الفصل الرابع

عرض ومناقشة النتائج

١/٤ عرض النتائج

٢/٤ مناقشة النتائج

الفصل الرابع
عرض ومناقشة النتائج

١/٤ عرض النتائج:

سوف تقوم الباحثة بعرض النتائج وفقًا للترتيب التالى:

١/١/٤ عرض نموذج لنتائج التحليل الحركى للمهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث.

٢/١/٤ عرض نموذج لنتائج التحليل العضلى باستخدام جهاز (EMG) للمهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث.

٣/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية للقدرات البدنية لعينة البحث المرتبطة بالأداء الحركى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٤/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية لمتوسط زمن الأداء لعينة البحث لمراحل مهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة (الكرونوجرام الخطى المركب).

٥/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٦/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية للعمل العضلى لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٢/٤ مناقشة النتائج:

١/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية للقدرات البدنية لعينة البحث المرتبطة بالأداء الحركى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٢/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية لمتوسط زمن الأداء لعينة البحث لمراحل مهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة (الكرونوجرام الخطى المركب).

٣/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٤/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية للعمل العضلى لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٥/٢/٤ نماذج للتمرينات النوعية المقترحة للمراحل المختلفة للضربة الساحقة المستقيمة وفقًا للنتائج المستخلصة من القدرات البدنية والتحليل الحركى والتحليل العضلى.

١/٤ عرض النتائج:

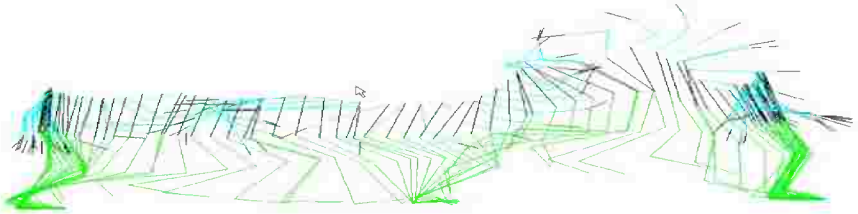
١/١/٤ عرض نموذج لنتائج التحليل الحركى للمهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث:

- يتم عرض نموذج لنتائج التحليل الحركى وفقًا للترتيب التالى:

١- اللحظات الزمنية الهامة التى يحدث بها تغيرات جوهرية لحركة المفاصل العاملة خلال أداء المهارة قيد البحث.

جدول (٨) اللحظات الزمنية الهامة التى يحدث بها تغيرات جوهرية لحركة المفاصل العاملة خلال أداء المهارة قيد البحث

المرحلة	اللحظات الزمنية	رقم الكادر	شكل الجسم للحظة الزمنية
الاقتراب	١	كادر ٤٠	لحظة ترك كعب القدم اليمنى الأرض
	٢	كادر ٤٥	لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض
الارتقاء (الدفع)	٣	كادر ٤٧	لحظة أعمق تخميد
	٤	كادر ٥٢	لحظة ترك الأرض (الدفع)
الطيران والضرب	٥	كادر ٦٠	لحظة أقصى مرجحة خلفًا للذراع الضاربة
	٦	كادر ٦٢	لحظة الضرب
الهبوط	٧	كادر ٦٦	لحظة لمس الأرض



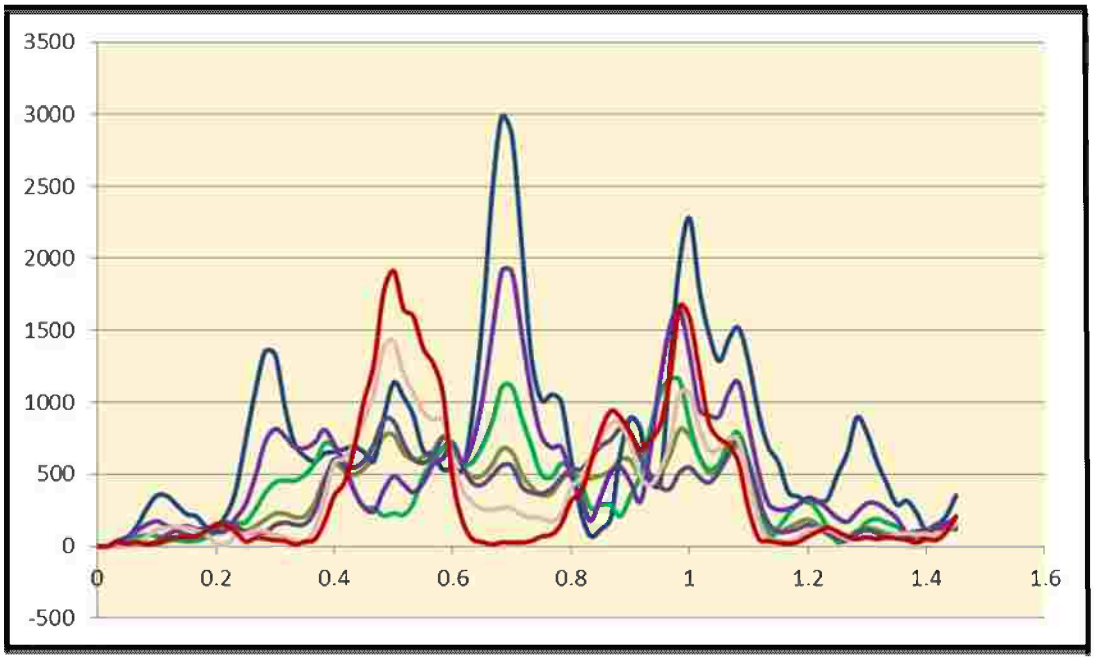
شكل (٢٠) الأشكال العصوية لمراحل أداء المهارة قيد البحث والتى يحدث بها تغيرات جوهرية لحركة المفاصل العاملة لإحدى لاعبات عينة البحث

شكل (٢١) الصور الحقيقية لأهم اللحظات الزمنية التى يحدث بها تغيرات جوهرية لحركة المفاصل العاملة خلال أداء المهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث

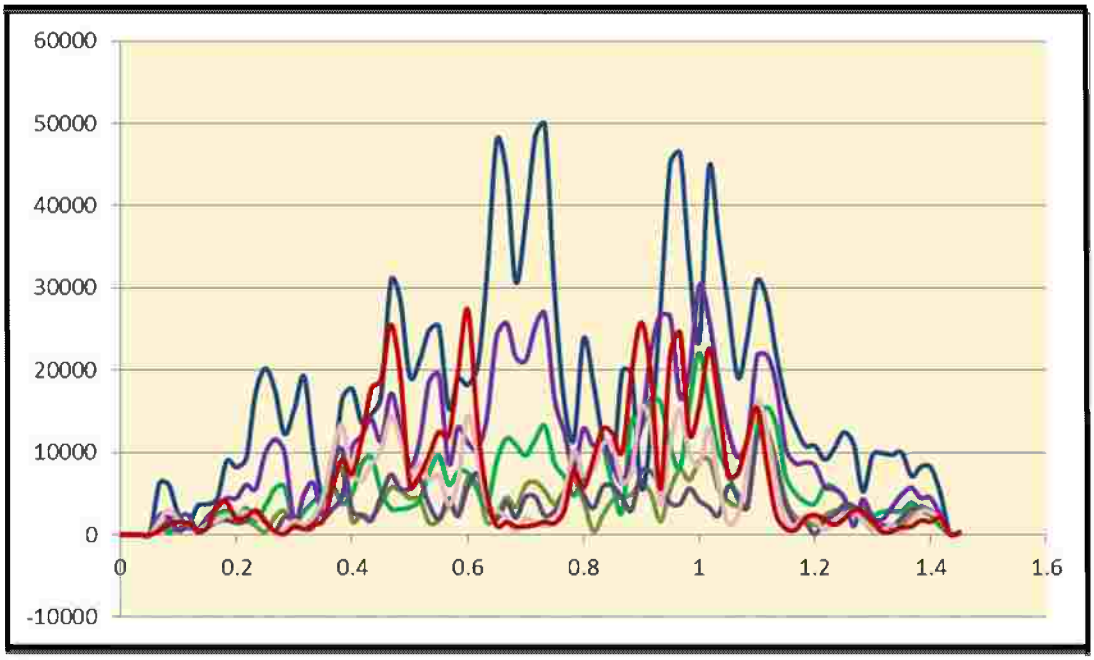
٢- المسارات التفصيلية لمراكز ثقل وصلات ومركز ثقل الجسم الكلى أثناء أداء المهارة الناتجة من التحليل الحركى.

	مركز ثقل الجسم الكلى		مركز ثقل وصلة الفخذ		مركز ثقل وصلة الساق		
	مركز ثقل وصلة القدم		مركز ثقل وصلة العضد		مركز ثقل وصلة الساعد		
	مركز ثقل وصلة اليد						

مفتاح ألوان المنحنيات

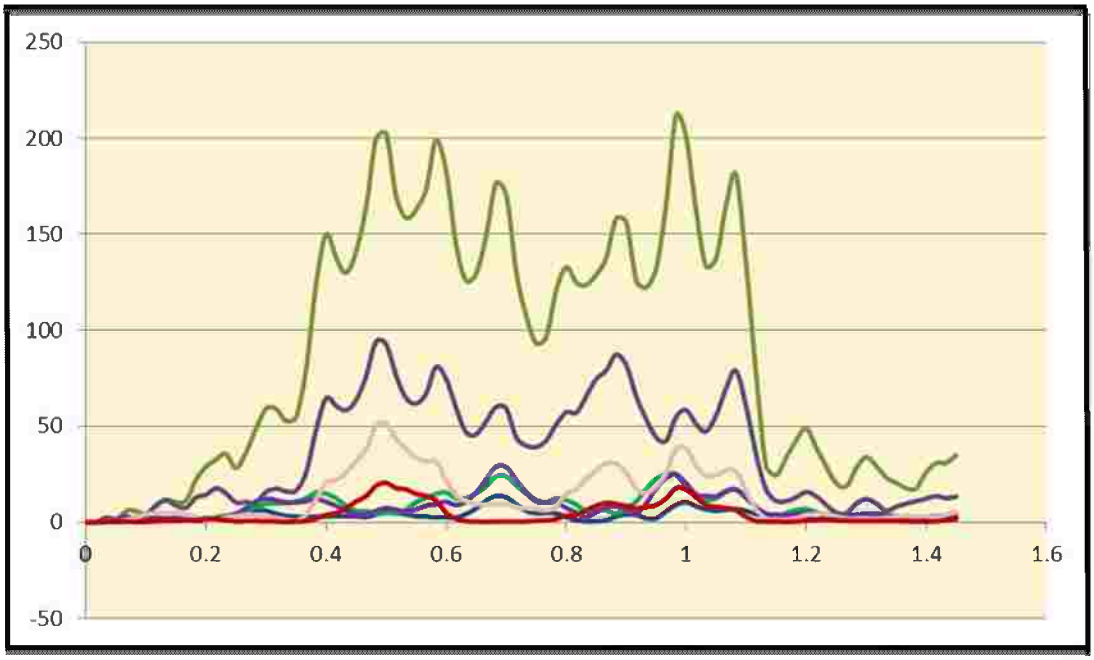


شكل (٢٢) منحنيات محصلات السرعات مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم
ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث

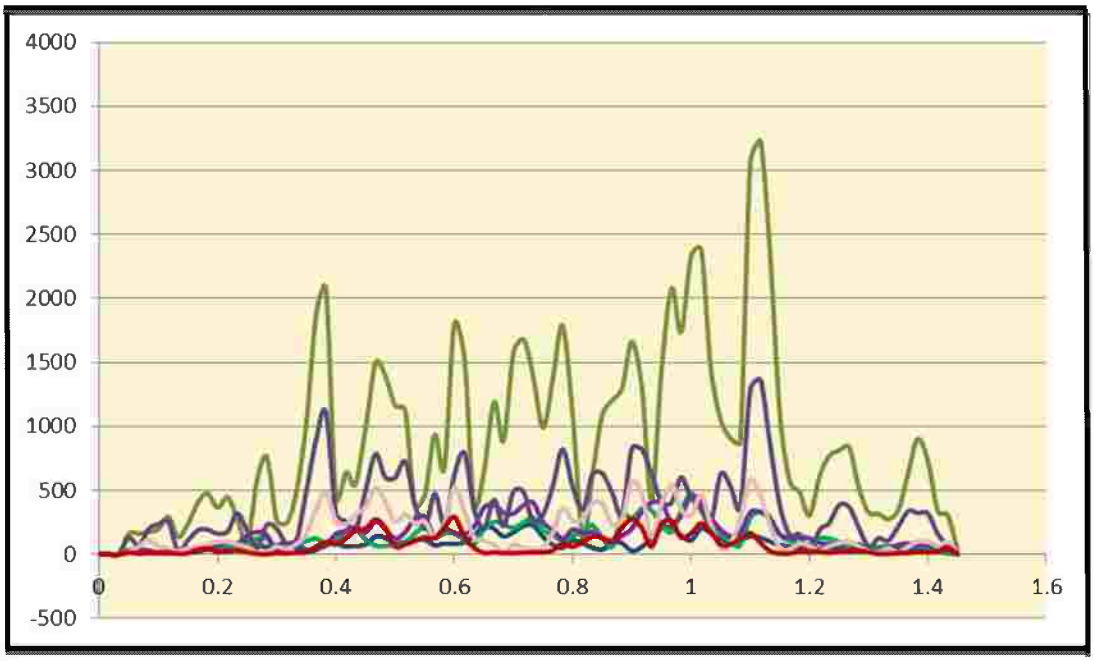


شذ

ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث

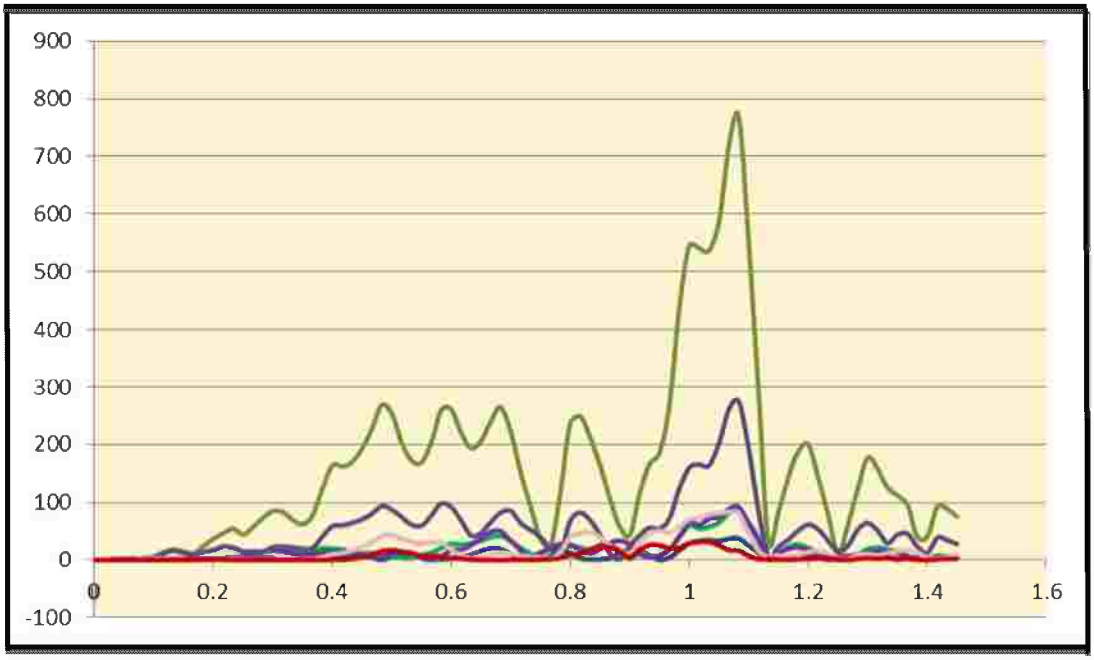


ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث



شكل

ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث



شكل (٢٦) منحنيات محصلات كمية الحركة مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث

ومن العرض السابق للمسارات التفصيلية لمراكز ثقل وصلات ومركز ثقل الجسم الكلى أثناء أداء المهارة الناتجة من التحليل الحركى لإحدى لاعبات عينة البحث نجد أن:

- **تناول الشكل (٢٢)** نموذج منحنيات محصلات السرعات على المحور "الأفقى والرأسى" وعلاقة كلّ منها مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **تناول الشكل (٢٣)** نموذج منحنيات محصلات العجلات على المحور "الأفقى والرأسى" وعلاقة كلّ منها مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **تناول الشكل (٢٤)** نموذج منحنيات محصلات الدفع على المحور "الأفقى والرأسى" وعلاقة كلّ منها مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **تناول الشكل (٢٥)** نموذج منحنيات محصلات القوة على المحور "الأفقى والرأسى" وعلاقة كلّ منها مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **تناول الشكل (٢٦)** نموذج منحنيات محصلات كمية الحركة على المحور "الأفقى والرأسى" وعلاقة كلّ منها مع الزمن لمراكز ثقل وصلات الجسم ومركز ثقل الجسم الكلى لإحدى لاعبات عينة البحث.

ويتضح من الشكلين (٢٢)،(٢٣) أن أهم علاقة لمحصلات السرعة والعجلة لمراكز ثقل وصلات اليد **(Hand)** والفخذ **(Hip)** فى لحظة ترك الأرض "الدفع" عند الكادر (٥٢)، بينما محصلة السرعة والعجلة لمركز ثقل وصلة القدم (Foot) فى لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض عند الكادر (٤٥)، بينما يتضح من الأشكال (٢٤)،(٢٥)،(٢٦) أن أهم علاقة محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم الكلى **(CG)** فى لحظة أعمق تخميد عند الكادر (٦٠) ومراكز ثقل وصلات الساعد **(Forearm)** فى لحظة ترك الأرض "الدفع" عند الكادر (٥٢) والساق **(Shank)** فى لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض عند الكادر (٤٥)، بينما محصلة القوة لمركز ثقل الجسم (CG) والساعد **(Forearm)** والساق **(Shank)** فى لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة عند الكادر (٦٢)، وكذلك محصلة كمية الحركة لنفس الوصلات عند نفس اللحظة الزمنية لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة عند الكادر (٦٢).

