بعمل احماء لمدة ١٠ ق قبل إجراء القياسات ثم قاموا بأداء عدة محاولات تجريبية للمهارة قيد الدراسة، ثم قام الباحثان بعد ذلك بقياس مهارة الركلة النصف دائرية بعدد محاولتين لكل لاعب وتم حذف المحاولات الخاطئة وإعادة قياسها مرة أخرى .

ثالثا مرحلة التحليل: -

تم تحليل القياسات واستخراج المتغيرات الخاصة بتحليل النشاط الكهربى للعضلات على تردد ١٠٠٠ هرتز ومعالجة القياسات المستخرجة بإستخدام برنامج Megawin version 3.1-b1 لإجراء المعالجات التالية .

$$RMSvalue[I] = \sqrt{\frac{\sum_{i=n}^{n+N-1} |Data_{Raw}[i]|^2}{N}}$$

- Where: I = index of RMS data - مؤشر جذر متوسط مربع البيانات
- i = index of raw data - مؤشر البيانات الخام
- N = number of data points in

RMS calculation n = [1, N+l, 2N+l, ...]. عدد نقاط البيانات في حساب مربع متوسط الجذر (18)

- تم تحليل القياسات المسجلة من كاميرا التحليل الحركى (Fastec Inline Camera 125 Hz) بإستخدام برنامج VideoPoint 2.5motion analysisولقد راعى الباحثان نظرا لإستخدام كاميرا واحدة عمودية على اللاعب أن تكون لحظات التحليل المحددة فى وضع خطى كما يوضح الشكل رقم **(١).**

المعالجات الأحصائية :

إجريت المعالجات الأحصائية التى تتناسب مع طبيعة هذا البحث باستخدام برنامج SPSS 21.0 حيث تم تطبيق الطرق الإحصائية باستخدام :

- المتوسط الحسابى .
- الأنحراف المعيارى .
- معامل الألتواء
- معامل التفلطح
- معامل الأختلاف .
- أختبار ت Independent – Samples T Test.

عرض ومناقشة النتائج:

أولا : عرض نتائج الدلالات الأحصائية للبحث :

جدول (١)

الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات البحث لمراحل ولحظات أداء مهارة الركلة النصف دائرية للاعبى الكاراتيه والتايكوندوا

الدلالات الأحصائية / المتغيرات	لاعبى الكاراتيه ن=٦				لاعبى التايكوندوا ن=٦			
	المتسط الحسابى	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح	المتسط الحسابى	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح
المرحلة من ترك الارض حتى أقصى إنثناء								
زمن	٠.٢٥	٠.٠٣	١.٧٣	٢.٥٧	٠.١٩	٠.٠٢	٠.٣٠-	١.٤٢-
العضلة الأليية الكبرى لرجل الركل	١٩.٠٢	٦.٥٥	٠.٤٤	٠.٧٢-	١٧.٤٤	٤.٤٥	٠.٠١-	٢.٢٤-
العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	١٦.٢٣	٥.٥٦	٠.٦٦	١.٥٨-	٩.٠٦	١.٩٤	١.٥٥-	٣.٠٦
العضلة المستقيمة الوحشية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	٨.٢٢	١.٧٠	١.٠٥	٠.٥٦	٤.٦٢	٢.٣٦	٠.٩٩	٠.٠١
العضلة المستقيمة الأنسية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	١٠.٣٧	٦.٥٦	٠.٩٢	٠.٢٠-	٦.٣٣	١.٩٢	٠.١٢-	١.٩٩-
العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية لرجل الركل	١٣.٨٦	٤.١٨	١.٦٧	٣.٠٣	١٦.٨٦	١.٤٤	٠.٢٩-	٢.١٧-
العضلة القصبية الأمامية لرجل الركل	٧.٨٩	٣.٨٩	٠.٠٩-	٣.٠٢-	١٥.٩٦	٦.٧٠	٠.٣٤	٢.٠٩-
الجزء الخلفي لعضلة الساق (السمانة) لرجل الركل	٨.١٧	١.٢٢	٠.٧٠-	٠.٢٣-	١٦.٩٥	٢.٦٢	٠.١٦	١.٢٦-
العضلة النعلية لرجل الركل	١٦.٠٥	٥.٧٢	٠.٠٣	١.٩٤-	١٢.٤٨	٢.٤٠	٠.٩٦-	٠.٢٩

المرحلة من أقصى إنثناء حتى الركل

زمن	٠.١٢	٠.٠٢	١.٥١	٢.٨٩	٠.١٠	٠.٠٢	٠.٢٥-	٠.٩٦
العضلة الأليية الكبرى لرجل الركل	١٤.٠٠	٥.٣٠	٠.٨٥	٠.٩٤-	١٥.٩٧	٩.٨٦	٠.٨٧	١.٨٢-
العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	٢٤.٢٥	٣.٥٣	٠.٨٩-	٠.٥٧	٢٠.٧٤	٧.٢١	٠.٤٣-	١.٣١-
العضلة المستقيمة الوحشية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	١٠.٦٥	١.٧٤	٠.٥٧-	٠.٠٩	١١.٧٧	٥.٧٧	٠.٥٥-	١.٤٥

العضلة المستقيمة الأنسية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	١٧.١٥	٣.١٧	٠.٩٦-	١.٠٤	١٣.٠٠	٤.٣٢	٠.٨٤-	١.٨٤
العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية لرجل الركل	١٠.١١	٥.١١	٠.٠٨	٠.٨٦-	٩.٧٨	٥.٥٨	٠.٧٨-	١.٨٣-
العضلة القصبية الأمامية لرجل الركل	٨.٣٩	٤.٤٧	٠.١٦	٢.٥٧-	٨.١٥	٦.٠٠	١.٩٢	٣.١٣
الجزء الخلفي لعضلة الساق (السمانة) لرجل الركل	٥.٣٢	٠.٨٨	٠.٠٧	٢.٠١-	٩.٠٢	٦.٨٨	٠.٤٥	١.٧٦-
العضلة النعلية لرجل الركل	١٠.١٣	٥.٠٣	٠.٤٢	٠.١٧-	١١.٥٢	٣.٣٠	٠.٦١-	١.٢٣-