٢/١/٤ عرض نموذج لنتائج التحليل العضلى باستخدام جهاز (EMG) والتزامن (Synchronization) للمهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث:

يتم عرض نموذج لنتائج التحليل العضلى وفقًا للترتيب التالى:

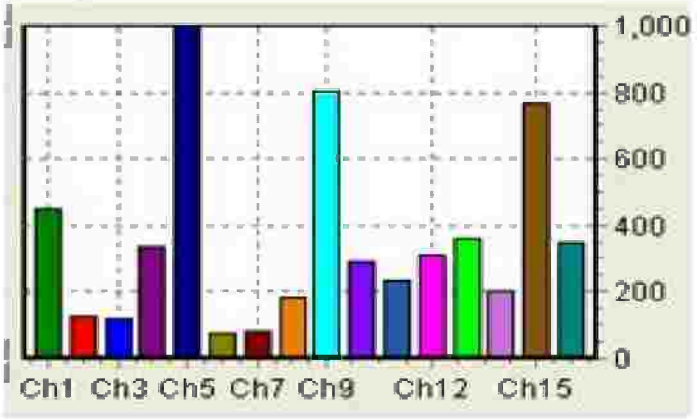
- نموذج لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات للحظات الزمنية الهامة التى يحدث بها تغيرات جوهرية أثناء مراحل أداء المهارة قيد البحث لإحدى لاعبات المجموعة المتميزة:

جدول (٩) مفتاح ألوان العضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث

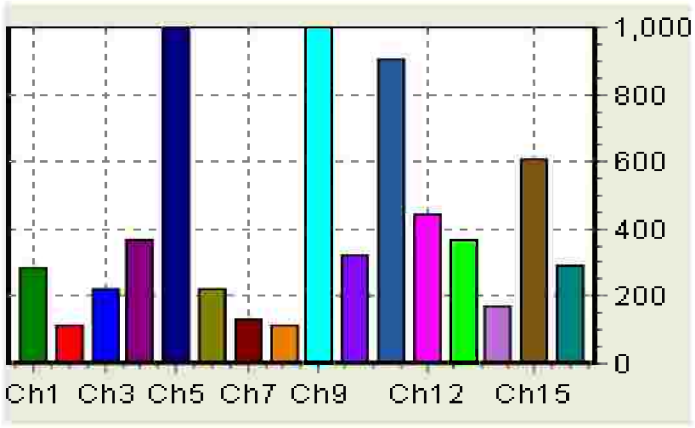
م	أسماء العضلات العاملة أثناء أداء مهارة الضربة الساحقة المستقيمة	لون العضلة
١	العضلة ذات الرأسين العضدية (يمين Right)	
٢	العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية (يمين Right)	
٣	العضلة الدالية (يمين Right)	
٤	العضلة الصدرية العظمى (يمين Right)	
٥	العضلة الظهرية العريضة (يمين Right)	
٦	العضلة تحت الشوكة (يمين Right)	
٧	العضلة الظهرية الخلفية (يمين Right)	
٨	العضلة البطنية المستقيمة (يمين Right)	
٩	العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية (يمين Right)	
١٠	العضلة الفخذية الخلفية (يمين Right)	
١١	العضلة التوأمية الأنسية (يمين Right)	
١٢	عضلة إخمص القدم (يمين Right)	
١٣	العضلة المستقيمة الفخذية الرباعية (يسار Left)	
١٤	العضلة الفخذية الخلفية (يسار Left)	
١٥	العضلة التوأمية الأنسية (يسار Left)	
١٦	عضلة إخمص القدم (يسار Left)	

جدول (١٠) مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات للحظات الزمنية الهامة التى يحدث بها تغيرات جوهرية أثناء مراحل أداء المهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث

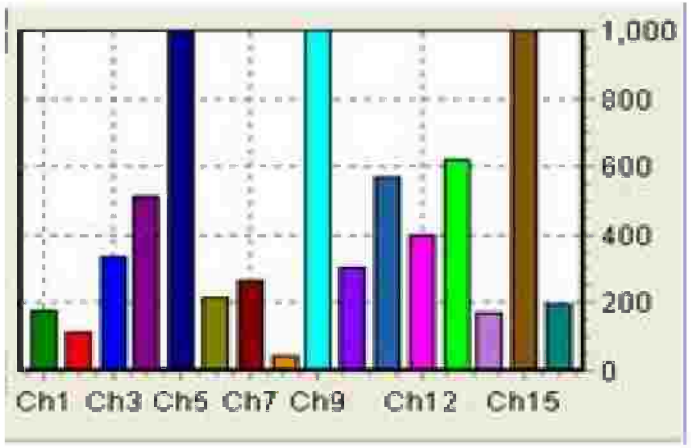
مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات فى مراحل أداء المهارة قيد البحث	مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات فى مرحلة الاقتراب بالميكروفولت (uv)		مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات فى مرحلةالارتقاء (الدفع) بالميكروفولت (uv)		مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات فى مرحلة الطيران والضرب بالميكروفولت (uv)		مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات فى مرحلة الهبوط بالميكروفولت (uv)
اللحظات الزمنية المختارة فى البحث	لحظة ترك كعب القدم اليمنى للأرض	لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض	لحظة أعمق تخميد	لحظة ترك الأرض (الدفع)	لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	لحظة الضرب	لحظة لمس الأرض
رقم العضلة	القيمة الكهربية لنشاط العضلات (uv)						
١	٤٥١	٢٨٣	١٧٤	٢٠٣	٢٦٠	٦٣٦	٧٧٦
٢	١٢٩	١١٦	١١٤	١٥٠	١٠٣	٢٩٠	٢٤٥
٣	١١٨	٢٢٤	٣٣٤	٦١٧	٢٨٤	٥٠٩	٨٨٤
٤	٣٣٤	٣٦٥	٥١٠	٨٩	١٣٦	٢٥٧	٢١٧
٥	١٦١٢	٣١١٤	١٥٢٦	١٨٥٧	١٧٧٦	٦١٠	٣٠٨٦
٦	٧٤	٢٢١	٢١٣	٢٥٥	٢١٣	٨٠١	٢٢٨
٧	٨٤	١٣١	٢٦٨	٢٠٩	١٤٠	٣٥٨	٤٢٩
٨	١٨٤	١١٥	٤٤	٥٩	٢١٦	٣٣٠	١٩٧
٩	٨٠٢	١٤٩٧	١٨١٨	١١٣١	٢٢٣٢	١٢٥٠	١٨٣٧
١٠	٢٨٩	٣٢٥	٣٠٢	٣٠٦	٦٤٠	٧٤	٢١٠
١١	٢٣٥	٩٠٢	٥٧٢	٨٢٣	٦٥٨	١٤٤١	٢١٢٥
١٢	٣٠٧	٤٤٤	٤٠٠	٤٤٥	٥٢٣	٢٧٩	١٤٤
١٣	٣٦٣	٣٦٨	٦٢٣	١٢٩٩	٢٠٩٢	٢١٥٢	١٥٨٩
١٤	٢٠٤	١٦٨	١٧٢	٤٢٤	٩٠٩	٤٣٨	٧١٦
١٥	٧٦٣	٦٠٧	١٢٩٩	١٤٩٤	٨٩٧	٢٠٨٣	١٨٣١
١٦	٣٤٧	٢٨٨	١٩٦	٥٦٩	٤٥٢	٣٠٣	١٤٨



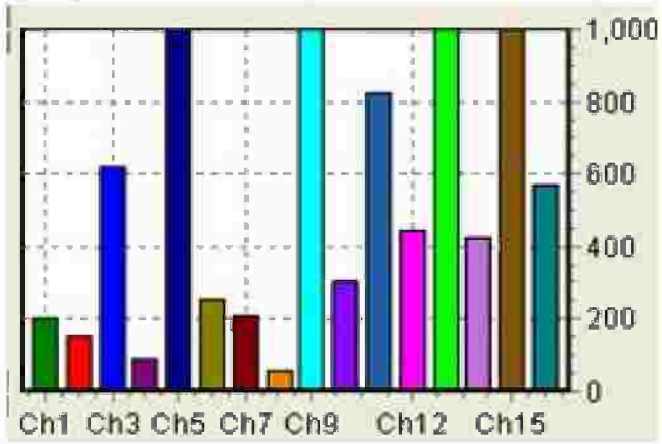
شكل (٢٧) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط
العضلات للحظة الزمنية (١) أثناء مرحلة الاقتراب



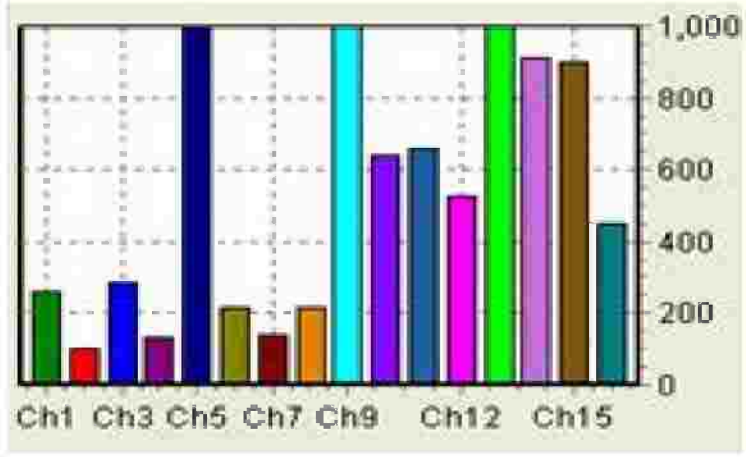
شكل (٢٨) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط
العضلات للحظة الزمنية (٢) أثناء مرحلة الاقتراب



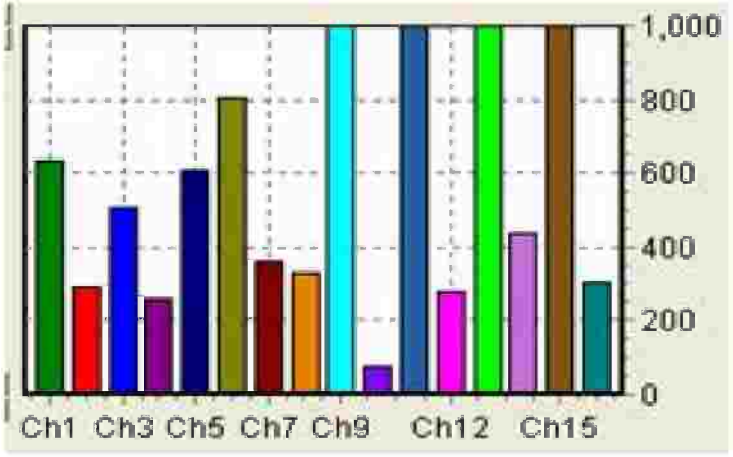
شكل (٢٩) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط
العضلات للحظة الزمنية (٣) أثناء مرحلة الارتقاء



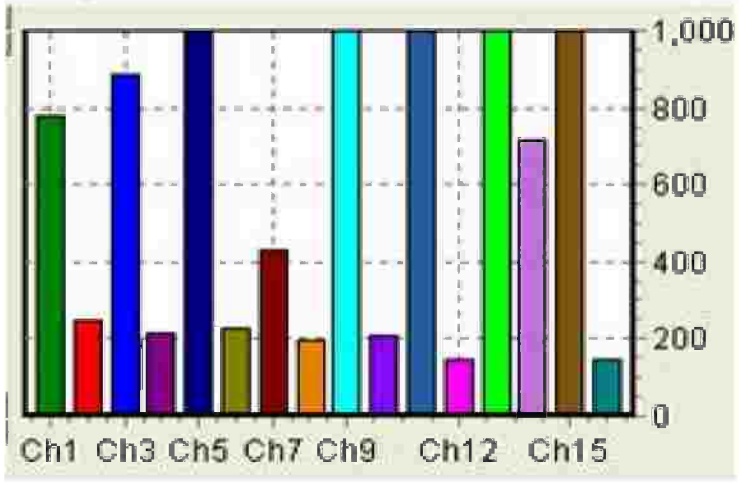
شكل (٣٠) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط
العضلات للحظة الزمنية (٤) أثناء مرحلة الارتقاء



شكل (٣١) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط العضلات
للحظة الزمنية (٥) أثناء مرحلة الطيران والضرب



شكل (٣٢) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط العضلات
للحظة الزمنية (٦) أثناء مرحلة الطيران والضرب



شكل (٣٣) الرسم البيانى للقيمة الكهربية لنشاط
العضلات للحظة الزمنية (٧) أثناء مرحلة الهبوط

ومن العرض السابق لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات للحظات الزمنية الهامة التى يحدث بها تغيرات جوهرية أثناء مراحل أداء المهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث نجد أن:

يتضح من جدول (١٠) لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات العاملة أثناء مراحل أداء المهارة قيد البحث **(الاقتراب- الارتقاء (الدفع)- الطيران والضرب- الهبوط)** على التوالى، وقد قامت الباحثة بحساب مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات للحظات الزمنية الهامة والتى تتمثل فى **(لحظة ترك كعب القدم اليمنى للأرض)** وهى اللحظة الأولى لمرحلة الاقتراب، حيث يتضح من الشكل (٢٧) والذى يمثل الرسم البيانى لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات عند نفس اللحظة فنجد أن أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (٥) الظهرية العريضة للجانب الأيمن وبلغت (١٦١٢ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (٦) تحت الشوكة فى الجانب الأيمن بلغت (٧٤ ميكروفولت)، بينما يتضح من الشكل (٢٨) أن مقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات فى اللحظة الزمنية الثانية وهى **(لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض)** لمرحلة الاقتراب، كانت أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (٥) الظهرية العريضة للجانب الأيمن وبلغت (٣١١٤ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (٨) البطنية المستقيمة للجانب الأيمن بلغت (١١٥ ميكروفولت).

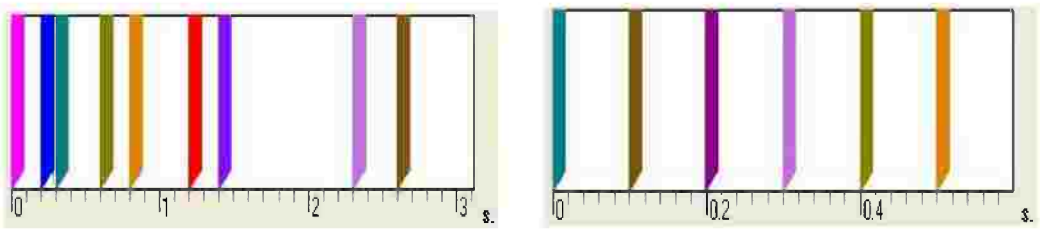
كما يتضح من الأشكال (٢٩)،(٣٠) الخاصة بالرسم البيانى لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات عند اللحظات الزمنية **(لحظة أعمق تخميد)** وهى اللحظة الثالثة والرابعة **(لحظة ترك الأرض)** لمرحلة الارتقاء (الدفع)، فبالنسبة للحظة (٣) فنجد أن أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (٩) المستقيمة الفخذية الرباعية للرجل اليمنى وبلغت (١٨١٨ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (٨) البطنية المستقيمة للجانب الأيمن بلغت (٤٤ ميكروفولت)، كما أن اللحظة (٤) أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (٥) الظهرية العريضة للجانب الأيمن وبلغت (١٨٥٧ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (٨) البطنية المستقيمة للجانب الأيمن بلغت (٥٩ ميكروفولت).

كما يتضح من الأشكال (٣١)،(٣٢) الخاصة بالرسم البيانى لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات عند اللحظات الزمنية **(لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة)** وهى اللحظة الخامسة والسادسة **(لحظة الضرب)** لمرحلة الطيران والضرب، فبالنسبة للحظة (٥) فنجد أن أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (٩) المستقيمة الفخذية الرباعية للرجل اليمنى وبلغت (٢٢٣٢ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (٢) ذات الثلاثة رءوس العضدية للجانب الأيمن بلغت (١٠٣ ميكروفولت)، كما أن اللحظة (٦) أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (١٣) المستقيمة الفخذية الرباعية للرجل اليسرى وبلغت (٢١٥٢ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (١٠) الفخذية الخلفية للرجل اليمنى بلغت (٧٤ ميكروفولت).

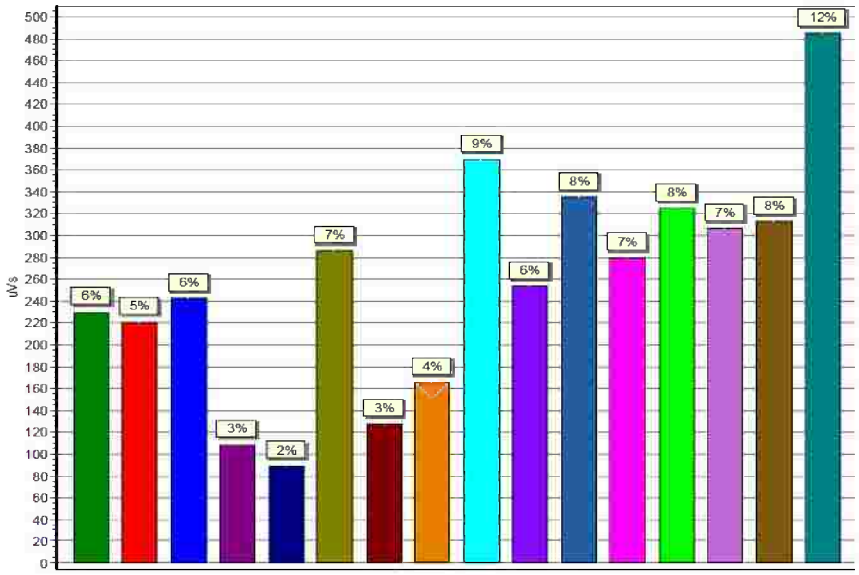
كما يتضح من الشكل (٣٣) الخاص بالرسم البيانى لمقدار القيمة الكهربية لنشاط العضلات عند اللحظة الزمنية **(لحظة لمس الأرض)** وهى اللحظة السابعة والأخيرة لمرحلة الهبوط نجد أن أكبر قيمة كهربية لنشاط العضلات عند العضلة (٥) الظهرية العريضة للجانب الأيمن وبلغت (٣٠٨٦ ميكروفولت)، بينما أقل قيمة كانت للعضلة (١٢) إخمص القدم للرجل اليمنى بلغت (١٤٤ ميكروفولت).

جدول (١١) البيانات الأساسية لنشاط العضلات العاملة أثناء أداء المهارة
قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث

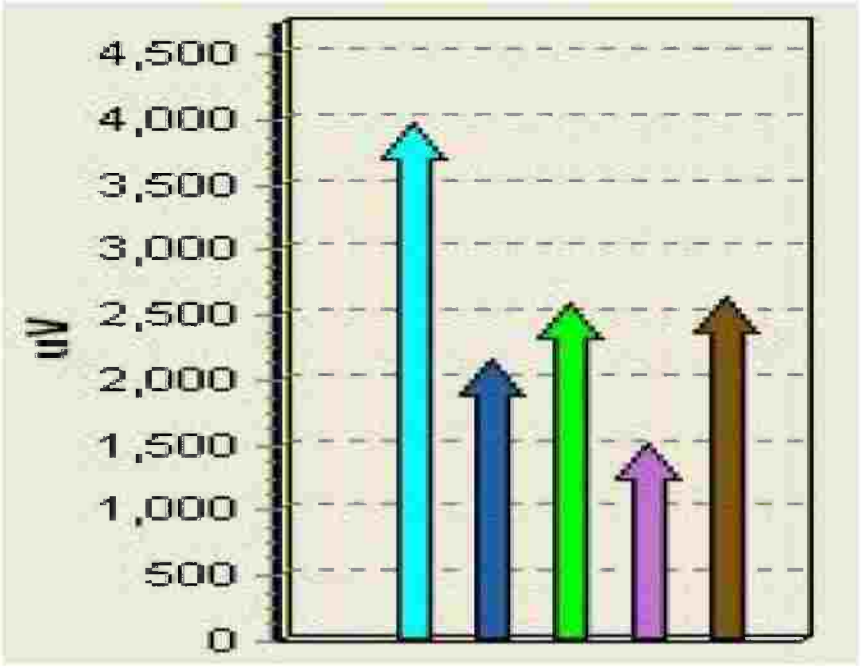
أطراف الجسم	رقم العضلة	زمن بدء وانتهاء العضلات (sac)	النسبة المئوية (%)	أقصى نشاط كهربى (uv)	مساحة العضلات تحت المنحنى (uvs)
الذراع الضاربة	١	٠,١٠ -٠,٣٠	٦	٧٧٦	٥١٠
	٢	٠,٤٠ -١,٢٠	٥	٢٩٠	٢٩٦
	٣	٠,٢٠ -٠,٣٠	٦	٨٨٤	٧٢٣
	٤	٠,٢٠ -٠,٣٠	٣	٨٢٤	٥٩١
الطرف العلوى (الجذع)	٥	٠,١٠ -٠,٣٠	٢	٦١٠	٦٣٢٠
	٦	٠,٤٠ -٠,٦٠	٧	٨٠١	٦٩٤
	٧	٠,١٠ -٠,٤٠	٣	٤٢٩	٣٧١
	٨	٠,٥٠ -٠,٨٠	٤	٨٠٠	٤٢٤
الطرف السفلى (الرجل اليمنى)	٩	٠,٢٠ -٠,٣٠	٩	٣٩٤٢	٣٢٩٧
	١٠	٠,٤٠ -١,٤٠	٦	١٩٣٢	١٠٢٥
	١١	٠,١٠ -٠,٣٠	٨	٢١٢٥	١٧٨٨
	١٢	٠,١٠ -٠,٣٠	٧	٧٨٣	٩٠٠
الطرف السفلى (الرجل اليسرى)	١٣	٠,١٠ -٢,٦٠	٨	٢٥٦١	٢٩٤٦
	١٤	٠,٣٠ -٢,٣٠	٧	١٥٠٠	١٢٢٩
	١٥	٠,١٠ -٢,٦٠	٨	٢٦١٨	٢٥٥٦
	١٦	٠,١٠ -٠,٣٠	١٢	١٤٧٦	١٠٩٠



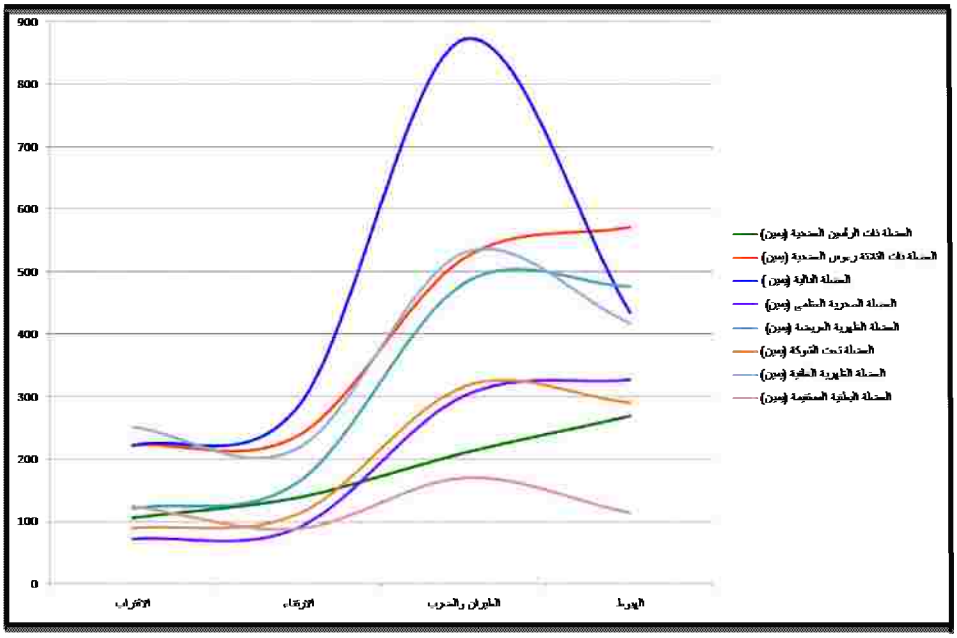
شكل (٣٤) نموذج لزمن بدء وانتهاء العضلات العاملة باستخدام التزامن لإحدى لاعبات عينة البحث



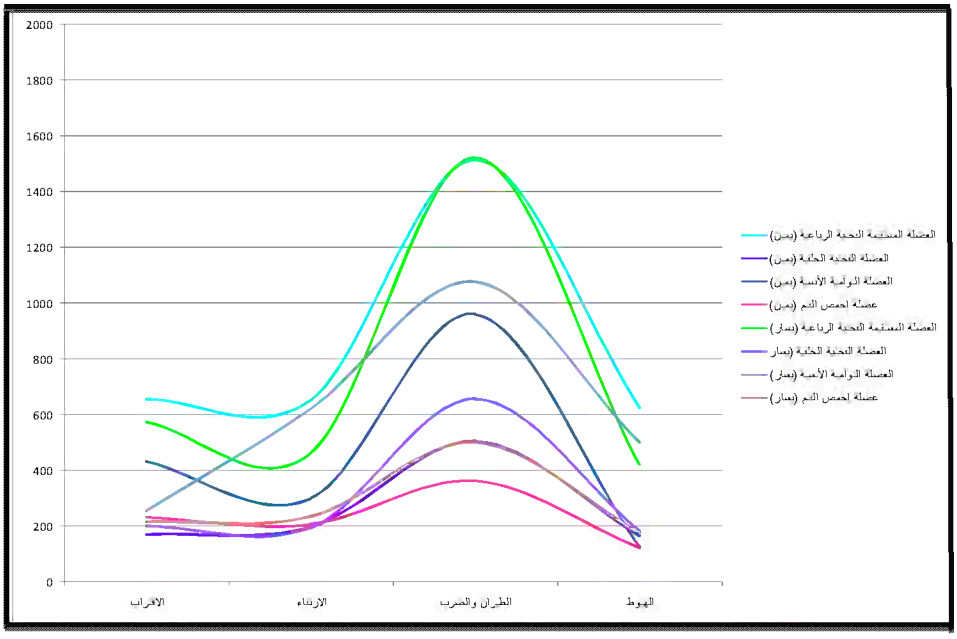
شكل (٣٥) نموذج النسبة المئوية للعضلات العاملة باستخدام التزامن لإحدى لاعبات عينة البحث



شكل (٣٦) نموذج لأقصى (إنقباض) نشاط كهربي للعضلات العاملة
باستخدام التزامن لإحدى لاعبات عينة البحث

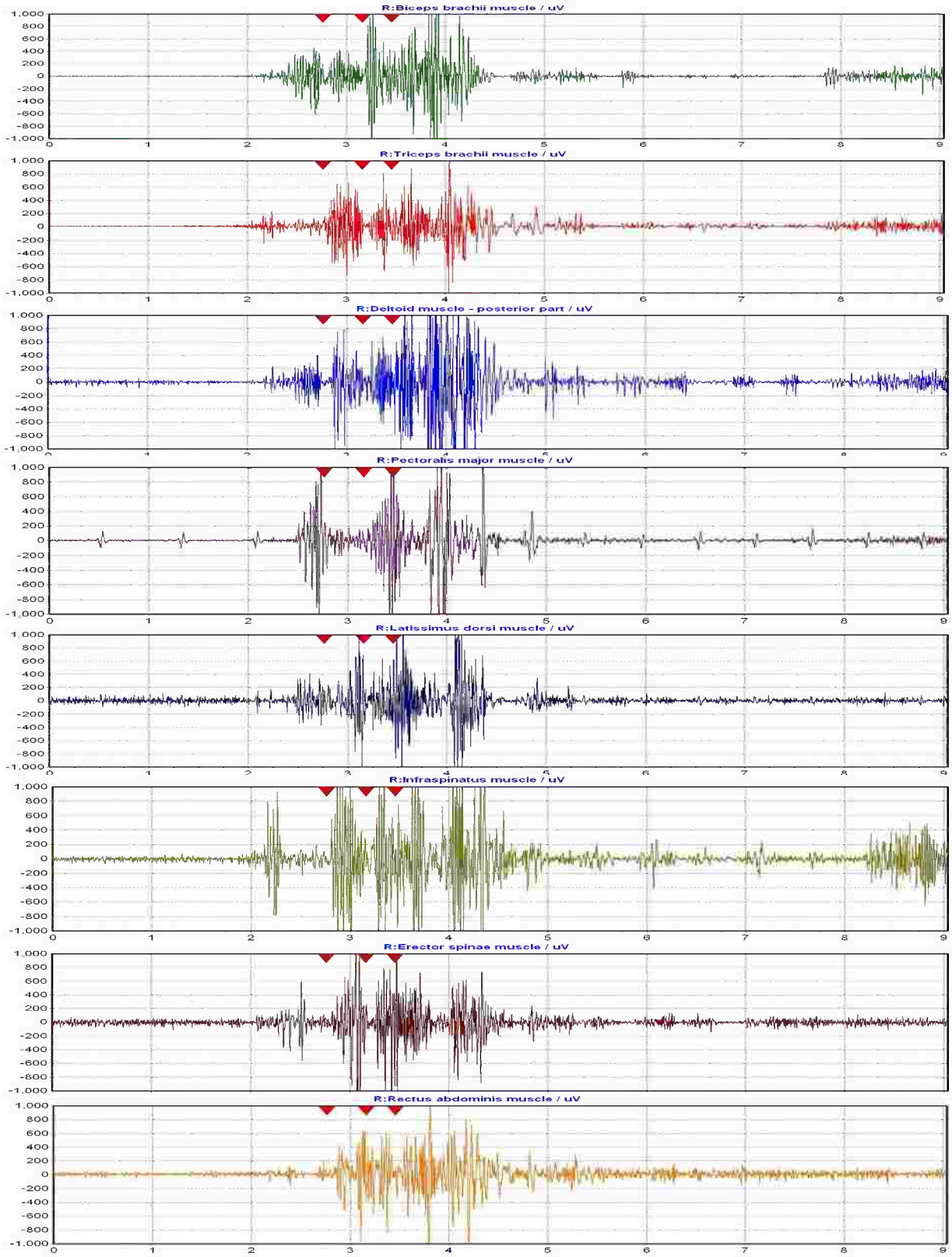


شكل (٣٧) نموذج لمخرجات مساحة العضلات العاملة تحت المنحنى من (١ : ٨) للمهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث

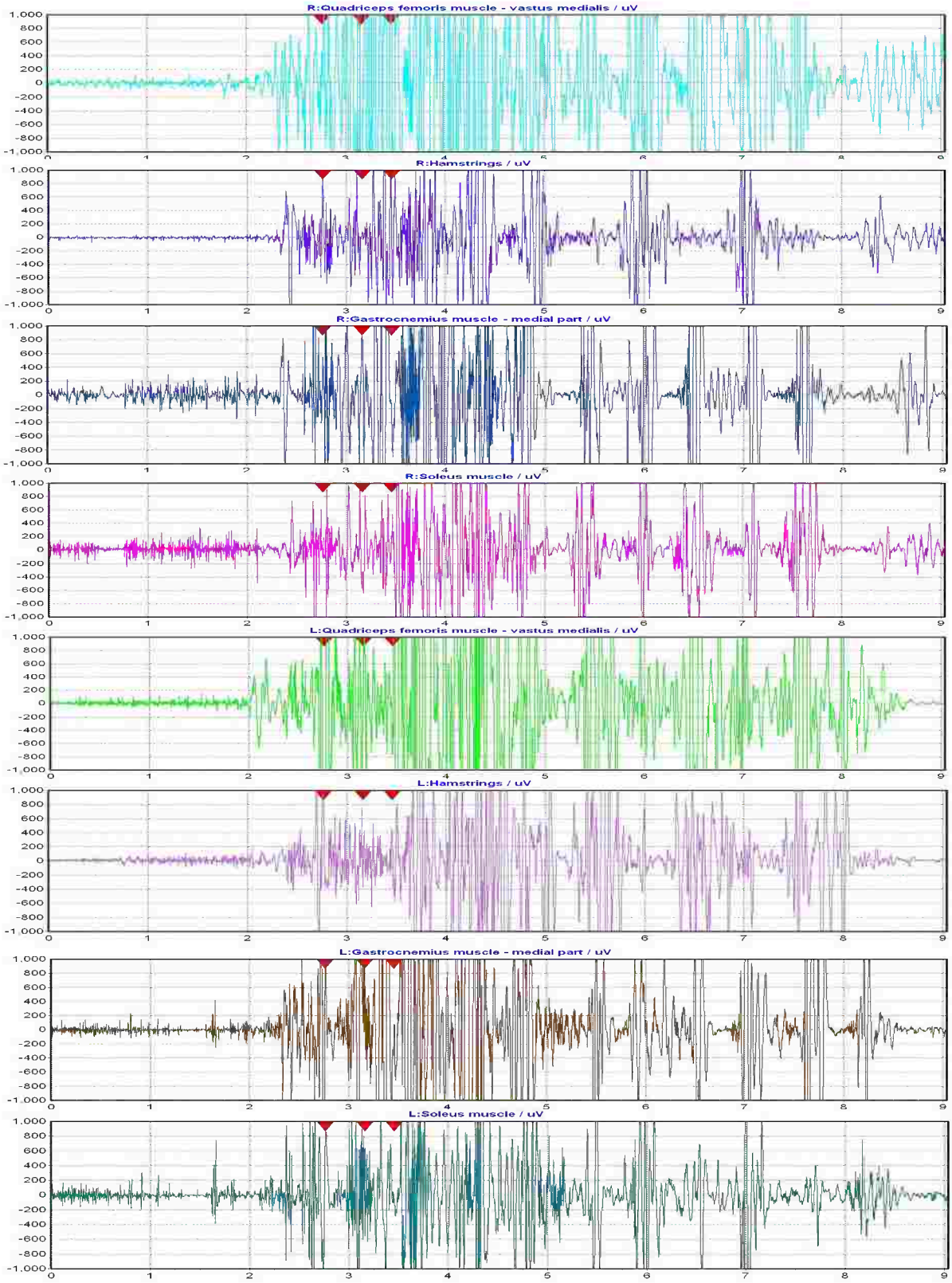


شكل (٣٨) نموذج لمخرجات مساحة العضلات العاملة تحت المنحنى من (٩ : ١٦) للمهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث

- الرسم الخام للعضلات العاملة:



شكل (٣٩) نموذج الرسم الخام للعضلات العاملة من (١: ٨) للمهارة قيد البحث
باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث



شكل (٤٠) نموذج الرسم الخام للعضلات العاملة من (٩: ١٦) للمهارة قيد البحث
باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث

ومن العرض السابق لنماذج نتائج التحليل العضلى للمهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث فنجد أن:

- **يتناول الشكل (٣٤)** نموذج لمخرجات زمن بدء وانتهاء العضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام التزامن لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **يتناول الشكل (٣٥)** نموذج لمخرجات النسبة المئوية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام التزامن لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **يتناول الشكل (٣٦)** نموذج لمخرجات أقصى انقباض (نشاط) كهربى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **يتناول الشكل (٣٧)** نموذج لمخرجات مساحة العضلات العاملة تحت المنحنى من (١: ٨) للمهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **يتناول الشكل (٣٨)** نموذج لمخرجات مساحة العضلات العاملة تحت المنحنى من (٩: ١٦) للمهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **يتناول الشكل (٣٩)** نموذج للرسم الخام للعضلات العاملة من (١: ٨) أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث.
- **يتناول الشكل (٤٠)** نموذج للرسم الخام للعضلات العاملة من (٩: ١٦) أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) والتزامن لإحدى لاعبات عينة البحث.

وفيما يلي عرض النتائج التى تم استخلاصها من القدرات البدنية والتحليل الحركى والتحليل العضلى والتى تم إخضاعها للتحليل الإحصائى وهى بالترتيب التالى:

١- نتائج تحليل التمايز بين مجموعتى البحث فى اختبارات القدرات البدنية.
٢- نتائج تحليل التمايز بين مجموعتى البحث لمتوسط زمن أداء مراحل المهارة قيد البحث.
٣- نتائج تحليل التمايز بين مجموعتى البحث فى المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.
٤- نتائج تحليل التمايز بين مجموعتى البحث فى المؤشرات التمييزية للعمل العضلى لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة.