المرحلة من ترك الارض حتى الركل

زمن	٠.٣٦	٠.٠٥	٢.٢١	٢.٠٩	٠.٢٩	٠.٠٣	٠.٧٣	٠.١٦
العضلة الأليية الكبرى لرجل الركل	١٧.٥٢	٥.٦٧	٠.٠٥-	٢.٢١-	١٨.٠٧	٦.٦٤	٠.٠٦	٢.٧٧-
العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	١٨.٩١	٤.٢٧	٠.٥١	٠.٥١-	١٤.٣٩	١.٤٥	١.٤٥	٢.١٩
العضلة المستقيمة الوحشية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	٩.٠٢	٠.٩١	٠.٣٣-	٠.٢٤-	٧.٦٤	١.٣٥	١.٣٧	١.٥١
العضلة المستقيمة الأنسية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	١٢.٧١	٤.٦٦	٠.٩٣	٠.٧٤-	٩.٢٦	١.٠٨	٠.١٨	٢.٦٦-
العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية لرجل الركل	١٢.٧٢	٤.٢٩	٠.٦١	٠.٦٧-	١٣.١٤	٢.٤٤	٠.٥٥	١.٣٣-
العضلة القصبية الأمامية لرجل الركل	٨.٠٧	٤.٠٧	٠.٠٦-	٣.٠٥-	١٢.٤٦	٣.٦٢	٠.٠٤	٣.٠٥-
الجزء الخلفي لعضلة الساق (السمانة) لرجل الركل	٧.١٧	٠.٩٢	٠.٦١-	٠.٦٦-	١٣.٤١	١.٤٥	٠.٠٤	١.٠٩-
العضلة النعلية لرجل الركل	١٣.٨٩	٥.٢٢	٠.٠٣	٣.١٠-	١١.٦٥	٢.٦٠	٠.٠٧-	٢.٥٢-

تابع جدول (١)

الدلالات الإحصائية الخاصة بمتغيرات البحث لمراحل ولحظات أداء مهارة الركلة النصف دائرية للاعبى الكاراتيه والتايكوندوا

الدلالات الأحصائية / المتغيرات	لاعبى الكاراتيه ن=٦				لاعبى التايكوندوا ن=٦			
	المتسط الحسابى	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح	المتسط الحسابى	الأنحراف المعيارى	معامل الألتواء	معامل التفلطح
لحظة ترك الارض								
المسافة بين القدمين فى وضع الأرتكاز	٠.٧٨	٠.٠٦	٠.٢٨	-٠.٤١	٠.٦٢	٠.٠٤	-٠.٨٨	-١.٧١
زاوية الفخذ لرجل الركل	١٥٩.٩٨	٢.٤٣	٠.٣٦	-١.٦٣	١٦٦.٨٥	٦.٩٦	٠.٣٤	-١.٣٤
زاوية الركبة لرجل الركل	١٤٥.٧٥	٣.٠٤	-١.٨٦	٢.٨٤	١٣٦.٦٨	١٣.٣٢	-٠.٢٣	-٢.٦٩
زاوية الكاحل لرجل الركل	١٥٧.٦٢	١٣.٦٩	-٠.٢١	-٢.٥٢	١٥١.٢٣	٩.٦٤	٠.٣٣	-٢.٤٣
محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل	٣.٢٣	٠.٣٠	١.٥٩	٢.٩٢	٣.٦٣	٠.٩١	-١.١٦	٢.٧٩
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الرجل الراكلة	٣.٠٠	٠.١٥	٠.٢٠	٠.٦٤	٣.٤٢	٠.٥٩	-٠.٤٧	-١.٠٨
محصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة	٣٤.٩٧	٢.٠٩	١.٨٦	٣.٧٦	٤٢.٢٥	٥.٦٣	٠.٢٤	-٠.٩٦
لحظة أقصى إنثناء								
زاوية الفخذ لرجل الركل	١٣١.٦٧	٧.٢٣	-٠.٤٠	-١.٢٨	١٢٢.٦٧	٧.٢٦	-٠.١٧	-٠.٦٠
زاوية الركبة لرجل الركل	٩٥.٦٧	٢.١٦	-٠.٩٧	٠.٧٣	٨٦.٥٠	٢.٠٧	-٠.٤٠	-١.٦٢
زاوية الكاحل لرجل الركل	١٣٥.٥٠	١٨.١٠	١.٥٨	٢.٥٩	١٤٢.٠٠	٤.٥٦	٠.٧٨	-٠.٧٨
محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل	٨.٢١	٠.٦٩	-٠.٢٤	-١.٥٩	١٠.٢٢	٠.٩٣	٠.٥٠	-١.٠٠
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الرجل الراكلة	٣.٤٤	٠.٧٥	-١.٨٠	٣.٨٠	٤.٣٦	٠.٣٦	٠.٠٠	١.٢٣
محصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة	٤٠.٠٣	٨.٨٤	-١.٣١	٢.٥٩	٥٤.٣٨	٦.٨٤	-١.٠١	٠.٣٢
لحظة الركل								
زاوية الفخذ لرجل الركل	١١٢.١٧	٥.٠٠	-٠.٤٩	١.٢٧	١٠٥.٦٥	٢.٤٤	-٠.٥٤	-١.٢٥
زاوية الركبة لرجل الركل	١٦٧.٥٠	٣.٢٧	١.٢٣	٠.١٢	١٧٧.٣٧	١.٧٥	٠.١٧	٠.٠٣
زاوية الكاحل لرجل الركل	١٦٥.٠٠	٤.٣٨	٠.٥٨	٠.٠٢	١٦٢.٢٠	١٠.٢١	٠.١٤	-١.٥٠
محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل	١.٤٨	٠.٤١	-٠.٨٠	١.٧٨	٤.٢٥	٠.٧٠	-٠.٢٤	-٢.٢٤
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الرجل الراكلة	١٥.٣٤	٥.٣٦	١.٤٣	٢.٥٥	١٨.٤٠	٥.٧٣	٠.٦٥	٠.٤٤
محصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة	٦٠٣.٣٠	١٨٠.٣٢	-١.٥٥	٢.٧٥	٩٥٣.٣٥	٣٧٤.٧٨	٢.٠٢	٤.٥٩
إرتفاع نقطة الكاحل لرجل الركل	١.٦٩	٠.٠٦	٠.٠٢	-٢.٢٣	١.٦١	٠.٠٣	٠.١٧	-٢.٢٠

يتضح من جدول (١) البيانات الخاصة بالمتغيرات الأساسية لعينة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها (-١.٨٦ إلى ٢.٢٢) مما يؤكد إعتدالية البيانات الخاصة بالمتغيرات الأساسية للبحث **ثانيا :**

عرض نتائج مقارنة متوسط نسبة النشاط الكهربى للعضلات والتركيب الزمنى لمراحل أداء مهارة الركلة النصف دائرية للاعبى الكاراتيه والتايكوندوا :

جدول (٢)

المقارنة بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا فى متوسط نسبة النشاط الكهربى للعضلات والتركيب الزمنى لمراحل أداء مهارة الركلة النصف دائرية

المتغيرات / المعالجات		وحدة القياس	الكاراتيه ن= ٦		التايكوندوا ن=٦		الفرق بين متوسطين	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط	الأنحراف المعيارى	المتوسط	الأنحراف المعيارى		
زمن مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		الثانية	٠.٢٥	٠.٠٣	٠.١٩	٠.٠٢	٠.٠٦	٣.٧٠**
زمن مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل			٠.١٢	٠.٠٢	٠.١٠	٠.٠٢	٠.٠٢	١.٣٣
زمن مرحلة ترك الأرض حتى الركل			٠.٣٦	٠.٠٥	٠.٢٩	٠.٠٢	٠.٠٨	٣.٤٠**
العضلة الأليية الكبرى لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء	نسبة المساهمة بالميكروفلت	١٩.٠٢	٦.٥٥	١٧.٤٤	٤.٤٥	١.٥٨	٠.٤٩
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		١٤.٠٠	٥.٣٠	١٨.٠٦	١٠.٣٥	٤.٠٦	٠.٨٦
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		١٧.٥٢	٥.٦٧	١٨.٠٧	٦.٦٤	٠.٥٤	٠.١٥
العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		١٦.٢٣	٥.٥٦	٩.٠٦	١.٩٤	٧.١٧	٢.٩٨*
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		٢٤.٢٥	٣.٥٣	٢٢.٨٢	٤.٩٥	١.٤٤	٠.٥٨
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		١٨.٩١	٤.٢٧	١٤.٣٩	١.٤٥	٤.٥٣	٢.٤٦*
العضلة المستقيمة الوحشية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		٨.٢٢	١.٧٠	٤.٦٢	٢.٣٦	٣.٦٠	٣.٠٣*
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		١٠.٦٥	١.٧٤	١٣.١٩	٣.٥٩	٢.٥٤	١.٥٦
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		٩.٠٢	٠.٩١	٧.٦٤	١.٣٥	١.٣٨	٢.٠٨*
العضلة المستقيمة الأنسية الرباعية الرؤوس لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		١٠.٣٧	٦.٥٦	٦.٣٣	١.٩٢	٤.٠٥	١.٤٥
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		١٧.١٥	٣.١٧	١٤.٤٤	٢.٣٣	٢.٧٠	١.٦٨
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		١٢.٧١	٤.٦٦	٩.٢٦	١.٠٨	٣.٤٥	١.٧٧
العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		١٣.٨٦	٤.١٨	١٦.٨٦	١.٤٤	٣.٠٠	١.٦٦
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		١٠.١١	٥.١١	٧.٦٦	٥.٥٣	٢.٤٥	٠.٨٠
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		١٢.٧٢	٤.٢٩	١٣.١٤	٢.٤٤	٠.٤٢	٠.٢١
العضلة القصبية الأمامية لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		٧.٨٩	٣.٨٩	١٥.٩٦	٦.٧٠	٨.٠٧	٢.٥٥*
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		٨.٣٩	٤.٤٧	٦.٢٤	٢.١٤	٢.١٥	١.٠٦
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		٨.٠٧	٤.٠٧	١٢.٤٦	٣.٦٢	٤.٣٩	١.٩٧*
الجزء الخلفي لعضلة الساق (السمانة) لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		٨.١٧	١.٢٢	١٦.٩٥	٢.٦٢	٨.٧٩	٧.٤٤**
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		٥.٣٢	٠.٨٨	٧.٣٦	٤.٨٩	٢.٠٤	١.٠١
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		٧.١٧	٠.٩٢	١٣.٤١	١.٤٥	٦.٢٤	٨.٨٨**
العضلة النعلية لرجل الركل	مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء		١٦.٠٥	٥.٧٢	١٢.٤٨	٢.٤٠	٣.٥٨	١.٤١
	مرحلة أقصى إنثناء حتى الركل		١٠.١٣	٥.٠٣	١٠.٢٣	٣.١٣	٠.١٠	٠.٠٤
	مرحلة ترك الأرض حتى الركل		١٣.٨٩	٥.٢٢	١١.٦٥	٢.٦٠	٢.٢٤	٠.٩٤

**قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٢.٧٦

*قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠٥= ١.٨١

يتضح من جدول (٢) وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى متغيرات (التركيب الزمنى) من مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء ، ومن مرحلة ترك الأرض حتى الركل لصالح لاعبى التايكوندوا حيث بلغت قيمة ت المحسوبة على التوالى (٣.٧٠ ، ٣.٤٠) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١ .

كما يتضح من الجدول ايضا وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى نسبة النشاط الكهربى لمتغيرات (العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس لرجل الركل) من مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء لصالح لاعبى الكاراتيه ، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢.٩٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١. بينما فى نسبة نشاط متغير(الجزء الخلفي لعضلة الساق "السمانة" لرجل الركل) من مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء ، ومن مرحلة ترك الأرض حتى الركل لصالح لاعبى التايكوندوا حيث بلغت قيمة ت المحسوبة على التوالى (٧.٤٤، ٨.٨٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١.

كما يتضح من الجدول وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى نسبة النشاط الكهربى لمتغير (العضلة المستقيمة الوحشية الرباعية الرؤوس لرجل الركل) من مرحلة ترك الأرض حتى الركل لصالح لاعبى الكاراتيه حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢.٤٦) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية د عند مستوى ٠.٠٥.

كما يتضح من الجدول ايضا وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى نسبة النشاط الكهربى لمتغير(العضلة القصبية الأمامية لرجل الركل) من مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء ومن مرحلة ترك الأرض حتى الركل ولكن لصالح لاعبى التايكوندوا حيث بلغت قيمة ت المحسوبة على التوالى (٢.٥٥، ١.٩٧) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠٥.