٣/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية للقدرات البدنية لعينة البحث المرتبطة بالأداء الحركى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

جدول (١٢) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى اختبارات القدرات البدنية

الاختبارات	المجموعة المتميزة		المجموعة الأقل تميزًا		اختبار ويلكوكسون	
	متوسط	انحراف معيارى	متوسط	انحراف معيارى	Z	الدلالة (p)
الوثب العمودى من الثبات/سم	٤٠,١٨٠	١١,٧٧٩	٢٣,٤٨٠	٥,٠٨٨	٢,٠٠٣	*٠,٠٤٥
ثنى الجذع خلفا من الانبطاح/سم	٤٣,٦٠٠	٧,١٢٧	٤١,٨٠٠	٩,٨٥٩	٠,٣١٦	٠,٧٥٢
قوة القبضة لليد الضاربة المانوميتر/كجم	٧٣,٠٠٠	٥,٧٠١	٧٠,٠٠٠	١٢,٢٤٧	٠,٩٥٨	٠,٣٣٨
دفع كرة طبية لأبعد مسافة بالذراع الضاربة/ متر	١٢,١٤٠	١,٢٦٤	٩,٣٤٠	١,٣١٥	٢,٢١٤	*٠,٠٢٧
اختبار الجلوس من الرقود مع ثنى الركبتين فى (١٥ ث)/تكرار	١٨,٠٠٠	٣,٨٠٨	١٦,٢٠٠	٠,٨٣٧	٠,٤٢٧	٠,٦٦٩
اختبار رفع الجذع للخلف من الانبطاح (مع تثبيت الرجلين) فى (١٥ ث)/تكرار	٢٤,٠٠٠	٢,٤٤٩	١٨,٦٠٠	١,٥١٧	٢,٤٥٥	*٠,٠١٤

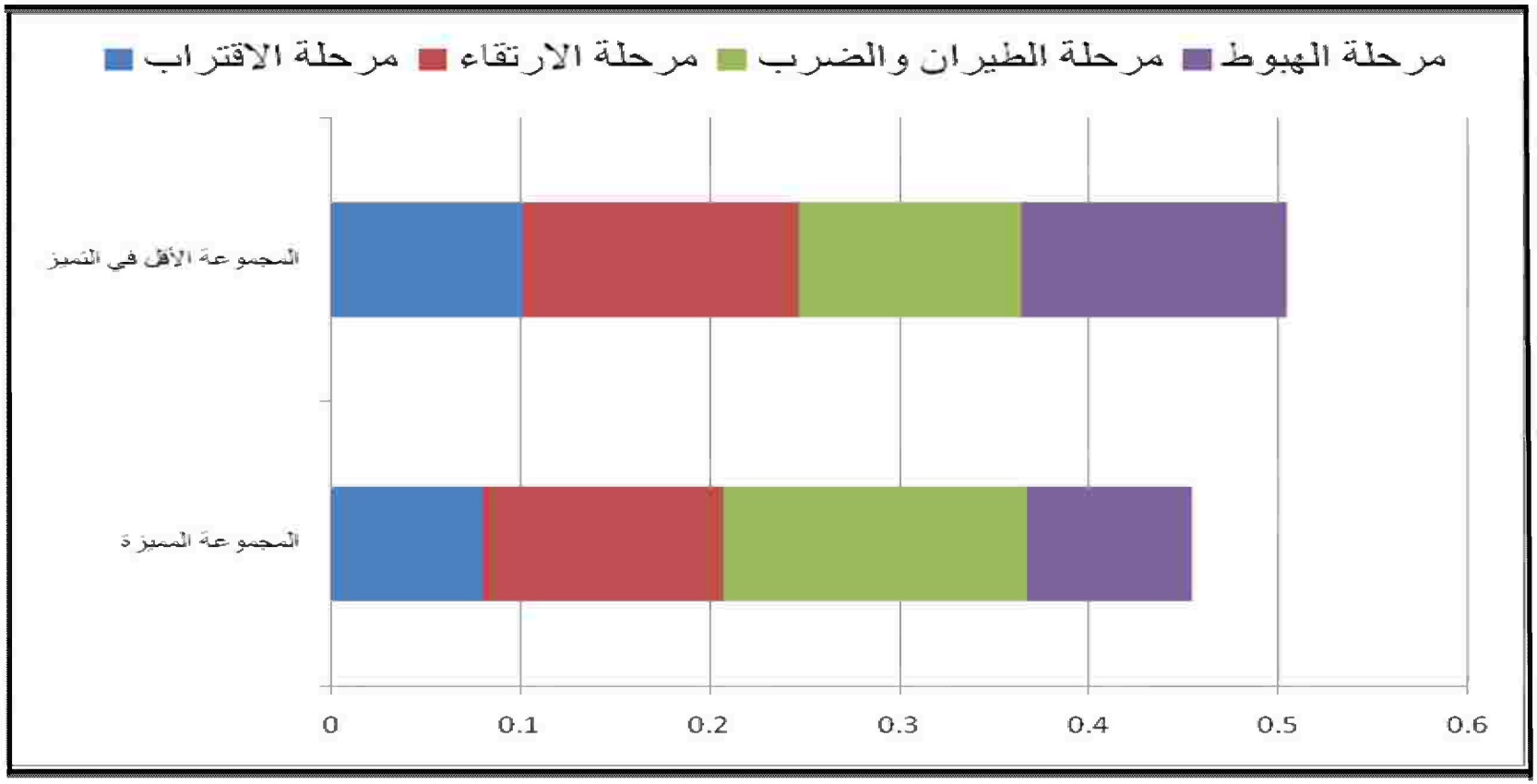
* دال عند ٠,٠٥ ($p < 0,05$)

يتضح من جدول (١٢) أن تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث دالة إحصائيًا ولصالح المجموعة المتميزة فى الوثب العمودى من الثبات، دفع كرة طبية لأبعد مسافة بالذراع الضاربة، اختبار رفع الجذع خلفًا من الانبطاح مع تثبيت الرجلين فى (١٥ث)، أما الفروق فى باقى الاختبارات فغير دالة إحصائيًا.

٤/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية لمتوسط زمن الأداء لعينة البحث لمراحل مهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة (الكرونوجرام الخطى المركب):

جدول (١٣) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى متوسط زمن أداء مراحل المهارة

مراحل الأداء	المجموعة المتميزة		المجموعة الأقل تميزًا		اختبار ويلكوكسون	
	متوسط	انحراف معيارى	متوسط	انحراف معيارى	Z	الدلالة (p)
مرحلة الاقتراب	٠,٠٨٠	٠,٠٢٥	٠,١٠٢	٠,٠٣٠	١,٠٦١	٠,٢٨٩
مرحلة الارتقاء	٠,١٢٧	٠,٠٢٢	٠,١٤٥	٠,٠٢٥	١,٠٦١	٠,٢٨٩
مرحلة الطيران والضرب	٠,١٦٠	٠,٠٢٨	٠,١١٧	٠,٠٢٧	٢,١٠٢	*٠,٠٣٦
مرحلة الهبوط	٠,٠٨٧	٠,٠٣٦	٠,١٤٠	٠,٠٧١	١,٠٥١	٠,٢٩٣
الإجمالى	٠,٤٥٤	٠,١١١	٠,٥٠٤	٠,١٥٣	٠,٣١٣	٠,٧٥٤



شكل (٤١) التركيب الزمنى لمتوسط مؤشر الزمن لمراحل أداء المهارة قيد البحث لمجموعتى البحث (الكرونوجرام الخطى المركب)

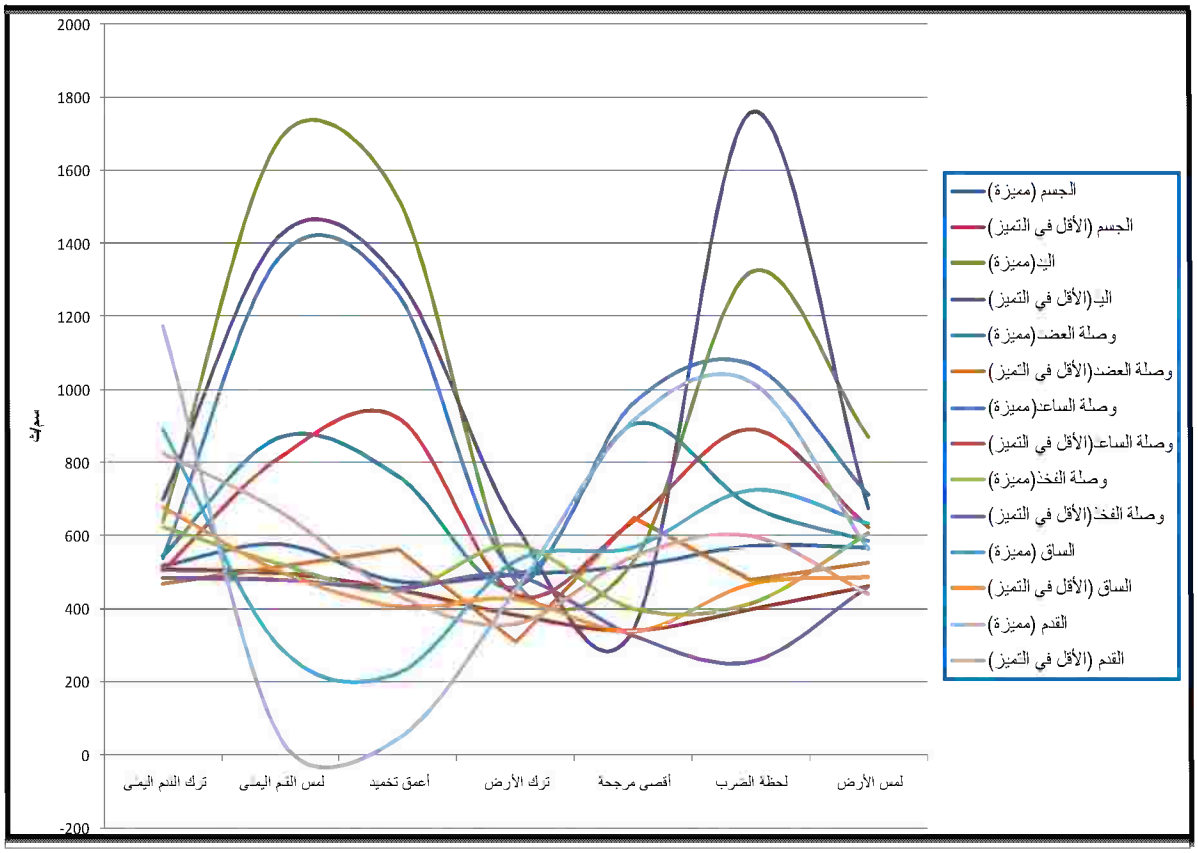
يتضح من جدول (١٣) وشكل (٤١) أن تحليل تمايز للفروق بين متوسط مجموعتى البحث دالة إحصائيًا ولصالح المجموعة المتميزة فى زمن أداء مرحلة الطيران والضرب، أما الفروق فى زمن أداء باقى المراحل وكذلك زمن أداء المهارة الإجمالى فغير دالة إحصائيًا.

٥/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

جدول (١٤) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر محصلة السرعة (سم/ ث cm/sec) Resultant Velocity

مركز ثقل الوصلة	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزاً ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
مركز ثقل الجسم CG	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٥١٨,٢٩٠	٨٧,٧٦٠	٥٠٨,٢٣٧	١٥١,٨١٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٥٧٦,٨٩٥	٩٥,٦٦٠	٤٩٨,٢١٢	١١٣,٦٠٥	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أعمق تخميد	٤٧٤,٢٥٤	١١٨,٨٩٧	٤٥٢,٨١٢	٦٦,٤٦٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	ترك الأرض	٤٩٢,٧٢٨	٧٤,١٥٥	٣٨٢,٨٥١	١٠١,٥٧٥	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٥١٦,١٨٢	١٠٣,٧٩٧	٣٤٠,٦٠٩	٩٥,٥٠٤	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لحظة الضرب	٥٧١,٩٣٤	١٥٦,٩٣٢	٣٩٨,٦٥٩	١٦٩,٨٨٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٥٦٧,٨٦٢	٧٠,٦٣٢	٤٦٢,٦١١	١٧٠,٣٦٨	١,١٤٩	٠,٢٥١
مركز ثقل وصلة اليد Hand	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦٣٦,٧٨١	٣٥٧,٤٠٤	٦٩٧,٥٣٥	٣٦٦,٩٧٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٦٨٥,٤١١	٩١٢,٨٧٧	١٤٢١,٤٥٩	٧٥٥,٧٠٢	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخميد	١٥٢٢,١٨٣	٩١٠,٩٠٢	١٣٠٢,٩٥٧	٦٦٨,١٣٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	ترك الأرض	٤٧٤,٠٥٥	١٨٠,١٠٩	٦٢٦,٩٢٠	٢٠٥,٨٢٨	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٥٢٥,٩٣٦	١٩٠,٣١٧	٣٤٠,٢٨٩	١١٦,٨٩٢	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لحظة الضرب	١٣١٨,٩٦٥	٥٤٠,٥٣١	١٧٥٧,٣٥٢	٣٢٩,٩٥٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٨٦٨,٩٢٣	٣٠٢,٨٢٠	٦٧٣,٣١٤	٥٦٨,٣١٥	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
مركز ثقل وصلة العضد upperarm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٥٤٣,٦٧٩	٤٥,٥٠٦	٤٦٨,٤٦٣	١٠٠,٨٣٣	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٨٧٠,٤١٨	٢١٨,٩٥٤	٥١٢,٩٤٠	٢٠١,٩٢٩	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	أعمق تخميد	٧٦٣,١٥٨	٢٠٧,٨٤٩	٥٦٢,٠٤٣	١٣١,٢٥٧	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	ترك الأرض	٤٥٧,٤١٥	١٢٠,٩٥٩	٣٠٨,٤٧٤	٨٠,٨٧٦	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٩٠٥,٦٢٣	٢٣٤,٦٣٢	٦٤٨,١٨٠	١٤٧,٢٥٩	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لحظة الضرب	٦٨١,٤٤٦	٢٨١,١٦٢	٤٧٨,٦٣٨	٢١٣,٥٣٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٥٨٥,٢٦٣	٧٣,٤٧٥	٥٢٣,٨٨١	٢٠٢,٥٤٩	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
مركز ثقل وصلة الساعد Forearm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٥٣٦,٦٩٤	١٦٨,٥٨٠	٥٠٣,٠٨٩	١٨٦,٦٣٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٣١٦,٥٢٠	٤٠٢,١٣٢	٨١٤,٠٢٦	٣٧٤,١٦٧	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	أعمق تخميد	١٢٦٠,٥٤٧	٤١١,٥١٣	٩٢١,١٩٤	٢٤٧,١١٠	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	٥٠١,٣٣٣	٢٠٦,٣٥٠	٤٣٧,٤٨٤	٢١١,٦٨٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٩٦١,٠٩٨	٣٢٥,٩٠٤	٦٣٧,٦٤٥	١٦٢,٣٩٢	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لحظة الضرب	١٠٦٨,٥٨٦	٣٦٧,٨٥٤	٨٨٩,٤٧٠	٢٨٤,٦٨٩	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لمس الأرض	٧١٠,٣٢٤	١٣٧,٤٩٨	٦٢١,٣٢٩	٣٣٠,٤٧٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
مركز ثقل وصلة الفخذ hip	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦٢٣,٧١٩	٣١٤,٦٤٧	٤٨٣,١١٦	١٦٣,٦٣١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٥٢١,٩٧٣	٨٩,٢٢١	٤٧٨,٠٧٦	١١٨,١٧١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أعمق تخميد	٤٤٧,٤٩٧	٩٢,٩٧٩	٤٥٥,٦٧٩	٧٩,١٢٧	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	ترك الأرض	٥٧٤,٤٩٤	٩٦,٥٦٩	٤٨٨,٦٩٣	١٦٥,٤٨٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣٩٩,٩٢٩	١٣٤,٨٨٧	٣٢٦,٧٣٩	١١١,٤٣٦	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٤١٣,٧٧٥	٦٦,١٤٤	٢٥٥,٤٤٧	١٥٢,٨٢٠	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٦٠٦,٩٣٧	٩٢,٥٩٨	٤٥٩,٣٩٩	١٣٩,١٢١	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة الساق Shank	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٨٩٠,٤٤٧	٧٠٦,٥٨١	٦٧٧,٠١٢	٢٧٠,٢١٣	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٩١,٦٩٣	٤٤,١٢٤	٥٠١,٦٩٥	٣٦١,٥٥٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أعمق تخميد	٢٢١,٩٠٧	٧٦,٤٧٦	٤٠٧,٧٧٣	٣٠٨,٥٣٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	ترك الأرض	٥٢٩,١٧٨	١٣١,٣٧٧	٤٢٦,٥٩٢	١٨٦,٦٠٤	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٥٦٧,١٦٩	١٢٨,٩٦٨	٣٣٨,٠٦٩	١٤٣,٣٨٩	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لحظة الضرب	٧٢٣,٧٥٠	٢٣٤,١٩٩	٤٦٧,٣٧٣	٢٨٣,١٨٥	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٦٣١,٨٦١	١٢١,٨٧١	٤٨٦,٧٧٣	٢١٤,٦٧٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة القدم foot	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١١٧١,٨٠٠	١٠٠٤,٦٩٢	٨٢٣,٩٧٩	٤٦٢,٩٣٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٤٥,٨٣٥	٢٧,٤٢٠	٦٦٣,٧٨٣	٨٦٣,٥٩٢	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أعمق تخميد	٤٤,٥٩٣	٢٨,٨٦٥	٤٣٦,٣٤٩	٥٦٨,٥٨٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	٤٥٠,٢٣٩	١٢٢,٠٣٠	٣٥٩,٤٧٨	١٧١,٤٥٥	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٩١٢,٦٨٠	١٦٥,٢٠٤	٥٤٢,٠٦٣	٢٢٤,٤٧٧	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لحظة الضرب	١٠١٩,٦٩٤	٤٥١,٥٠٨	٥٩٨,٣٤٨	٣٧٥,٨٢٩	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لمس الأرض	٥٦٣,٠٧٨	١٩٨,٧٢٧	٤٤٠,٥٥٤	٣٠٤,٩١٥	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧

* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



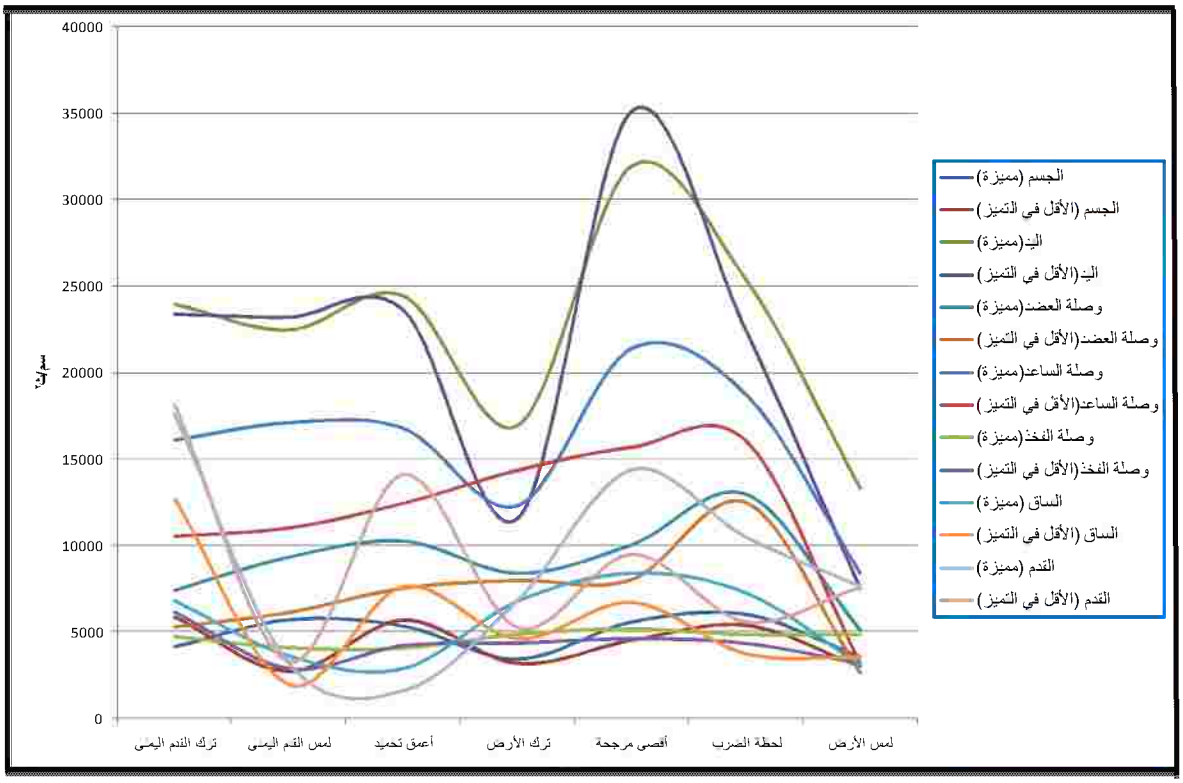
شكل (٤٢) متوسطات مجموعتى البحث فى محصلة السرعة لمراكز ثقل وصلات الجسم خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (١٤) وشكل (٤٢) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر محصلة سرعة لمركز ثقل الجسم ومركز ثقل وصلة الساق ومركز ثقل وصلة الساعد ومركز ثقل وصلة القدم فى لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة، ومركز ثقل وصلة العضد لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض، لحظة أعمق تخميد.