جدول (٣)

المقارنة بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا فى متوسط بعض المتغيرات البيوميكانيكية اثناء مراحل أداء مهارة الركلة النصف دائرية

المتغيرات / المعالجات		وحدة القياس	الكاراتيه ن=٦		التايكندو ن=٦		الفرق بين متوسطين	قيمة (ت) المحسوبة
			المتوسط	الأنحراف المعيارى	المتوسط	الأنحراف المعيارى		
المسافة بين القدمين فى وضع الأرتكاز لحظة ترك الأرض		متر	٠.٧٨	٠.٠٦	٠.٦٢	٠.٠٤	٠.١٧	**٥.٦٨
زاوية الفخذ لرجل الركل	لحظة ترك الأرض	درجة سنينية	١٥٩.٩٨	٢.٤٣	١٦٦.٨٥	٦.٩٦	٦.٨٧	*٢.٢٨
	لحظة أقصى إنثناء		١٣١.٦٧	٧.٢٣	١٢٢.٦٧	٧.٢٦	٩.٠٠	*٢.١٥
	لحظة الركل		١١٢.١٧	٥.٠٠	١٠٥.٦٥	٢.٤٤	٦.٥٢	**٢.٨٧
زاوية الركبة لرجل الركل	لحظة ترك الأرض		١٤٥.٧٥	٣.٠٤	١٣٦.٦٨	١٣.٣٢	٩.٠٧	١.٦٣
	لحظة أقصى إنثناء		٩٥.٦٧	٢.١٦	٨٦.٥٠	٢.٠٧	٩.١٧	**٧.٥٠
	لحظة الركل		١٦٧.٥٠	٣.٢٧	١٧٧.٣٧	١.٧٥	٩.٨٧	**٦.٥٢
زاوية الكاحل لرجل الركل	لحظة ترك الأرض		١٥٧.٦٢	١٣.٦٩	١٥١.٢٣	٩.٦٤	٦.٣٨	٠.٩٣
	لحظة أقصى إنثناء		١٣٥.٥٠	١٨.١٠	١٤٢.٠٠	٤.٥٦	٦.٥٠	٠.٨٥
	لحظة الركل		١٦٥.٠٠	٤.٣٨	١٦٢.٢٠	١٠.٢١	٢.٨٠	٠.٦٢
محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل	لحظة ترك الأرض	متر/ الثانية	٣.٢٣	٠.٣٠	٣.٦٣	٠.٩١	٠.٤٠	١.٠٣
	لحظة أقصى إنثناء		٨.٢١	٠.٦٩	١٠.٢٢	٠.٩٣	٢.٠٢	**٤.٢٧
	لحظة الركل		١.٤٨	٠.٤١	٤.٢٥	٠.٧٠	٢.٧٨	**٨.٣٣
محصلة السرعة لمركز ثقل الرجل الراكلة	لحظة ترك الأرض		٣.٠٠	٠.١٥	٣.٤٢	٠.٥٩	٠.٤٣	١.٧١
	لحظة أقصى إنثناء		٣.٤٤	٠.٧٥	٤.٣٦	٠.٣٦	٠.٩٢	*٢.٧١
	لحظة الركل		١.٣١	٠.٤٢	١.٤٨	٠.٤١	٠.١٧	٠.٧١
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الرجل الراكلة	لحظة ترك الأرض	كيلوجرام* متر/الثانية	٣٤.٩٧	٢.٠٩	٤٢.٢٥	٥.٦٣	٧.٢٨	**٢.٩٧
	لحظة أقصى إنثناء		٤٠.٠٣	٨.٨٤	٥٤.٣٨	٦.٨٤	١٤.٣٦	**٣.١٥
	لحظة الركل		١٥.٣٤	٥.٣٦	١٨.٤٠	٥.٧٣	٣.٠٦	٠.٩٦
محصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة	لحظة ترك الأرض	نيوتن	٤٣٤.٤٣	١٦٤.٤٨	٧٤٨.٦٨	٢٦٤.٨٥	٣١٤.٢٥	*٢.٤٧
	لحظة أقصى إنثناء		٥١٩.٤٧	١٤٦.٠٤	٥٠٥.٨٧	٢١٣.٩٧	١٣.٦٠	٠.١٣
	لحظة الركل		٦٠٣.٣٠	١٨٠.٣٢	٩٥٣.٣٥	٣٧٤.٧٨	٣٥٠.٠٥	*٢.٠٦
إرتفاع نقطة الكاحل لرجل الركل لحظة الركل		سم	١.٦٩	٠.٠٦	١.٦١	٠.٠٣	٠.٠٨	**٢.٨٨

****قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١= ٢.٧٦**

***قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠٥= ١.٨١**

يتضح من جدول(٣) وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى متغير(المسافة بين القدمين) فى وضع الأرتكاز لحظة ترك الأرض لصالح لاعبى الكاراتيه حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٥.٦٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١.

كما يتضح وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لحظة أقصى إنثناء ولحظة الركل فى متغير(زاوية الفخذ لرجل الركل) لصالح لاعبى الكاراتيه حيث بلغت قيمة ت المحسوبة على التوالى (٢.١٥ ، ٢.٨٧) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية على التوالى عند مستوى ٠.٠٥ ومستوى٠.٠١ بينما جاءت فى لحظة ترك الأرض لصالح لاعبى التايكندو حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢.٢٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية على التوالى عند مستوى ٠.٠٥.

و يتضح أيضا من النتائج وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لحظة أقصى إنثناء فى متغير(زاوية الركبة لرجل الركل) لصالح لاعبى الكاراتيه حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٧.٥٠) بينما كانت فى لحظة الركل لصالح لاعبى التايكندو حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٦.٥٢) والقيم أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١.

وتظهر النتائج أيضا وجود فروق معنوية فى لحظة أقصى إنثناء فى متغير (محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم) وفى لحظة ترك الأرض والركل لمتغير (محصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة) لصالح لاعبى التايكندو حيث بلغت قيمة ت المحسوبة على التوالى (٢.٧١ ، ٢.٤٧ ،٢.٠٦) والقيم أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠٥.وجاءت النتائج أيضا لصالح لاعبى التايكندوا فى لحظة أقصى إنثناء ولحظة الركل فى متغير (محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل) وفى لحظة ترك الأرض وأقصى إنثناء فى متغيرات (محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الرجل الراكلة) حيث بلغت قيمة ت الجدولية على التوالى (٤.٢٧ ، ٨.٣٣ ، ٢.٩٧، ٣.١٥) والقيم أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١

بينما جاء متغير (إرتفاع نقطة الكاحل لرجل الركل لحظة الركل) لصالح لاعبى الكاراتيه حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٢.٨٨) وهى أكبر من قيمة ت الجدولية عند مستوى ٠.٠١.

مناقشة النتائج :

يتضح من نتائج جدول (٣) وجود فروق معنوية عند مستوى ٠.٠١ بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى متغيرات التركيب الزمنى (من مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء ، ومن مرحلة ترك الأرض حتى الركل) لصالح لاعبى التايكوندوا .