جدول (١٥) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر محصلة العجلة
(cm/sec^2 ث^2 /سم) Resultant Acceleration

مركز ثقل الوصلة	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزاً ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
مركز ثقل الجسم CG	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٤١١٩,٤٨٣	١١٩١,٥٩٤	٥٨٥٠,٤٤٥	١٩٢٤,٢٦٨	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٥٦٩٠,٥٣١	٢١٥٤,٦١٨	٢٧١٧,٠٨٦	١٧٦٤,١٧١	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	أعمق تخميد	٥٣٢٣,٥١٥	١٤٨٨,٧٨٦	٥٦٧٢,٣١٤	٢٣٨١,٥٤٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	ترك الأرض	٣٤٠٢,٤٠٠	١٦٠٩,٤٨٦	٣١٦٦,٣٣٧	٩٩٧,٣٣٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٥٥٦٢,٤٤٢	٣٣٥١,٩٥٠	٤٥٠٨,٥٣٥	١٠٥٤,٤٤٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لحظة الضرب	٥٩٩٩,٦٩٨	٢٠٠٨,٩٤٦	٥٣٧١,٠١٩	٦٨٠,٥٥٦	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لمس الأرض	٣٥٤٥,٠٣٨	١٢٦٧,٢٥٤	٢٩٩٠,٠٨١	١١٣٦,٦٠١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
مركز ثقل وصلة اليد Hand	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٣٩٤٢,٧٤٩	١٩٣٩٦,٣٢١	٢٣٣٥٤,٧٠٨	١٣٠١٥,٢٦٣	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٢٤٤٩,٥٣٣	١٠٩٧٥,٥٠٤	٢٣١٨٣,٧٩٦	٦٧٠٢,٤٣٧	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخميد	٢٤٤٢١,٤٠٥	١٣٩٧٥,٢٧٢	٢٣٥٨٦,٢٧٧	١٣١١٢,٦١٠	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	ترك الأرض	١٦٩٢٤,٦٢٣	٦٧٢٣,٧٩١	١١٥٣٩,٣٢٤	٢٩٤٧,٣٨٥	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣١٩٢٦,١٧٢	١٧٨٠٢,٠١٨	٣٥٠٩٨,٨٥٩	٧٤٢٩,٣٣٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لحظة الضرب	٢٥٣٦٣,٣٧٥	١٣٧٢٣,٠٨٨	٢٢٣٩٢,٨٠٩	٥٣٣١,٥٨١	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	١٣٢٩١,٩٣٨	١٠١٠٠,٢٢٠	٧٤٩٣,٤٤٧	١٦١٥,٨٧٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
مركز ثقل وصلة العضد upperarm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٧٣٨٧,٢٦٢	١٩٤٩,٠٣٩	٥٢٩٧,٤٥٠	١٧١٠,٩٨٨	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٩٣١٧,٢٤٣	٢٦٥٢,٩٥٦	٦١٤٢,٨٤٧	٣٠١٨,٩٢٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أعمق تخميد	١٠٢٣٦,٥٥٥	١٤٨٢,٨٤٠	٧٥٣٣,٠٣٤	٦٩٣,٠٤٠	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	ترك الأرض	٨٣٨١,٤١٧	٤١٨٧,٠٩٧	٧٩٨٧,٣٩٩	٣٤٤٣,٠٨٧	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٠٠٢٦,٤٤٠	٦٨٨٢,٠٧١	٨٠٤٠,٥٧٤	٣٩٨٤,٣٦٣	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لحظة الضرب	١٢٩٤٧,٣١٨	٣٥٧٢,٨٣٦	١٢٤٦٥,٥٢٥	٣١٧٧,١٠١	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس الأرض	٥٠٨٦,٨٦٥	٢٠١٥,٨٢٩	٢٦٤٧,٥٦٧	١٥٢٢,٩٨٤	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
مركز ثقل وصلة الساعد Forearm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٦٠٨٠,٣٥٢	٦١٨٢,١٤٤	١٠٥٢٩,١٨٠	٤٨٦٤,٣٠٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٧٠٧٥,٢٦٥	٥٦٩١,١٤٤	١١٠٢٠,١٨٢	٤٩٤٥,٤٨٥	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أعمق تخميد	١٦٧٤٦,١٢٨	٤٣٢٢,٤٢٤	١٢٤٣٣,٨٤٧	٣٨٣٢,٦٩٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	١٢٢٨٨,٠٢٨	٦٩٧٨,٤٤٢	١٤٣٥٣,٣٧٨	٦٠٣٠,١٣٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٢١٣٦٩,٩٥١	٣٤٠٣,٥٣٩	١٥٦٨٩,٢٤٨	٣٨٧٣,٨١٧	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لحظة الضرب	١٨٦٩٩,٣٩٤	٣٤٣٣,٣٦٣	١٦٠٤٧,٠٨٩	٣٤٦٨,٩٦٧	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لمس الأرض	٨٣٩٥,٤٩٦	٤٧٢٧,٠٨٤	٣١٧٦,٩١٢	٢٠٧٠,٢٦٩	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
مركز ثقل وصلة الفخذ hip	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٤٧٣٠,٤٧٥	٦٢٤,٧٦٥	٦١٣٨,٩١٨	٢١٩٠,٩٤٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٤١٠٦,٢٠٩	٢٣٥٢,٢٢٣	٢٨٩٧,٣١٣	١٣٨٧,٧٠٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أعمق تخميد	٤٠٧٧,٤٥٥	٥٩٤,٩٣٣	٤٢٣٢,٤٦٩	٣١٦٨,٨٧٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	ترك الأرض	٤٨٧٧,٨٥٧	٣٤١٣,٠٠٢	٤٣٦٧,٤٧٧	٩٠٠,٤٨٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٥١٧٧,٠٣٣	٢٠٥٣,٤٣٦	٤٦١٩,٦٢٤	٢٧٠٩,٣١٩	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لحظة الضرب	٤٨٥٢,١٥٧	٢٦١٩,٩١٥	٤٣٤٥,٣٥٠	١٠٨٤,٤٩١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لمس الأرض	٤٨٦٢,٣٦٥	١٦٩٨,٤٣٩	٣٢٠٤,٠٤٥	١٨٩١,٣٩٣	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة الساق Shank	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦٧٧١,٣٠٤	٤٧٥٠,٤١٦	١٢٦٤٩,٦٧٨	٤٦٩١,٠٨١	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٣٥٨٧,٥٨٦	٢٢٥٤,٠٦٧	١٩١٨,٩٩٥	١٣٠٣,١٧٧	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أعمق تخميد	٢٨٥٦,٠٥١	١٢٢٩,٣٦٥	٧٥٧٣,٥٠٦	٧١٢٤,٤٥١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	ترك الأرض	٦٧٤٢,٧٥٩	٢٩٩٥,٠٨٠	٤٥٦٨,٦١٨	٢٨٠٣,٤٩١	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٨٣٧١,٩٠٤	٣٩٩٠,٦٧٢	٦٦٧٢,٠٤٠	٢١٤٠,٩٩٠	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٧٢٢٨,١٦٣	٤٢١٥,٠٧٣	٣٧٠٤,٦٠٧	٩٥٠,٧٥٤	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لمس الأرض	٣٠٥٦,٧٧٧	٢٨٢٩,٣٨١	٣٤٨٩,٨٢٥	١٦١٣,٤٢١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
مركز ثقل وصلة القدم foot	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٧٥٦٢,٧٧٦	٦٢٨٠,٦١٨	١٨١٥٠,٢٦٧	١٠٥١٧,٧٥٧	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٣١٦٢,٦٦٣	٢٣١١,٣٣٦	٣٢٩٢,٤٧٠	٢٥١٩,٩٤٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخميد	١٥٧٦,٢٥٥	١١٤٧,٥٨٩	١٤١١٥,٣٥٠	١٧٢٤٤,٢٨٥	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	٦٨٠٢,٧٠٧	٢٧٣٩,٥٥٧	٥٢٥٦,٩٠٦	٢٨٨٤,٣٧٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٤٣٦٥,٦٤٦	٦٧٩٥,٦٩١	٩٤٨٩,٨٧٥	٥٤٩٢,٦١٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لحظة الضرب	١٠٤٦٥,٥٣٣	٥٦٩٢,٩٥٩	٥٥٧٨,٩٠٧	٣٢٢٣,٧٣٥	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٧٦٤٢,٩٨١	٢٧٠٦,٥٨٦	٧٥٩١,٥٣٤	٣٦٧٤,٢١٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤

* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



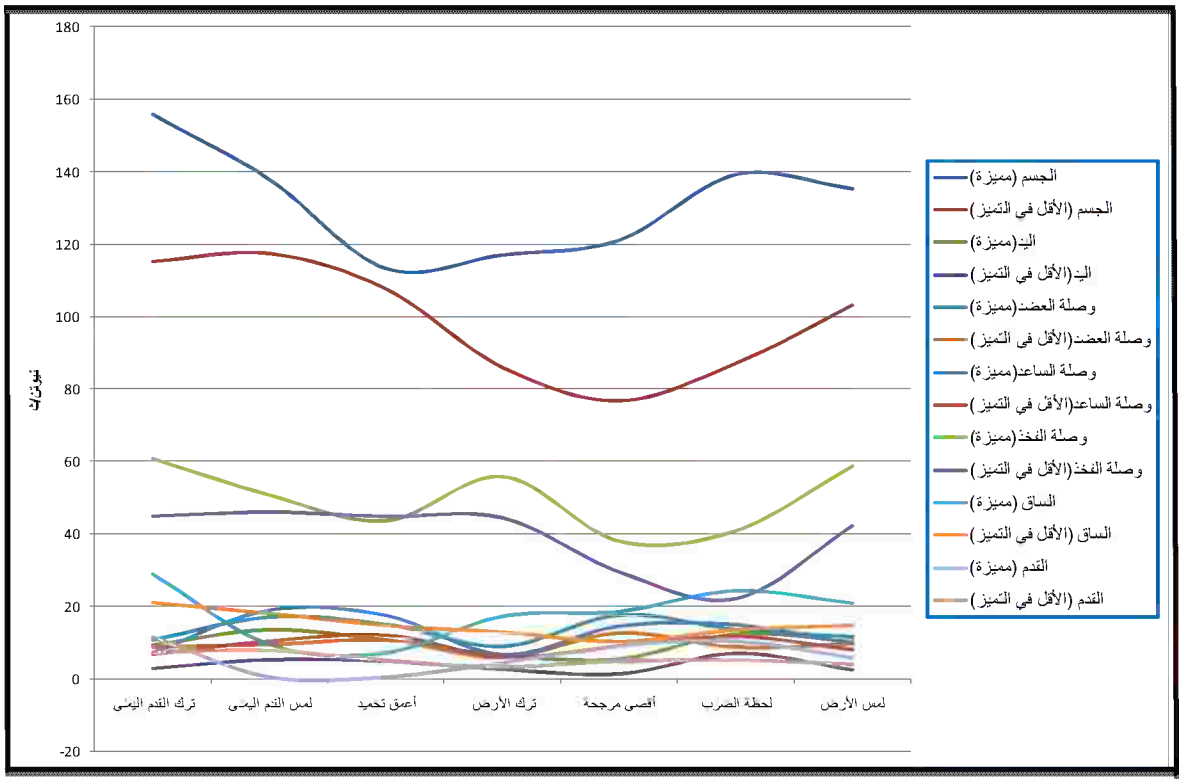
شكل (٤٣) متوسطات مجموعتى البحث فى محصلة العجلة لمراكز ثقل وصلات الجسم خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (١٥) وشكل (٤٣) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض، ومركز ثقل وصلة العضد لحظة أعمق تخميد ولحظة لمس الأرض، ومركز ثقل وصلة الساعد لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة.

جدول (١٦) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر محصلة الدفع
Resultant Impulse (نيوتن/ ث N/sec)

مركز ثقل الوصلة	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزًا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
مركز ثقل الجسم CG	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٥٥,٦٠٦	٥٨,٧٦٥	١١٥,١٨٢	٣٢,٤٥٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٣٧,٧٧٤	٢٩,٠٧١	١١٧,٣٥٧	٣٧,٧٣٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أعمق تخميد	١١٣,٢٧٩	٣٣,٥١٥	١٠٧,٦٤٦	٣٥,٣٠٦	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	ترك الأرض	١١٧,٠٣١	١٦,٧٧٥	٨٦,٠٢٧	١٣,٧٨٤	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٢١,٠٨٠	٩,٩٨١	٧٦,٨٨٢	١٨,٢٨٥	٢,٦١١	*٠,٠٠٩
	لحظة الضرب	١٣٩,٠٩٣	٥١,٠٠٩	٨٧,١٧٢	٢٤,٦٠٩	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس الأرض	١٣٥,٢١٥	٢٠,٢٨٩	١٠٣,١٧٧	٢٧,٧٥٦	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
مركز ثقل وصلة اليد Hand	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٩,٢٤٣	١٤,٩٨٤	٢,٨٤٣	١,٧٧٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٣,٤٠٩	١٢,٠٠٠	٥,٣٠٨	٢,١٤٠	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أعمق تخميد	١٠,٦٣٧	٧,٦٢٤	٤,٨٤٩	١,٦٦٦	١,٥٧١	٠,١١٦
	ترك الأرض	٦,٥٢٣	١٠,٠٩٧	٢,٦٥٠	١,٢٢٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٥,٤٨٨	٦,٩٤٠	١,٣٥٤	٠,٤٧٧	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	لحظة الضرب	١٢,٢١٥	١٣,٥٨٣	٧,٠٣١	١,٤١٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس الأرض	١٠,٢٥٢	١٤,٣٠٩	٢,٥١٤	٢,٠٣١	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة العضد upperarm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٠,٦٦٣	١,٣٤٩	٨,٧٦٥	١,٣١٠	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٧,١٢٠	٥,١٥٢	٩,٤٢٩	٢,٨٧١	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	أعمق تخميد	١٥,١٠٥	٥,١١٨	١٠,٥٣٧	٢,١١٧	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	ترك الأرض	٨,٨٢٨	١,٧٥٤	٥,٩٣٦	٢,١٤٨	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٧,٦٦٧	٤,١٥٦	١٢,٥١٣	٤,٥١٣	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لحظة الضرب	١٣,٦٣٦	٦,٧٤٠	٨,٧٠٩	٣,٠٨١	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لمس الأرض	١١,٥٣٥	٢,٢٥٦	٩,٥٧٠	٢,٦٨٠	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة الساعد Forearm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٧,٢٤٢	١,٦١١	٦,٦٢٦	٢,٢٠٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٨,٩٨٧	٦,٩٧٥	١٠,١٨٨	٣,٢٦٤	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	أعمق تخميد	١٧,٥٠١	٦,٨٦٠	١١,٨٦٣	١,٤٨٤	١,٥٦٧	٠,١١٧
	ترك الأرض	٦,٧٣٤	٢,٣١٣	٥,٨٨٠	٢,٩٧٢	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٤,٥٥٣	٤,٢١٣	٨,٧٩٥	٣,٩١٥	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لحظة الضرب	١٤,٩٣٢	٦,٣٧٤	١١,٤٩٥	٢,٦٢٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس الأرض	٩,٧٥٣	٢,٢٥٠	٧,٨٤٥	٣,٥٦٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة الفخذ hip	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦٠,٦٦٠	٢٨,٣٣٩	٤٤,٧٤١	١٥,٣٢٠	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٥٠,٦٣٧	٩,٧٢٨	٤٥,٨٨٨	١٥,٠٨٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أعمق تخميد	٤٣,٥٤٩	١٠,٧٩٨	٤٤,٦٣٨	١٦,٠٨٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	ترك الأرض	٥٥,٦٩٤	٩,٣٢٩	٤٤,٢٩٦	١٠,١٠٨	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣٧,٩٠٥	٩,٦٤٨	٢٩,٥٠٠	٦,٦٥٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لحظة الضرب	٤٠,٨١٦	١٠,٦٧٢	٢٢,٢٢٤	١٠,٢٦٩	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لمس الأرض	٥٨,٦١٠	٧,٦٠٨	٤٢,٠٨٦	٨,٦٢٥	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
مركز ثقل وصلة الساق Shank	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٨,٨٦٥	٢١,١٤٢	٢١,٠٥٠	٩,٣٢٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٩,٤٥٩	٠,٨٣٥	١٨,٠٧٩	١٥,٧٦٠	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أعمق تخميد	٧,١٦١	٢,٣٥١	١٤,٧٠٤	١٣,٣٦٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	ترك الأرض	١٧,٢٢٩	٤,٠٥٠	١٢,٨٤٤	٤,٢٥٦	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٨,٥٧٩	٤,١٩٣	١٠,٢٠٩	٣,٣١٦	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	لحظة الضرب	٢٤,٢٦٨	١٠,٠٨٦	١٣,٤٧٣	٦,٤٠٤	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لمس الأرض	٢٠,٨٣٥	٥,٤٦٤	١٤,٧٨٧	٥,٠٤٧	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
مركز ثقل وصلة القدم foot	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١١,٢٩٤	٩,٠١٠	٧,٢١٩	٣,٥٥٢	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٠,٤٢٠	٠,١٧٨	٧,٧١٦	١٠,٢٠٧	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أعمق تخميد	٠,٤٥٥	٠,٣٣٠	٥,٠٢٤	٦,٧٦٠	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	٤,٣٤٧	١,٠٧٠	٣,٢٤٣	١,٢٨٩	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٨,٩٦٢	٢,٠٩٨	٤,٨٥٩	١,٣٢١	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	لحظة الضرب	١٠,٢٣٠	٥,٤٢٩	٥,١٠٦	٢,٧٢١	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس الأرض	٥,٦٣٥	٢,٥١٥	٣,٩٣٢	٢,٤٢٤	١,١٤٩	٠,٢٥١