ويرجع الباحثان ذلك لإرتفاع قوة دفع لاعبى التايكوندوا للأرض من مرحلة ترك الارض حتى أقصى إنثناء ، ومن مرحلة ترك الارض حتى الركل والذى إعتمد على إستخدام عضلة السمانة والقصبية الأمامية للرجل الراكلة أثناء عملية الدفع بشكل اكبر خلال كلتا المرحلتين بينما لاعب الكارتية يقوم بلف الكاحل ورفع رجل الركل دون دفع للأرض ، وهذا ما اكده نفس الجدول السابق من إرتفاع نسبة النشاط الكهربى للجزء الخلفى لعضلة الساق (السمانة و القصبية الأمامية للرجل الراكلة) لدى لاعبى التايكوندوا عن لاعبى الكاراتيه من مرحلة ترك الارض حتى اقصى إنثناء ، ومن مرحلة ترك الارض حتى الركل بمقدار الضعف تقريبا. ويتفق ذلك مع نتائج دراسة سيوماتا و اورو Sutima and Orawan (٢٠١٤) أنه كانت هناك فروق معنوية فى نسبة مساهمة النشاط الكهربى لعضلة السمانة أثناء قياس النشاط الكهربى لعضلات الطرف السفلى فى أداء مهارة الركلة النصف دائرية لحظة أقصى قوة دفع لصالح المجموعة ذات المستوى العالى عن المستوى الأقل.(٢٠ : ٥٤)

كما يتضح من نتائج جدول (٣) إرتفاع نسبة النشاط الكهربى للعضلة القصبية الأمامية للرجل الراكلة من مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء ومن مرحلة ترك الأرض حتى الركل لصالح لاعبى التايكوندوا . ويرجع الباحثان ذلك الى طبيعة رياضة التايكوندوا والتى تعتمد على قدرة اللاعب لمحاولة إيصال ركلة قوية وسريعة لتسجيل ثلاثة نقاط او الفوز بالركلة القاضية مما يتطلب قوة دفع عالية للأرض من خلال عضلات الساق حيث يتفق ذلك مع إستيفن واخرون Estevan et al (٢٠١٢) أن الركلات فى رياضة التايكوندوا تتطلب عنصر القوة المميزة بالسرعة ولكنها تحتاج لأداء الركلات بقوة عالية نسبيا ، حيث قام الأتحاد العالمي للتايكوندا (WTF) بوضع قواعد للمنافسة ، حيث قاموا بتصميم جهاز قياس الكترونى يرتديه اللاعب يقوم الحكام بضبط القوة التى يجب أن يؤدى بها اللاعبين المهارة ليسجل الجهاز النقطة اليا حسب وزن اللاعب(١٤: ٣٧ -٤٣).

كما أظهرت نتائج جدول (٢) وجود فروق معنوية لصالح لاعبى الكاراتيه فى نسبة النشاط الكهربى للعضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس لرجل الركل أثناء مرحلة ترك الأرض حتى أقصى إنثناء، ومن مرحلة ترك الارض حتى الركل .

ويرجع الباحثان ذلك الى حرص لاعبى الكاراتيه على أداء ركلة سريعة ولكن ليست بالقوة التى يؤدى بها لاعبى التايكوندوا ، لذلك اعتمد لاعبى الكاراتيه فى أداء الركلة بشكل رئيسى على العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية الرؤوس والعضلة المستقيمة الوحشية لرفع الرجل من على الأرض ولتوليد سرعة وقوة عالية للركلة وليس على عضلة السمانة والقصبية الأمامية كما فى رياضة التايكوندوا حتى يستطيع التحكم فى قوة الركلة لفرملة الحركة فى المرحلة النهائية للمهارة حتى لا يحصل على إنذار .

ويتفق مع ذلك دراسة انتونيو وأخرون António et al (٢٠١٤) أن النتائج أظهرت أن أقصى سرعة للركلة إرتبط بزيادة نشاط العضلة المستقيمة الرباعية الرؤوس والعضلة المستقيمة الوحشية الرباعية الرؤوس لرجل الركل (١٠ :٢٩)

ويؤكد ذلك كلا من وجيه احمد شمندى (١٩٩٣)، عادل عبد البصير(١٩٩٨) ، طلحة حسام الدين (٢٠١٤)،بورتيلا واخرون portela et al (٢٠١٤) أن المجموعات العضلية الكبيرة (كالعضلة المستقيمة الفخذية) تلعب دورا رئيسيا أثناء الركلات فى

رياضة الكارتية وأن العضلة المستقيمة الرباعية الرؤوس الفخذية هى عضلة تعمل عند إنقباضها على مد مفصل الركبة أى تحرك عظام الساق حركة دورانية حول المفصل أى إن إنقباض هذه العضلة يحدث عزما حول عظام الساق يؤدى إلى دورانها حول نقطة التثبيت وبالتالى يمكن التحكم من خلالها فى سرعة وقوة الركلة.. (٩ :٦٥) (٥ : ١١٦) (٤ : ١٨٨). (١١: ٤٧ -٥١)

ويتضح من نتائج جدول (٣) وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية فى متغير المسافة بين القدمين فى وضع الأرتكاز لحظة ترك الأرض لصالح لاعبى الكاراتيه .

ويعزو الباحثان ذلك الى أن لاعب الكاراتيه يحتاج أن يكون متوازن فى وقفة إستعداده بشكل مستمر اثناء المباراة حتى يتمكن من أداء الركلات بوضع إتزان مناسب بالأضافة لحرصة من قيام المنافس بإخلال توازنة أثناء المباراة حيث يمكن للاعب الكاراتيه أن يقوم بعمل مهارات اخلال توازن لمنافسة بعكس طبيعة مباراة التايكوندوا والتى تعتمد على أداء الركلات المباشرة دون مهارات اخلال التوازن وهذا ما اكده عصام الدين متولى(٢٠٠٥) حيث اشار الى انه اذا كانت مساحة قاعدة الأرتكاز كبيرة كلما كان إتزان اللاعب أكبر (٥ : ١٥٨) ويتفق ذلك مع كل من أحمد محمود (٢٠٠٩) ومحمود إسماعيل(٢٠١٥) أن الأوضاع الأساسية كوقفة الأستعداد القتالية التى تسبق أداء الركلات فى رياضة الكاراتيه لهذا النوع من الركلات يسمى zenkutsu dachi تكون المسافة بين القدمين من ٦٠ إلى ٧٠ مما يجعل اللاعب أكثر توازنا (١ :٢٧) (٨ :٥٨-٥٩ ، ١٣٧-١٣٨). ويؤكد ذلك فالكو Falco (٢٠٠٩) وأخرون كيم Kim (٢٠١٠) أنه اثناء مباريات التايكوندوا يتم أداء الركلات من مسافات قصيرة أوطويلة والتى تؤثر على أسلوب تنفيذها فالركلات السرعية والقوية تؤدى من مسافات قصيرة لذا قصر أو طول مسافة الأرتكاز تؤثر على المتغيرات البيوميكانيكية للمهارة من سرعة وقوة الركلة. (١٢ : ٢٤٢-٢٤٨) (١٧ :٩٨-١١٤).

كما يتضح من نتائج جدول (٣) وجود فروق معنوية لحظة اقصى إنثناء فى (زاوية الركبة لرجل الركل لحظة أقصى إنثناء) لصالح لاعبى الكاراتيه .

ويرجع الباحثان ذلك إلى أن لاعب التايكوندوا يقوم بأداء الركلة والساق فى أقصى إنثناء و منخفضة فى إتجاه الأرض بعكس لاعب الكاراتيه والتى تكون ساقه موازية للأرض مما يؤدى إلى زيادة زاوية الركبة عند لاعبى الكاراتيه عن التايكوندوا ، بالاضافة أن لاعب الكاراتيه يحتاج إلى توجيه الركلة بدقة عالية فيقوم بإتخاذ القرار بتوجيه الركلة سواء للرأس أو الجذع بالقوة والسرعة المطلوبة فى وضع أقصى إنثناء بعكس لاعب التايكوندوا والذى يتخذ القرار من لحظة ترك الأرض فى توجيه الركلة للجزء المراد تسديد الركلة فيه ويتفق ذلك مع كيم وأخرون Kim (٢٠١١) حيث اشاروا أ ن تنفيذ الركلة فى رياضة التايكوندوا يتم من خلال رفع ساق الرجل الراكله في قوس نحو الجزء الأمامي من الجسم فتكون زاوية الركبة فى أقصى إنثناء ثم تليها مد الركبة بسرعة مع مد مشط القدم بقوة عالية (٢٣ :٣١،١٠-٣٨)

كما يتضح من نتائج الجدول (٣) أن زاوية الركبة للرجل الراكلة لحظة الركل للاعبى الكاراتيه اقل من لاعبى التايكوندوا .

ويرجع الباحثان ذلك لحرص لاعبى الكاراتيه على وصول الركلة للهدف بأقل قوة ممكنه طبقا لقانون اللعبة فيستطيع لاعبى الكاراتيه التحكم فى قوة الركلة بعدم زيادة زاوية الركبة (عدم زيادة مفصل الركبة لأقصى مدى) ، بينما كانت نفس الزاوية الخاصة بالركبة للاعبى التايكوندوا لحظة الركل اكبر من لاعبى الكاراتيه وذلك لحرص لاعب التايكوندوا على إيصال الركلة للهدف بأقصى قوة ممكنة وذلك للحصول على ثلاثه نقاط او الفوز بالركلة القاضية ويتفق مع ذلك كل من أنتونيو António (٢٠١٤) و بورتيلا واخرون portela et al (٢٠١٤) أن لاعب الكاراتيه يقوم بفرملة الحركة من خلال إنثناء الركبة قليلا لحظة الركل ليقلل من القوة حتى لايسبب إصابة للاعب المنافس مما يستوجب حصوله على إنذار ، فلاعب الكاراتيه يقوم بتأدية المهارة بسرعة عالية مع الحرص عند إصابة الهدف سواء فى الجذع أو الرأس حيث يقوم بفرملة الحركة حتى لاتسبب إصابة للاعب المنافس مما يستوجب حصوله على إنذار ، لذا الركلات فى رياضة الكاراتيه تتطلب عنصر القوة المميزة بالسرعة إلا أنها تعتمد على عنصر السرعة أكثر من القوة (١٠ :٢٢) (١١ : ٤٧ -٥١).وهذا ما اكده إيستفن Estevan (٢٠١٢) أن لاعب التايكوندوا يشترط أن تكون ركلته قوية نسبيا حيث لا تحتسب النقطة للاعب إلا إذا بلغت قوة معينة حسب الوزن الذى يلعب فيه اللاعب طبقا لقانون اللعبة فى الأتحاد العالمي للتايكوندا (WTF).(١٤: ٣٧ -٤٣).

كما يتضح من نتائج الجدول (٣) أن هناك فروق معنوية فى متغيرات (محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل لحظة أقصى إنثناء ولحظة الركل) ، (محصلة السرعة لمركز ثقل الرجل الراكلة لحظة أقصى إنثناء) (محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الرجل الراكلة لحظة ترك الأرض وأقصى إنثناء) ، (محصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة لحظة ترك الأرض والركل) لصالح للاعبى التايكوندوا .

ويعزو الباحثان ذلك إلى أن محصلة السرعة تزداد بزيادة محصلة القوة وكمية الحركة فى بداية الركلة وأن البداية الناجحة هى التى تكون من خلال محصلة حركة ومحصلة قوة كبيرة والتى ينتج عنها محصلة سرعة مرتفعة فى المراحل التالية ، كما يعزى الباحثان ايضا ذلك الى إتخاذ لاعبى التايكوندوا وضع إرتكاز أقل من لاعبى الكاراتيه مما يقلل من مسافة ترك الأرض فى زمن أقل فيزيد من محصلة السرعة لنقطة الكاحل لرجل الركل لحظة اقصى إنثناء ولحظة الركل هذا إلى جانب أن لاعب التايكوندوا لايقوم بفرملة الحركة

لحظة أقصى إنثناء مثل لاعب الكاراتيه الذى يحتاج إلى التوقف اللحظى من أجل تحديد إتجاة الركلة سواء للجذع أو الرأس حسب الموقف التنافسى فهو لايتخذ القرار فى توجية الركلة إلا فى لحظة إنثناء الركبة بعكس لاعب التايكوندوا والذى يتخذ القرار بتوجية الركلة من لحظة ترك الأرض لذا تتم الحركة بشكل متتابع دون وجود فواصل ، وهذا ما أكده كل من طلحة حسام الدين (١٩٩٣) وعصام الدين متولى(٢٠٠٥) أن كمية الحركة تزداد نظرا لزيادة القوة المؤثرة على العضو المراد تحريكة ليحدث نقل حركى والذى تعبر عنه كمية الحركة المبذولة أثناء الأداء كأحد الخصائص الحركية التى تمكن اللاعب من زيادة معدلات أداؤه ، فهو يعمل على زيادة معدل تسارع الجسم خلال المدى الحركى المطلوب لذا يجب أن لايكون هناك أى توقف بين حركة عضو وأخر بل تتم الحركة بإنسيابية دون توقف (٣: ٧٥) (٦: ٧٨).

كما يتضح من نتائج جدول (٣) وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لحظة ترك الارض فى (زاوية الفخذ لرجل الركل) لصالح لاعبى التايكوندوا .

ويعزو الباحثان ذلك إلى قيام لاعب التايكوندوا بدفع الأرض بقوة وسرعة عالية فى وضع زاوى أكبر لمفصل الفخذ من خلال تقوس الجذع خلفا لحظة ترك الأرض لزياد التوتر العضلى لعضلات الظهر والجذع لتوليد قوة مميزة بالسرعة كبيرة من خلال عضلتى الطرف السفلى (العضلة القصبية الأمامية - والجزء الخلفي لعضلة الساق (السمانة) للرجل الراكلة .