* دال عند ٠,٠٥ ($P < 0,05$)



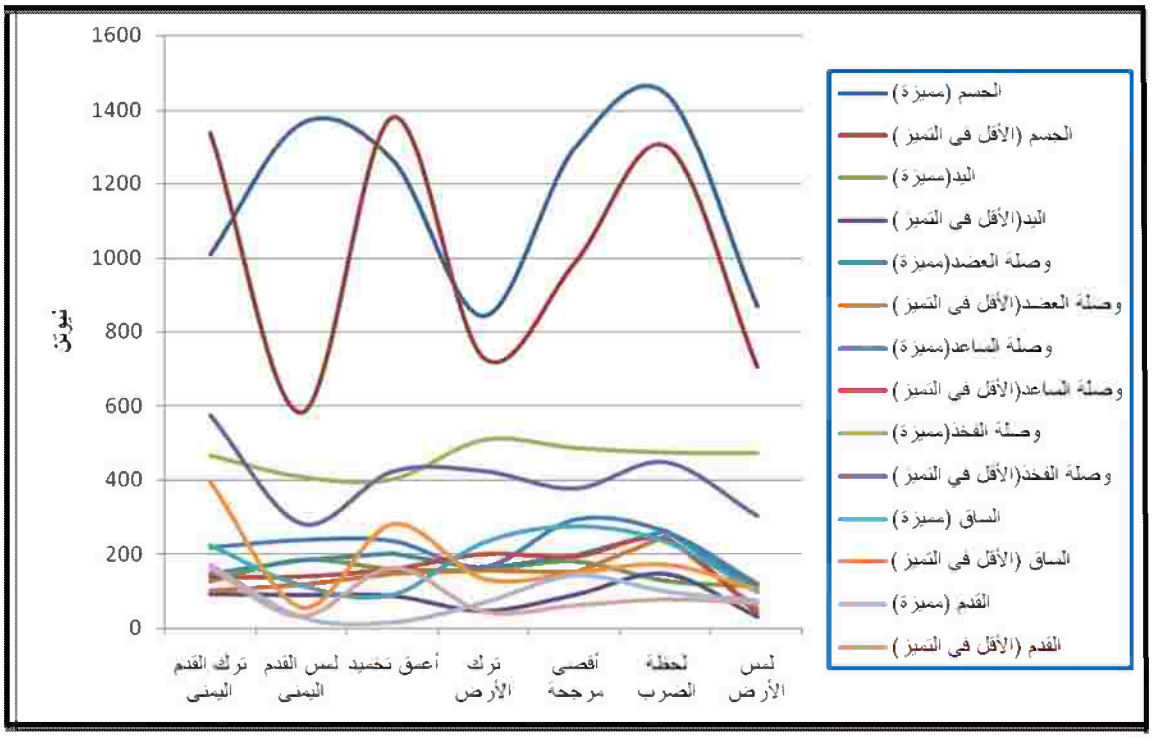
شكل (٤٤) متوسطات مجموعتى البحث فى محصلة الدفع لمراكز ثقل وصلات الجسم خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (١٦) وشكل (٤٤) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم فى لحظتى ترك الأرض وأقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة، ومركز ثقل وصلة اليد لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة، ومركز ثقل وصلة العضد لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض، ولحظة الضرب، ومركز ثقل وصلة الساعد لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض، ومركز ثقل وصلة الفخذ لحظة الضرب ولحظة لمس الأرض، ومركز ثقل وصلة الساق لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة ولحظة لمس الأرض، ومركز ثقل وصلة القدم لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة.

جدول (١٧) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر محصلة القوة
Resultant Force (نيوتن N)

مركز ثقل الوصلة	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزًا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
مركز ثقل الجسم CG	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٠٠٩,١٩٨	٣٨٣,٨٤٠	١٣٣٩,٠٢٨	٤٣٥,٥١٣	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٣٦٣,٦٨٠	٥٨١,٢٧٧	٥٨٢,١٨٨	٢٨٤,٦٢٧	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	أعمق تخميد	١٢٦٣,٧٧٦	٣٨١,٢٩٣	١٣٨١,٧٦٨	٧٨٨,٧٠٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	ترك الأرض	٨٤٣,٤٩٨	٤٥٩,٠٢٦	٧٢٩,٨٠٦	٢١٧,٢٢١	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٢٩٧,٦٧٣	٧٢٦,٧٨٢	٩٨٧,٧٩٨	١٧٠,٤٨٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لحظة الضرب	١٤٤٣,٢٠٦	٥٦٠,٥٣٩	١٣٠٣,٢٣٣	٣١٤,٩٣٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس الأرض	٨٦٩,٥١٩	٣٩١,٣٤٥	٧٠٥,٩٨٦	٢٧٧,٩٨٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
مركز ثقل وصلة اليد Hand	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٢٦,٠٢٠	٦٠,٤١٤	٩٢,٢٤٤	٤٧,٣٤٧	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٨٤,٦٥٧	١٧٤,٤٨٠	٨٩,٥٥٤	٧,٦٣٣	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أعمق تخميد	١٥٩,٦٦٤	٩٤,٨٧٧	٨٧,٢١٧	٣٩,٢٩٣	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	١٥٧,٩٤٧	١٧٤,٧٦٥	٤٥,٧٩٠	١١,٣١٤	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٨٠,٤٩٤	٦٢,٧٥٤	٩٠,٣٢٨	٢٤,٣٥٦	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لحظة الضرب	١٢٧,١٩٨	٢٥,٣٤١	١٤٧,٣٠٨	٥٧,٦٣٣	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس الأرض	١١٢,٩٤٩	١١٠,٣٦٧	٢٩,٩٢٠	٦,٩١٠	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة العضد upperarm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٤٥,٩٠٢	٤٧,٦٦٦	١٠٠,٠٨٨	٢٩,٦٣٥	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٨٤,٥٤١	٦١,٧٢٥	١١٥,٦٣٠	٥٩,١٨٨	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أعمق تخميد	٢٠١,٥٨٣	٤١,٣٠٠	١٤٥,٣٤٣	٣٥,٦٢٠	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	ترك الأرض	١٦٠,٢٣١	٧١,٤٣٩	١٥٥,٧٩٧	٧٨,٣٠٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٩٥,٥١٥	١٢٦,٤٢١	١٤٨,٧٢٣	٦٧,١٨٠	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لحظة الضرب	٢٦٢,٣٣٩	١٠٠,٣٩٢	٢٤٧,٣٥٨	١٠٣,٠٩٨	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس الأرض	١٠٤,١٣٩	٤٩,١١٢	٥١,٨٨٥	٣٣,٠٣٣	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة الساعد Forearm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢١٧,٥٠١	٧٤,٧٩٧	١٣٧,٩٤٢	٥٨,٧٥٣	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٣٧,٧٨٦	٩٣,٥٠٣	١٣٩,٣٧٩	٤٢,٠٦٥	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أعمق تخميد	٢٣٤,٩٨٤	٢٣,٧٠٣	١٥٩,٩٢٧	٣٧,١٣٣	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	ترك الأرض	١٦٤,٤١٨	٨٥,٨٩٩	٢٠٠,٤٧٧	١١٣,٥٣١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٢٩٢,٥٧٦	١٢٥,٠٤٢	١٩٣,٣٩٦	٥٨,٥٦٤	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لحظة الضرب	٢٥٩,٦٠٥	٦٨,١٣٠	٢٣٨,٠٥٤	٧٥,٩٢٣	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس الأرض	١١٩,١٩٩	٧١,٦٥٣	٣٩,٤٤٠	٢١,٦١٢	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
مركز ثقل وصلة الفخذ hip	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٤٦٦,٣٢٠	١١١,٧٠٠	٥٧٣,١٤٥	١٨٦,٥١٣	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٤٠٨,٠٧١	٢٦٦,٥٧٩	٢٨٠,٨٨٥	١٥٦,١٣٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أعمق تخميد	٤٠١,٤٦٤	٩٨,٤٦١	٤٢١,٧٨٥	٣٥١,٦١٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	ترك الأرض	٥٠٨,٦٠١	٣٨٠,٨٥٨	٤٢٢,٦٣٧	١٣٢,٨٤٧	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٤٨٦,٣٢١	١٣٩,٩١٦	٣٧٥,٦٢٠	١٤٣,٢٩٤	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٤٧٤,١٤٩	٢٨٢,٨٢٧	٤٤٦,٢٨٥	١٤٢,٦٤٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس الأرض	٤٧٢,٧٢٧	١٦٠,٧٢٤	٣٠١,٩٥٤	١٥٧,٨٨٨	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة الساق Shank	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٢٢,٩٢٠	١٧٢,٩٨٩	٣٩٤,٣١٥	١٣١,٠٥٤	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١١٥,٥٧٤	٧٦,٤٩٢	٥٦,٩٢٣	٢٨,٠٢٨	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أعمق تخميد	٩٠,٧٣٦	٣٢,٨١٥	٢٨١,٣٨٦	٢٩٦,٨١٣	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	ترك الأرض	٢٣١,١٢٧	١٢٢,٨٣٠	١٣٣,٨٧٦	٧٢,٧٦٣	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٢٧٤,٧٤٨	١٣٦,٥٩٦	١٤٩,٨٦٤	٤٨,١٣١	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لحظة الضرب	٢٣٢,٨٦١	١٣٥,٢٠٤	١٧٢,٣٨٧	٦٥,٣٣٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس الأرض	٩٨,٥١٦	٩٧,٢٨٢	١٠٥,٦١٣	٣٩,١٤٢	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
مركز ثقل وصلة القدم foot	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٧١,٥٨٣	٦٩,٤١١	١٥٨,٧٧٣	٧٤,٥٤٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٩,٠٣١	١٧,١٣٠	٣٣,٧٢١	٣١,٢٥٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخميد	١٥,١٥٠	١٠,٧٢٧	١٦٢,٤٠٩	٢٠٥,٤٣٨	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	ترك الأرض	٦٨,٦١٩	٣٣,٩٥٠	٤٥,٩٩٤	٢٠,٨٠٦	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٤٢,٨٢١	٧٤,٥٣١	٦٢,٥٠٣	٣١,٣٠٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لحظة الضرب	٩٨,٧٧٨	٤٩,٩٦٤	٧٨,٣٥٩	٤٩,٩٢٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس الأرض	٧٥,٠٣٨	٣٠,٣٧٦	٦٨,٥٤٧	٢٧,٣٨٨	٠,٧٣١	٠,٤٦٥

* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



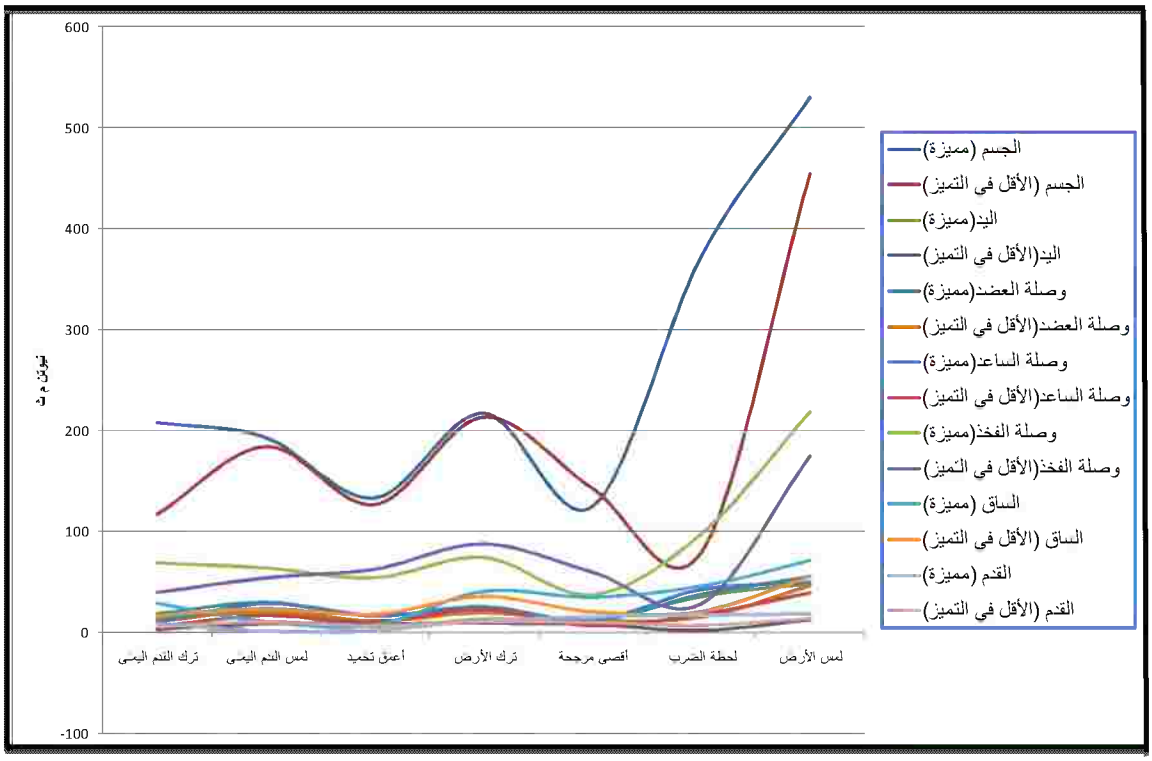
شكل (٤٥) متوسطات مجموعتى البحث فى محصلة القوة لمراكز ثقل وصلات الجسم خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (١٧) وشكل (٤٥) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر محصلة القوة لمركز ثقل الجسم فى لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض، ومركز ثقل وصلة اليد لحظة ترك الأرض ولحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة، ومركز ثقل وصلتى العضد الساعد لحظة أعمق تخميد.

جدول (١٨) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى محصلة مؤشر كمية الحركة Moment of Momentum (نيوتن م / ث Nm/s)

مركز ثقل الوصلة	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزاً ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
مركز ثقل الجسم CG	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٠٧,٢٥٦	٥٥,١١٥	١١٦,٤٠٩	٣٦,٨٠٩	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٩٢,٢١٣	٥٣,٢٦١	١٨٣,٣٠٨	٦٧,٢٥٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أعمق تخميد	١٣٢,٥٨١	٥٠,٩٠٦	١٢٥,٨٣٣	٥٠,٢٣٧	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	ترك الأرض	٢١٦,٥٧٣	٤٧,٨٧٨	٢١٢,٥٣١	٦٧,٧٢٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٢٤,٠١٧	٨٦,٨٩٠	١٤١,٩٢٢	٧٠,٨٣٠	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لحظة الضرب	٣٧١,٩٤١	١٧٢,٤٥٧	٧٨,٣٠٧	١١٤,٤٩٣	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لمس الأرض	٥٢٩,٩٨٦	٨٢,٧٤٣	٤٥٣,٦٥٦	١٤٤,٩٦٥	١,١٤٩	٠,٢٥١
مركز ثقل وصلة اليد Hand	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٣,٧٧٦	٢٥,١٦٢	٢,٨٩٦	٣,٥٠٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٨,٩١٩	٢٢,٣٧١	٨,٤٠٥	٥,٤٧٤	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أعمق تخميد	٥,٨٥٩	٦,٠١٥	٨,٢٤٣	٤,٦٣١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	ترك الأرض	١٢,٧٠٨	١١,٤٣٣	٩,٠٨٨	٦,٠٦١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١١,٦٤٣	١٨,٦٩٨	٧,٦١٣	٤,٥٦٩	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٣٥,١٥٠	٤٣,٦٨٥	١,٥٠١	١,٦٣٥	٢,٦١١	*٠,٠٠٩
	لمس الأرض	٤٧,٤٤٦	٦١,٨٦٨	١٢,٥٢٥	١٢,٤٦٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة العضد upperarm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٧,٦٦٣	٣,٩٦٧	١٠,٦٨١	٥,٣٢٩	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٩,٢٩١	٨,٥١٨	٢٠,٨٥٥	٨,٠٣٩	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	أعمق تخميد	١٥,٩٨١	١١,٤٧١	١١,٠٦٨	١٠,٦٢١	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	ترك الأرض	٢٤,٩٣٦	٤,٢٨٨	١٩,٠٦٥	٨,٠٧٤	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٠,٣٣١	٦,٤٤٧	١١,١٠١	٣,٢٣١	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لحظة الضرب	٣٧,١٣٤	١٠,٧٩٩	١٤,٥٨٨	١٠,٨٨٠	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لمس الأرض	٥٥,٠٢٥	١٠,٥١٩	٤٥,٥٩٦	١٦,٨٦٨	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة الساعد Forearm	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٨,٩٨٥	٦,٤٢٧	٥,٧٨٨	٥,٦٤٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٧,٨٢١	١٤,٥٧٢	١٦,٧٤٧	١١,٠٢٠	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أعمق تخميد	١٥,٥٨١	١٠,٨٢٩	١٠,٥١٣	٧,٠٥٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	ترك الأرض	٢٤,٩١٣	٨,٤٥٥	٢٢,٨١٤	١٠,٤٨٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١١,٣٢٣	٨,١٩٣	٦,٦٥٢	٤,٥٧٨	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٤١,٨٧٧	١٣,٦٢١	١٧,٩٦٥	١٠,١٢٨	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
	لمس الأرض	٤٨,٨٦٢	١٤,٩٢٠	٣٨,٩٦٧	٢١,٠٧٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
مركز ثقل وصلة الفخذ hip	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦٩,٠٨٨	١٩,٠٧٣	٣٩,٦٨٥	١٤,٧٤٤	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٦٣,٩٣٤	١٧,٠٣٩	٥٤,١٦٣	٢١,٧٠٣	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	أعمق تخميد	٥٤,٤٤٤	٢١,٣٤٧	٦٢,٧٩٧	٢١,١٩٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	ترك الأرض	٧٤,٥٠٠	٣٠,٩٩٨	٨٧,٥٨٦	٣١,٧٢٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣٧,٤١٣	٣١,٤٧١	٥٩,٧١٠	٤٩,٢٨١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لحظة الضرب	٩٧,٥٥٩	٤٧,٨٣٩	٢٨,٥٦٠	٣٣,٦٤٥	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لمس الأرض	٢١٨,٤٤١	٢٦,٦٧٣	١٧٤,٦٢١	٤١,١٨٣	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة الساق Shank	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٨,١٥٥	١٦,٧٨٤	١٦,١٢٤	٩,٧٣٠	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٠,١٠٠	٣,٤٤٤	٢٢,٧٨٥	٢١,٤٩٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخميد	٦,٧٥١	٣,٣٣٩	١٧,١٣٦	١٥,٦٢٩	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	ترك الأرض	٣٩,٩٩٢	٧,٦١٠	٣٥,١٠٤	١٠,٢٨٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣٤,٢٧٦	٢٠,١٧٠	١٩,٤٨٤	١٨,٢١٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لحظة الضرب	٤٥,٢٥١	٢٠,٠٢٣	١٩,٩٩٦	١٠,٨٤٩	١,٥٦٧	٠,١١٧
	لمس الأرض	٧٠,٥٢٥	١١,٨٤٦	٥٥,١١٣	١٦,٧٦٧	١,٥٦٧	٠,١١٧
مركز ثقل وصلة القدم foot	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٨,٠١٣	٦,٦١٨	٥,١٥٤	٣,٣٧٥	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٠,٦٦٣	٠,٥٧٥	٩,٨٢٧	١٢,١٨٤	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أعمق تخميد	١,١٣٩	٠,٨٦٧	٥,٧٣٩	٦,٥٨٤	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	ترك الأرض	١١,١٢٨	٤,٣٤٧	١٠,١٢٣	٤,٠٦٤	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٥,٠٠٧	١٠,٠٠٢	٩,٤٥١	٤,٠٥٦	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	١٦,٦٦٧	٩,٨٠٥	٦,٣٧٣	٥,٠٣٤	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	لمس الأرض	١٧,٧٠٤	٥,٠٣٣	١٣,٣٠٨	٥,٨٣٦	١,١٤٩	٠,٢٥١

* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



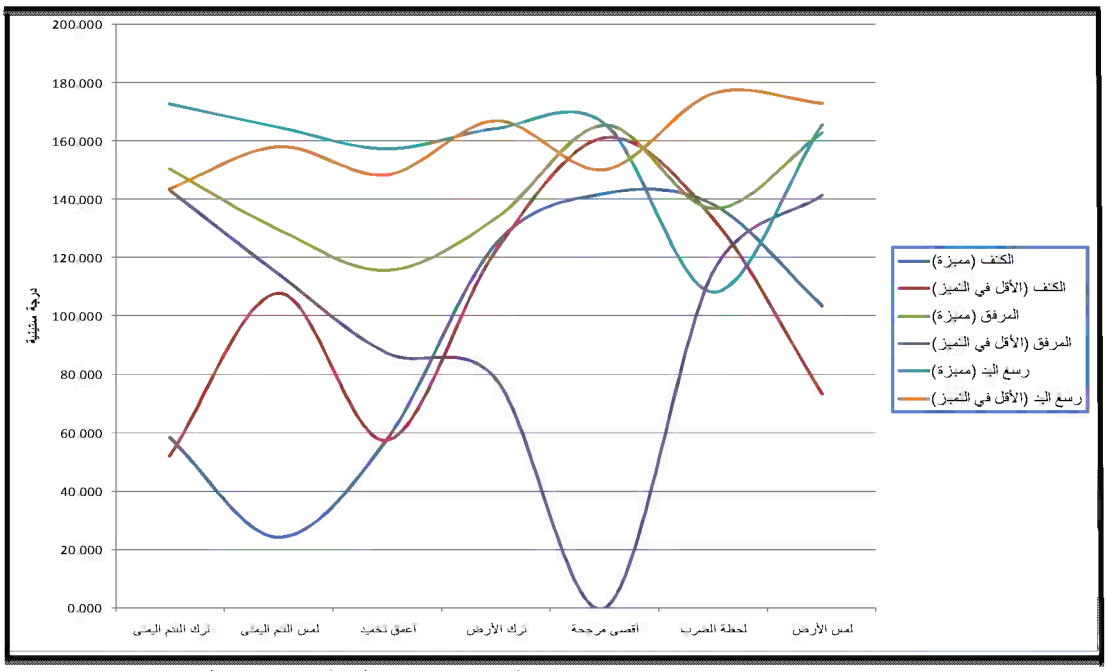
شكل (٤٦) متوسطات مجموعتى البحث في محصلة كمية الحركة لمراكز ثقل وصلات الجسم خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (١٨) وشكل (٤٦) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر محصلة كمية حركة لمركز ثقل الجسم ومركز ثقل العضد ومركز ثقل وصلة الفخذ فى لحظة ترك كعب القدم اليمنى الأرض ولحظة الضرب، ومركز ثقل وصلة اليد ومركز ثقل وصلة الساعد لحظة الضرب.

جدول (١٩) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتي البحث فى مؤشر الزاوية Angular (درجة ستينية O)

النقاط التشريحية	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزًا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الكتف Shoulder	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٥٨,٤٢٤	٤٤,٠٥٤	٥١,٩٩٣	٣٤,٨٣٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٤,٢٥٣	٢,٣٩٦	١٠٧,٨٤٥	٢٧,٧٣٢	٢,٦١١	*٠,٠٠٩
	أعمق تخمين	٥٧,٨٤٨	٤١,٧٨٧	٥٧,٤٣٦	٦٢,٩١٦	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	ترك الأرض	١٢٤,٦٣٠	٤٦,٧٥٧	١٢٢,٤٧٦	٦٤,٩٦٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٦١,٠٩٨	١٧,٨٤٠	١٤١,٨٩٣	٣٥,٧٤٥	١,٩٨٤	*٠,٤٧
	لحظة الضرب	١٣٨,١١٩	٢٢,٨٠٤	١٣٣,٣٣٣	١٥,٥٥٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس الأرض	١٠٣,٤٥٤	٤٦,٧٠٣	٧٣,٢٩٨	٣٩,٢٣٥	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
المرفق Elbow	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٥٠,٤٥٠	٢٥,٦٢١	١٤٣,٢٠٩	٣٤,٩٠٣	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٢٩,٦٢٥	٢٩,٤٩٢	١١٤,٣٩٢	٤٥,٥١٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أعمق تخمين	١١٥,٥٨٣	٢٣,٧٧٢	٨٧,٢٩٢	٢٩,٢٢٥	١,٥٦٧	٠,١١٧
	ترك الأرض	١٣٣,٤٧٠	٣٨,٣٨٧	٧٨,٤٤٦	٥٧,٨٨٨	١,٥٦٧	٠,١١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٦٥,٥١٤	١٥,٤٢٩	٧٧,٨٣٤	٥٥,٥٨٩	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لحظة الضرب	١٣٦,٨٢٥	٣٣,٥٨٩	١١٥,٢٨٦	٤٨,٤١٢	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس الأرض	١٦٢,٩٣٥	١٥,٠٦٦	١٤١,٤٠١	٢٥,٢٥٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
رسغ اليد Wrist	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٧٢,٦٦٩	٣,٤٣٥	١٤٣,٧٠٠	٤٣,٠٧٦	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١٦٤,٧١١	١٦,٦٢٢	١٥٨,٠٤٣	١٥,٥٩٧	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	أعمق تخمين	١٥٧,٣٤٤	١٥,١٦٥	١٤٨,٤٩٨	١٠,٥٣٢	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	ترك الأرض	١٦٤,٢٨٨	١٣,٤٠٢	١٦٦,٨٧٩	٨,٠٩٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	١٦٥,٩١٥	١٢,٧٤٣	١٥٠,١٩٥	٣٧,١٠٣	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لحظة الضرب	١٠٨,٣٦٦	١٠,٥١٦	١٧٦,٢٢٩	١٩,٠٦٨	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	لمس الأرض	١٦٥,٦٠٣	١٧,٨٥٧	١٧٢,٨٤٧	٥,٨٣٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥

* دال عند ٠,٠٥ (P <0,05)



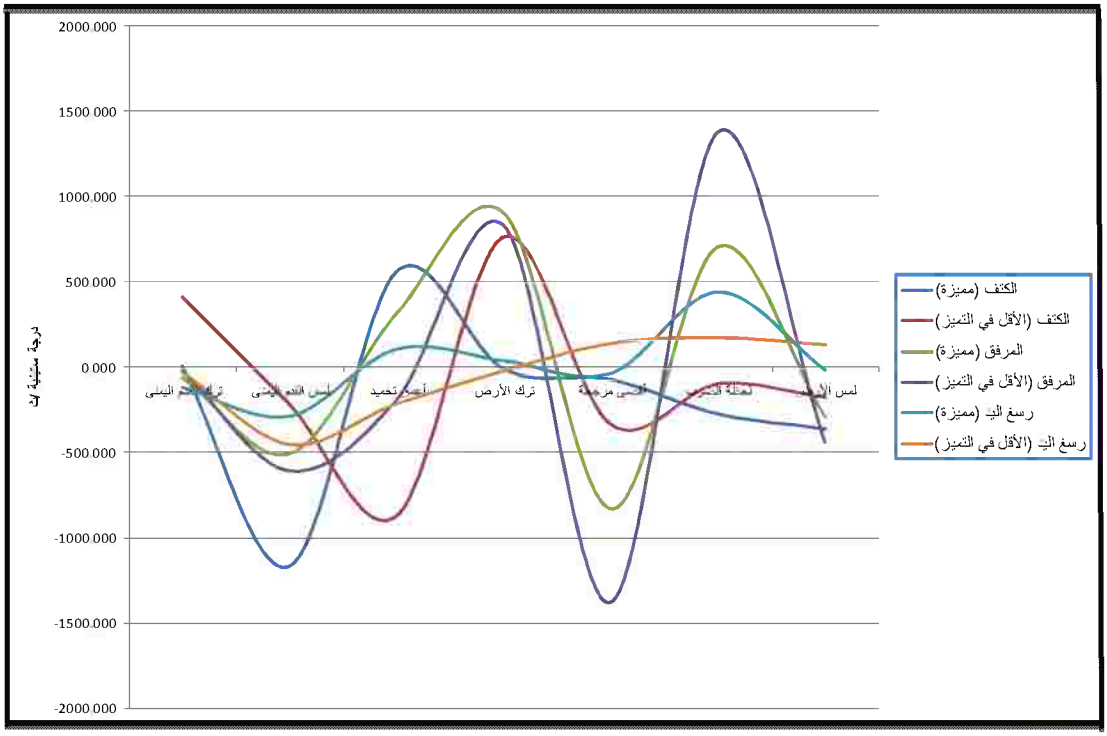
شكل (٤٧) متوسطات مجموعتى البحث فى مؤشر الزاوية للذراع الضاربة خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (١٩) وشكل (٤٧) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة الأقل تميزًا لمؤشر زاوية الكتف لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض ولحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة، والمرفق لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة وزاوية رسغ اليد لحظة الضرب.

جدول (٢٠) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتي البحث فى مؤشر السرعة الزاوية
(درجة ستينية/ ث O/S) Angular Velocity

النقاط التشريحية	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة		المجموعة الأقل تميزًا		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الكتف Shoulder	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦,٢٨٩	٦٧,٢٨٤	٤٠٩,٢٠٩	٩١٦,٥١١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	١١٦٦,٣٧٢-	٢٤٨٧,١٥٠	٢١٨,٤٠٥-	١٤٩٩,٩٥٨	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أعمق تخمين	٥٦٠,٢٧١	١٩٢,٣١٩	٨٧٠,٥٦١-	٢٥٥٠,٥١٣	١,١٤٩	٠,٢٥١
	ترك الأرض	١٠,١٥٩-	٧٣٩,١١٨	٧٦٠,٩٨٤	٨٥١,٧٢٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٧٢,٦٢٠-	١٠٧٢,٨٠٢	٣٣٦,٠٠٤-	٦١٨,١٩٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لحظة الضرب	٢٧٤,٣٨٥-	٤٧٣,٤٤١	٩٨,٣٠٠-	٣٩٣,٥١٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس الأرض	٣٦١,١٢٣-	٤٦٠,٧٦١	١٧٧,٠٠٩-	٣١٣,٢٦٦	٠,١٠٤	٠,٩١٧
المرفق Elbow	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٦٢,٦٠٠-	١٤٤,٧٩٢	٢١,٥٥٥-	٢٧١,٢٤٩	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٥٠٨,١٨٣-	٨٨٨,٦٤٧	٦٠٩,٢٧٩-	٤١٩,٤٤٦	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخمين	٣١٣,١٠٧	٧٠٧,٧٠٢	١٩١,٣٩٨-	٧٢٨,١٠٦	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	ترك الأرض	٩٠١,٩٢٣	١٢٠٦,٦٦٧	٨٣٠,٨٢٥	١٠٧٨,٩٢٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٨٣٢,٣٠٨-	٩٩٤,٨٥٤	١٣٨٠,١٧٣-	١٠٤٧,١٢١	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٧٠٣,٧٤٧	٥٢٣,٩٧٤	١٣٨١,١٥٨	٣٣٦,٣٨٧	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لمس الأرض	٢٩٤,٣١٩-	٢٧٠,١٠٦	٤٤١,٨٤٢-	٧٧٣,٣٠١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
رسغ اليد Wrist	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١٢٠,١٤٢-	١٦٣,٨٦٧	٣٢,٧٤٦-	١٦٨,٤٦١	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٢٨٥,٢٦٤-	٢٨٨,٤٥٥	٤٥١,١١٠-	٣٥٩,٣٦١	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أعمق تخمين	١٠٤,٩٥٢	٢٣٠,٤٦٨	٢١٥,٤٨٩-	٤٩٤,٦٦٧	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	ترك الأرض	٣٧,٦٧٠	٣٠٣,٦٨١	٢٤,٤٣٨-	٤٢٣,٥٧٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣٥,٢٤٣-	١٧٠,٧١٧	١٣٦,٨١٩	١٣٩,٩٣٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لحظة الضرب	٤٣٧,٤١٢	٢٧٢,٤٢٨	١٧٠,٣١٢	١٧٨,٧٢٨	١,١٤٩	٠,٢٥١
	لمس الأرض	١٥,٧١٨-	٣٨٦,٩٥٢	١٢٩,٢٤١	٣٣٩,٥٣٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥

* دال عند ٠,٠٥ ($P < 0,05$)



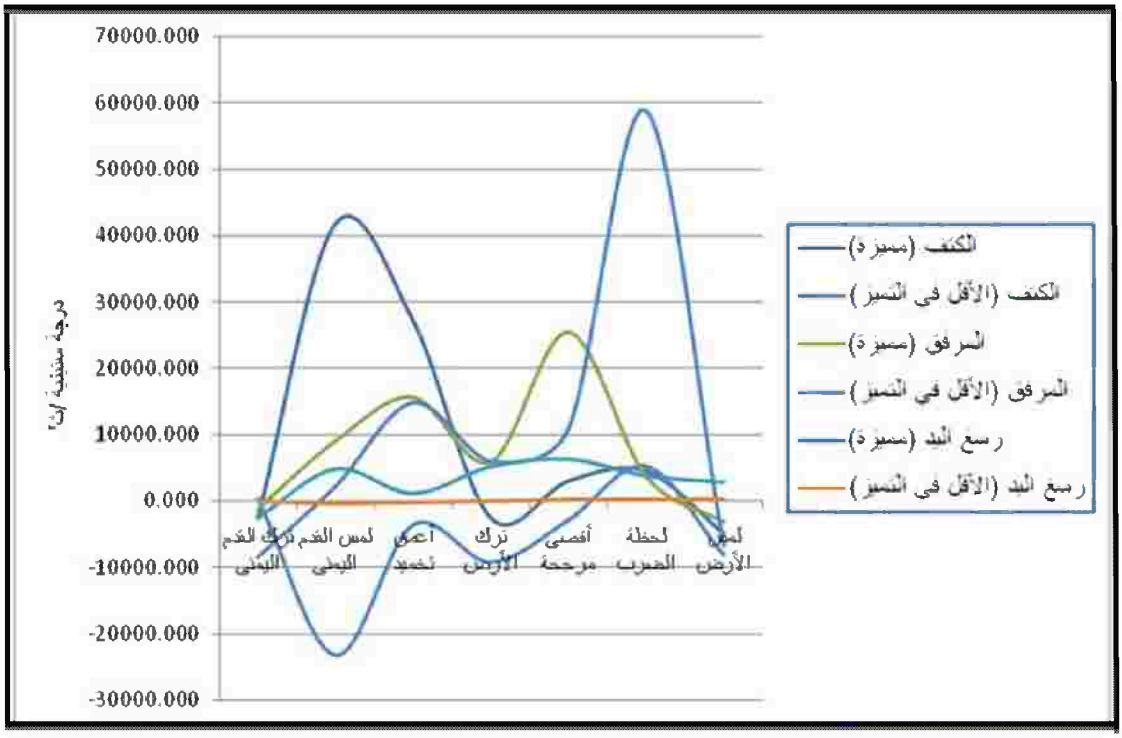
شكل (٤٨) متوسطات مجموعتى البحث فى مؤشر السرعة الزاوية
للذراع الضاربة خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (٢٠) وشكل (٤٨) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة الأقل تميزًا لمؤشر السرعة الزاوية للمرفق لحظة الضرب.