كما يتضح أيضا من نتائج جدول (٣) وجود فروق معنوية بين لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا لأداء مهارة الركلة النصف دائرية لحظة الركل فى (زاوية الفخذ لرجل الركل، إرتفاع نقطة الكاحل لرجل الركل) لصالح لاعبى الكاراتيه .

ويعزو الباحثان ذلك الى قدرة لاعبى الكاراتيه على الميل بالجذع للخلف لمسافة اكبر من لاعبى التايكونداثناء عملية الركل مما يؤدى الى زيادة زاوية الفخذ لرجل الركل لديهم ، وهذا بدوره أدى الى إرتفاع نقطة الكاحل نتيجة هذا الميل (زيادة زاوية الفخذ) لدى لاعبى الكاراتيه.

الاستنتاجات :

من خلال ما تم عرضه ومناقشته استنتج الباحثان ما يأتي:

إستنتاجات خاصة بلاعبى الكاراتيه:

تميز لاعبى الكاراتيه عن لاعبى التايكوندوا فى تأدية مهارة الركلة النصف دائرية من حيث الدقة وإرتفاع الركلة نظرا للأستنتاجات التالية:

- لاعبى الكاراتيه يؤدوا مهارة الركلة النصف دائرية من مسافة إرتكاز كبيرة عن لاعبى التايكوندوا للحفاظ على توازن اللاعب لذا يزيد زمن ترك اللاعب للأرض مما يزيد من زمن تأدية المهارة .

- إعتماد لاعبى الكاراتيه على العضلات الفخذية خاصة (المستقيمة والوحشية) أكثر من عضلات الساق لرفع القدم من على الأرض وفى توجيه الركلة للمنافس بفرملة الحركة لحظة أقصى إنثناء من خلال فتح زاوية الركبة ورفعها لأعلى عن لاعبى التايكوندوا أما لحظة الركل يثنى قليلا زاوية الركبة مما يؤدى إلى فرملة سرعة وقوة الركلة .

- لاعب الكاراتيه يزيد من إرتفاع الركلة من خلال زيادة زاوية الفخذ لحظة أقصى إنثناء ولحظة الركل ليزيد من إرتفاع الركلة لأعلى نقطة عن لاعبى التايكوندوا

تميز لاعبى التايكوندوا عن لاعبى الكاراتيه فى تأدية مهارة الركلة النصف دائرية من حيث سرعة وقوة الركلة نظرا للأستنتاجات التالية:

- لاعبى التايكوندوا يؤدوا مهارة الركلة النصف دائرية من مسافة إرتكاز قصيرة ومتوسطة مما يعمل على تقليل زمن ترك الرجل للأرض مما يزيد من سرعة الركلة.

- أعتماد لاعبى التايكوندوا على عضلات الساق (القصبية الامامية والجزء الخلفي لعضلة الساق "السمانة") للرجل الراكلة فى دفع الأرض مع زيادة تقوس الجذع لحظة ترك الأرض لتوليد كمية حركة وقوة كبيرة للرجل الراكلة ينتج عنها قوة وسرعة عالية لحظة الركل.

- لاعبى التايكوندوا يؤدون المهارة بدون فواصل زمنية (عدم فرملة الحركة خلال أداء المهارة) مما يزيد من سرعة وقوة الركلة لديهم عن لاعبى الكاراتيه.

التوصيات :
يوصى الباحثان بما يلى :
توصيات للاعبى الكاراتيه :

- التدريب على تقليل المسافة بين القدمين باتساع الحوض اثناء وضع الاستعداد للمساهمة فى سرعة الاداء مع الأحتفاظ بوضع إتزان عالى من خلال تدريبات التوازن للحد من هجمات المنافس المعتمدة على إخلال التوازن.
- العمل على تفعيل دورعضلة السمانة والقصبية الأمامية لزيادة متغيرات محصلة السرعة وكمية الحركة ومحصلة القوة لمركز ثقل الرجل الراكلة ومحصلة السرعة لنقطة الكاحل فى برامج التدريب الخاصة لما لها من دور فى تسريع الاداء.
- التدريب على أداء الركلة بدون فواصل زمنية (عدم فرملة الحركة خلال أداء المهارة) مما يزيد من سرعة وقوة الركلة.

توصيات للاعبى التايكوندوا :

- العمل على تفعيل دورعضلات الفخذ الرباعية لما لها من دورفى الوصول بالركلة الى اعلى دقة وسرعة ممكنة للركلات مع الاهتمام بتدريبات المرونة الخاصة للوصول بالركلة الى اعلى ارتفاع ممكن.
- العمل على تفعيل زيادة زاوية الفخذ للرجل الراكلة لحظة اقصى انثناء (بزيادة ميل الجذع للخلف) للوصول لاعلى ارتفاع ممكن اثناء عملية الركل .
- العمل على تفعيل زيادة زاوية الركبة لحظة أقصى إنثناء (بجعل الساق موازية للأرض) للتحكم فى توجيه الضربة بدقة وقوة وسرعة عالية.

المراجع

المراجع العربية

-
١. **أحمد محمود محمد إبراهيم (٢٠٠٩)** : المحددات التمهيدية لبرامج مكونات الهيكل البنائى برياضة الكاراتيه , الطبعة الأولى , دار الكتب المصرية .
٢. **آمال جابر متولى (٢٠٠٨) :** مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها فى المجال الرياضى، الطبعة الأولى ,الاسكندرية, دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
٣. **طلحة حسام الدين (١٩٩٣) :** الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية, الطبعة الأولى , دار الفكر العربى , القاهرة.
٤. **طلحة حسام الدين (٢٠١٤) :** علم الحركة الوصفى الوظيفى , الطبعة الأولى ,مركز الكتاب الحديث ، رمسيس ، القاهرة.
٥. **عادل عبد البصير على (١٩٩٨):** الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى , الطابعة الثانية ,مركز الكتاب للنشر مصر الجديدة .
٦. **عصام الدين متولى عبد الله (٢٠٠٥) :** علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر , الأسكندرية.
٧. **محمد جابر بريقع و خيرية ابراهيم السكرى (٢٠٠٢) :** المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ،منشأة المعارف , الاسكندرية.
٨. **محمود إسماعيل عبد الحميد الهاشمى (٢٠١٥) :** الكاراتيه , الطبعة الأولى ,مركز الكتاب الحديث للنشر رمسيس القاهرة .
٩. **وجيه احمد شمندى (١٩٩٣) :** الكاراتيه الحديث بين النظرية والتطبيق، مطبعة خطاب ، القاهرة.

الكلمات المفتاحية : النشاط الكهربى للعضلات ، التحليل ثنائى الأبعاد ، سرعة الركلة ،قوة الركلة.

-

المراجع الأجنبية :

10. **António,Marco,Colaço,Renato,Cordeiro,Mári,mRodrigues,Orlando,AbelAbreu,Gonçalo(2014):** Characterization of kinesiologicalpatterns of the frontal kick,mae-geri,in karate experts and non-karate practitioners Revista de Artes Marciales Asiáticas Volumen **9**(1),p.20-31.
11. **Bruno Sergio, Portela,Michelle, ReginaBarbosa,Timothy Gustavo Cavazzotto,Marcus Peikriswili Tartaruga (2014) :** Kinematics analysis of the front kick with and without impact on traditional karate,**10**, p. 47-51**.**
12. **Falco, Alvarez, Castillo, Estevan,Martos, Mugarra, and Iradi (2009) :** Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. J Biomech **42**, p.242–248.
13. **Isaac Estevan, Octavio a´ lvarez, Coral Falco, Javier molina-garci´a, and Isabel Castillo (2011):** Impact force and time analysis influenced by execution distance in a roundhouse kick to the head in taekwondo. J Strength Cond Res, **25**(10), p.28.
14. **Isaac Estevan, Coral Falco, Octavio Álvarez, Javier Molina-García (2012):** Effect of olympic weight category on performance in the roundhouse kick to the head in taekwondo. J Hum Kinet, **31**: p. 37-43.
15. **Isaac Estevan, and C. Falco (2013):** Mechanical analysis of the roundhouse kick according to height and distance in taekwondo. Biol Sport, 30(4): p. 275.
16. **Jacek Wąsik (2011):** Kinematics and Kinetics of Taekwon-do Side Kick. J Hum Kinet, 30: p. 13-20.
17. **Jae-Woong Kim, Moon-Seok Kwon, Sree Sushma Yenuga, &Young-Hoo kwon (2010):** The effects of target distance on pivot hip, trunk, pelvis,and kicking leg kinematics in Taekwondo roundhouse kicks. Sports Biomech, 9(2): p. 98-114.
18. **Sherif Ali Taha1, Abdel-Rahman Ibrahim Akl, Mohamed Ahmed Zayed (2015):** Electromyographic Analysis of Selected Upper Extremity Muscles during Jump Throwing in Handball. American Journal of Sports Science, **3**(4): p. 79.
19. **Sillanpaa,J (2007):** Electromyography for Assessing Muscular Strain in the Workplace, Finnish Institute of Occupational Health, People and Work, Research, p.79.
20. **Sutima Thibordeeand and Orawan Prasartwuth (2014):** Factors Influencing the Impact Force of the Taekwondo Roundhouse Kick, CMU. J. Nat. Sci, Vol13, p. 54.
21. **Thibordeeand, and Prasartwuth (2014):** Factors Influencing the Impact Force of the Taekwondo Roundhouse Kick. Chiang Mai University Journal of Natural Sciences, P.13.
22. **Tomasz Halski, Piotr Żmijewski, Paweł Cięszczyk, Barbara Nowak Kuba Ptaszkowski, Lucyna Slupska1, Robert Dymarek, Jakub Taradaj(2015):** Electromyographic Analysis of the Hip Extension Pattern in Visually Impaired Athletes. J Hum Kinet,48: p. 53-6.
23. **Young Kwan Kim, Yoon Hyuk Kim, and Shin Jaim (2011):** Inter-joint coordination in produc-ing kicking velocity of Taekwondo kicks. Journal of Sports Science and Medicine 10, p. 31-38.

ملخص البحث :

الملخص باللغة العربية :

هدفت الدراسة مقارنة النشاط الكهربى للعضلات وبعض المتغيرات البيوميكانيكة لأداء الركلة النصف دائرية بين لاعبى الكاراتيه و التايكوندوا لتحسين تكنيك المهارة. (السن ٢١.١٧±٠.٧٥سنة ، الكتلة ٧٣.٠٠±٠.٩٨ كجم ، الطول ١٧٨.٦٧±١.٢١سم).حيث قام كل لاعب بأداء محاولتين لمهارة الركلة النصف دائرية، تم جمع البيانات بإستخدام جهاز نظام تحليل النشاط الكهربى (MegaWin ME6000) فنلندى الصنع التردد المستخدم ١٠٠٠ هرتز لقياس نسبة مساهمة النشاط الكهربى للعضلات العاملة والتصوير ثنائي الابعاد بإستخدام كاميرا ١٢٥ كادر/ الثانية وبرنامج التحليل حركى (VideoPoint 2.5motion analysis) لقياس وتحليل المتغيرات البيوميكانيكية وقد أظهرت النتائج تفوق لاعبى التايكوندوا على لاعبى الكاراتيه فى أداء مهارة الركلة النصف دائرية فى متغيرات التركيب الزمنى ونسبة النشاط الكهربى لعضلات الساق ومتغيرات محصلة السرعة وكمية الحركة ومحصلة القوة لمركز ثقل رجل الركل ومحصلة السرعة لنقطة الكاحل ، بينما تفوق لاعبى الكاراتيه على لاعبى التايكوندوا فى مسافة الأرتكاز وإرتفاع الركلة ونسبة النشاط الكهربى فى العضلات الفخذية ، حيث يمكن الأستفادة من نتائج هذه الدراسة فى الأسترشاد بخصائص التحليل الكهربى للعضلات العاملة وبعض المتغيرات البيوميكانيكية للركلة النصف دائرية كأساس لوضع البرامج التدريبية لتطويرها لكل من لاعبى الكاراتيه والتايكوندوا .

الملخص باللغة الانجليزية :

The study aimed to compare the electrical activity of the muscles and some biomechanical variables for the performance of the half-circular kick between karate players and taekwondo to improve skill technique. (Age 21.17 ± 0.75 years, mass 73.00 ± 0.98 kg, length 178.67 ± 1.21 cm). Each player performed two semi-circular kickballs, the data was collected using the MegaWin ME6000 system. The results showed that the taekwondo players were superior to the karate players in the performance of the semi-circular ball skill in the temporal variables and the percentage of activity. Electrocardiogram Leg and velocity variables and the amount of movement and strength of the center of the kicking man and the speed of the ankle point, while the karate players exceeded the taekwondo players in the distance of the base and the height of the kick and the percentage of electrical activity in the femoral muscles, where the results can be used in this study guided by the characteristics of electrical analysis of working muscles And some biomechanical variables of the semi-circular kick as a basis for developing training programs for the development of both karate and taekwondo players