جدول (٢١) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر العجلة الزاوية
Angular Acceleration (درجة ستينية/ ث^2) (O/S^2)

النقاط التشريحية	اللحظة الزمنية	المجموعة المتميزة		المجموعة الأقل تميزًا		اختبار ويلكوكسون	
		س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الكتف Shoulder	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٥٩٠,٦٧٥-	١٠٤٥٦,٧٥٩	٣٥١,٣٢٨	١٩٠٣,٠٤٣	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٤١٦٩٧,١٩٥	٦٣٩٢٢,٩٩٥	٢٣٣١٤,٩٩٦-	١٤٠٧٠,٤٠٨	٢,٦١١	*٠,٠٠٩
	أعمق تخميد	٢٧١٦٠,٨٠٨	٥٨١٠٥,٦٠٠	٣٦٤٧,٦٣٤-	٣٣٤٦٦,٩٩١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	ترك الأرض	٢٤٩٤,٤٨٢-	١٢٦٦٥,٥١٢	٩٢٤٩,٨٧٤-	٥٢٢٢٢,٨٨٤	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٣٠٤٣,٢٤٦	١٠١٠٥,٤١٦	٢٩٢١,١٧٩-	١٠٦٦١,٣٢٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لحظة الضرب	٤٥٧٠,٤٧٣	٩٧١٣,٤٣٦	٥٢٤٣,٠٣٢	١١١٥٢,٩٧٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	لمس الأرض	٤٨٣٣,٢٧٢-	٤٨٣٠,٢٣١	٨١٤٥,٧١٨-	٦١٣٠,٩٥٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
المرفق Elbow	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	١١٧٩,٩٦٠-	٨٢٧٩,٨٢٦	٨٤٢٢,٤٧٠-	٧٣٠٤,٧٠١	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٩٠٣٥,٧٦٩	١٠٤٧٠,٠٩٣	٢٢٥٨,٨٤٢	١٢٩١٧,٩٨٧	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	أعمق تخميد	١٥٦١٣,٥٨١	٢٧٣٥٢,١٠٨	١٤٨٦٥,٢٢٢	٢٥٤٧٨,٠٠٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	ترك الأرض	٥٨٥٥,٣٥٧	١٩٥٤٢,٢٠٣	٦٠٦٩,٦٩٥	٦٧٧٢٧,١٤٨	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٢٥٤٠٤,٣٠٩	٣٧٤٧٢,١٣٥	١٠٩١٨,٦٢٠	٢٢٨٤٣,٣٤٨	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	لحظة الضرب	٣٧٧٩,٦٣١	٢٣٣٩٧,٦٧٩	٥٨٨٨٣,٤٧٤	٦١٤١٩,٣٤٤	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
	لمس الأرض	٣١٧١,٣١٠-	١١٠٨٧,١٠٦	٦٦٥٩,٥١٤-	٥٤٤٩,٠٠٢	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
رسغ اليد Wrist	ترك كعب القدم اليمنى الأرض	٢٥٩٩,٤٥٧-	٥٦٠٤,٢٢٢	٣٢,٧٤٦-	١٦٨,٤٦١	١,٣٥٨	٠,١٧٥
	لمس مشط القدم اليمنى الأرض	٤٨٣١,٤٣٠	١٣٦٧٩,٩٤١	٤٥١,١١٠-	٣٥٩,٣٦١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	أعمق تخميد	١١١٨,٨١٧	١٢١٦١,٨٥٧	٢١٥,٤٨٩-	٤٩٤,٦٦٧	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	ترك الأرض	٥١٨١,٢٥٩	١٤٨٤٠,٦٩٣	٢٤,٤٣٨-	٤٢٣,٥٧٨	١,١٤٩	٠,٢٥١
	أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة	٦٣٣٦,٤٩١	١١٢٢٠,٠٨٦	١٣٦,٨١٩	١٣٩,٩٣٩	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لحظة الضرب	٣٧٨٩,٩٤٧	١٢٧٤٤,٠٢٣	١٧٠,٣١٢	١٧٨,٧٢٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	لمس الأرض	٢٨٢٩,٤٢٩	٤٥٣١,٣٥٨	١٢٩,٢٤١	٣٣٩,٥٣٣	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢

* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



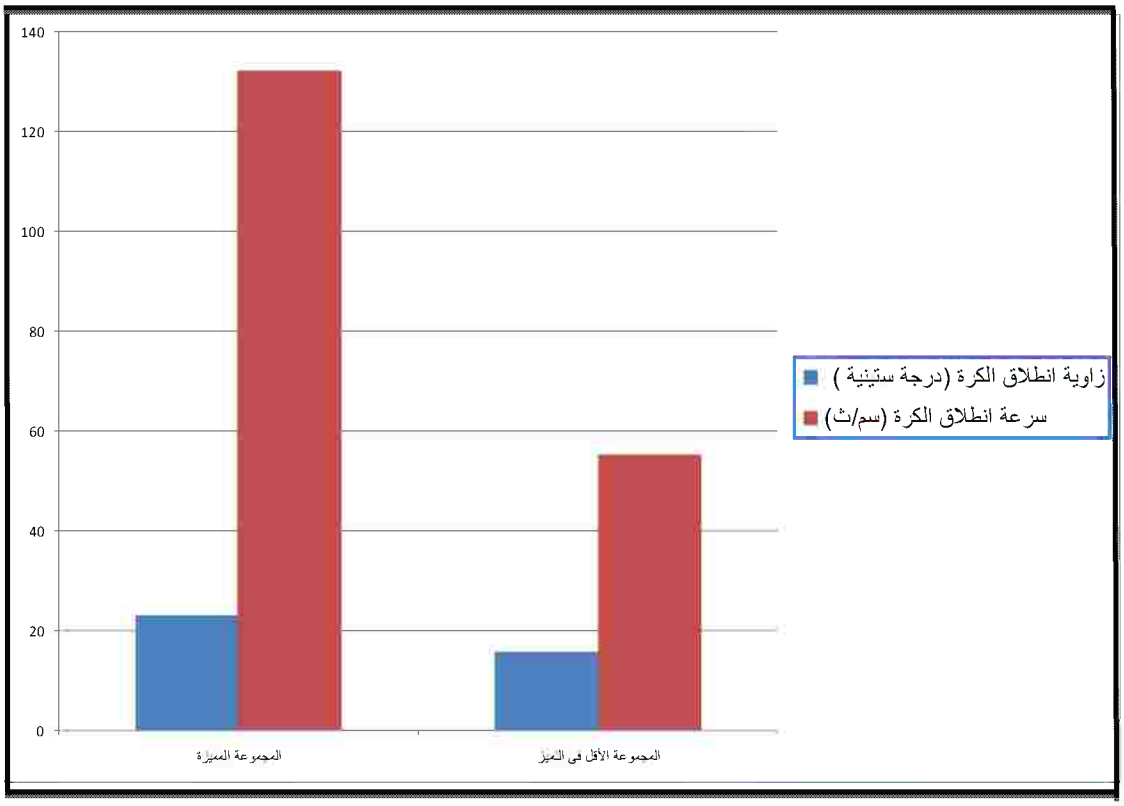
شكل (٤٩) متوسطات مجموعتى البحث فى مؤشر العجلة الزاوية
للذراع الضاربة خلال مراحل الأداء للمهارة قيد البحث

يتضح من جدول (٢١) وشكل (٤٩) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة مؤشر العجلة الزاوية للكتف لحظة لمس القدم اليمنى، للمرفق لحظة الضرب.

جدول (٢٢) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشرات انطلاق الكرة (لحظة الضرب)

متغيرات الكرة	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزًا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
	س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
زاوية انطلاق الكرة Take off Angular (درجة ستينية O)	٢٣,٠٤٢	٥,١٧١	١٥,٩٧٤	١,٣٦٠	٢,٣١٢	*٠,٠٠٩
سرعة انطلاق الكرة (Take off velocity) سم/ ث cm/sec	١٣٢,١٩٩	٣٥,٩٦٤	٥٥,٥١٠	١٣,٠٧٦	٢,٦١١	*٠,٠٢١

* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



شكل (٥٠) متوسطات مجموعتى البحث فى مؤشرات سرعة وزاوية انطلاق الكرة لحظة الضرب

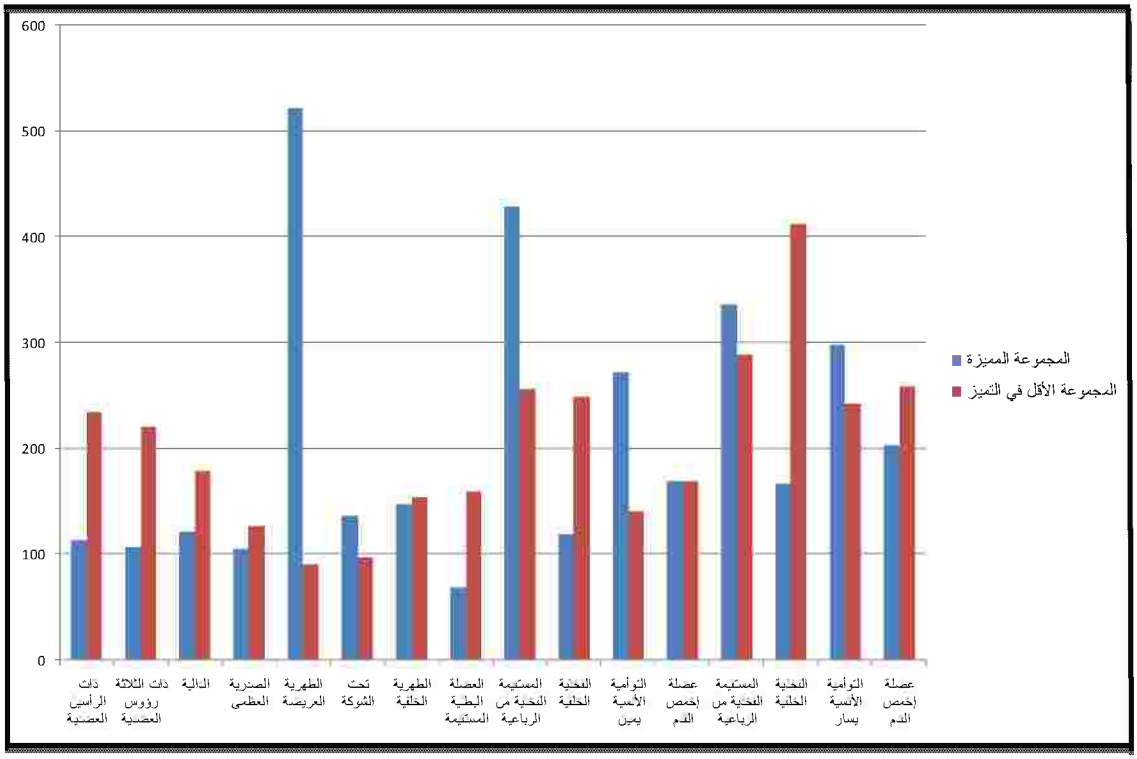
يتضح من جدول (٢٢) وشكل (٥٠) أن الفروق فى مؤشرات زاوية وسرعة انطلاق الكرة دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة.

٦/١/٤ عرض نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية للعمل العضلى لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

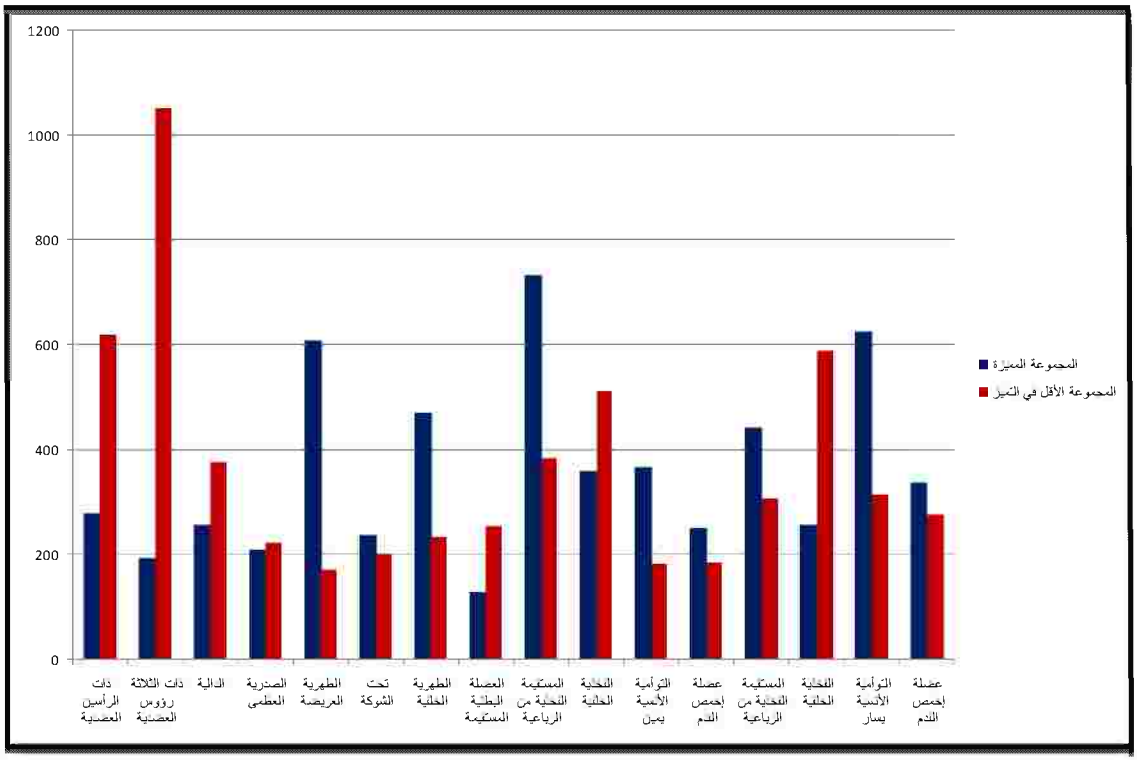
جدول (٢٣) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر متوسط القيمة الكهربية للعضلات العاملة أثناد أداء المهارة قيد البحث (μv)

المرحلة	أطراف الجسم	العضلات العاملة	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
			س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الاقتراب (من لحظة ترك كعب القدم اليمنى للأرض إلى لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	١١٣,٠٠٠	٧٥,٥٤١	٢٣٤,٤٠٠	٣٠٦,٥٩٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	١٠٧,٠٠٠	٤٤,٩٠٥	٢٢٠,٢٠٠	٢٠٨,٦٣٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الدالية	١٢١,٢٠٠	٥٢,٥٣٨	١٧٩,٠٠٠	١٦٠,٢٨٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		الصدرية العظمى	١٠٤,٨٠٠	٧٥,٦٥٨	١٢٦,٢٠٠	١٥٣,٥٥٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٥٢١,٢٠٠	١٠٠١,٨٨٠	٩١,٠٠٠	٦٢,١٨١	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		تحت الشوكة	١٣٦,٢٠٠	٩٣,٢٦٤	٩٦,٦٠٠	٦٢,٤٦٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الظهرية الخلفية	١٤٧,٢٠٠	١٠١,٦٣٠	١٥٣,٦٠٠	١٣٣,٦٩١	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		العضلة البطنية المستقيمة	٦٨,٤٠٠	٤٣,٣٣٩	١٥٩,٨٠٠	١٨٥,٩٦٦	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٤٢٨,٢٠٠	٤٤٤,٣٣٥	٢٥٦,٨٠٠	٢٤٦,٥١٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الفخذية الخلفية	١١٨,٨٠٠	٩٨,٥٠٧	٢٤٨,٢٠٠	١٧٤,٦٦٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		التوأمية الأنسية	٢٧١,٨٠٠	٢٠١,٥٨٧	١٤١,٠٠٠	٨٥,٠٧٦	١,١٤٩	٠,٢٥١
		عضلة إخمص القدم	١٦٩,٦٠٠	٧٨,٢١٦	١٦٩,٠٠٠	١١١,٧٣٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٣٣٦,٠٠٠	٣٣٦,٥٣٢	٢٨٩,٠٠٠	٣٤٦,٧٩٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الفخذية الخلفية	١٦٧,٠٠٠	٧٦,٨١٥	٤١٢,٤٠٠	٣٥,٥٦١	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		التوأمية الأنسية	٢٩٧,٦٠٠	٢٣٨,٤١٢	٢٤١,٨٠٠	١٧٣,٢١٧	٠,٦٢٩	٠,٥٣٠
		عضلة إخمص القدم	٢٠٢,٦٠٠	٨٦,٤٨٣	٢٥٨,٠٠٠	٢١٠,١٨٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
الارتقاء "الدفع" (من لحظة أعمق نخميد إلى لحظة ترك الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٢٧٧,٠٠٠	٢٠٦,٥٦٠	٦١٩,٤٠٠	٨٦٨,٧٤٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	١٩٢,٦٠٠	١٣٨,٥٨٣	١٠٥٠,٨٠٠	١٣٥٢,٤٠٦	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		الدالية	٢٥٥,٨٠٠	٥٩,٨٦٠	٣٧٦,٦٠٠	٢٦٣,٦٠٤	٠,١٠٥	٠,٩١٧
		الصدرية العظمى	٢٠٧,٤٠٠	٨٢,٤٣٧	٢٢٣,٠٠٠	٢١٢,٠٨٦	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٦٠٧,٦٠٠	٩٦٤,٨٠٦	١٧٢,٠٠٠	١٤٤,٥٣٢	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		تحت الشوكة	٢٣٦,٢٠٠	٧٥,٠٠٥	٢٠٠,٢٠٠	١١٠,٥٥٢	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الظهرية الخلفية	٤٦٩,٦٠٠	١٣,٦٢٩	٥٣٤,٤٠٠	٨٠,٣٤٨	٢,١٤٣	*٠,٠٣٨
		العضلة البطنية المستقيمة	١٢٧,٠٠٠	٤٤,٦٥٤	٢٥٦,٠٠٠	٢٤٠,٦٤١	٠,٥٢٤	٠,٦٠٠
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٧٣٢,٠٠٠	٦٥٤,٤٥١	٣٨٣,٦٠٠	٢٥٢,٦٤٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الفخذية الخلفية	٣٥٧,٤٠٠	١٣٥,٨٢٥	٥١٢,٠٠٠	٣٩٢,٧٠٦	٠,٤١٩	٠,٦٧٥
		التوأمية الأنسية	٣٦٤,٨٠٠	٣٠٠,٠٩٢	١٨٤,٢٠٠	١٣٥,١٢٨	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		عضلة إخمص القدم	٢٤٩,٨٠٠	١٣٥,٩٦٢	٦٨٥,٠٠٠	٣٧,٥٩٥	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٤٤٠,٨٠٠	٣٢٤,٨٣٢	٣٠٨,٦٠٠	٢٦٣,٨٢٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الفخذية الخلفية	٢٥٦,٠٠٠	١٢٠,٥٣٨	٥٨٨,٨٠٠	٤٨٠,٨٩٣	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		التوأمية الأنسية	٦٢٤,٦٠٠	٦١٦,٧٨٠	٣١٣,٦٠٠	٢٦٩,٧٢٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		عضلة إخمص القدم	٣٣٥,٨٠٠	١٠٩,٤٣٤	٢٧٧,٨٠٠	١٦٢,٥٦٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
الطيران والضرب (من لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة إلى لحظة الضرب)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٣٢٨,٢٠٠	١٠٦,٩٥٩	٥٧٢,٨٠٠	٧١٩,٣٩٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٣٠٠,٠٠٠	١٥٣,٨٣٦	٦٨٦,٨٠٠	٧٩,٠٥٠	٢,٦١١	*٠,٠٢١
		الدالية	٤٠٨,٢٠٠	١٠٥,٩١١	٥٧٢,٢٠٠	٦٠٤,٩٥٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الصدرية العظمى	٢٩٢,٠٠٠	١٠٦,٢٨٥	٥٠٢,٨٠٠	٤٤١,٦٦٩	٠,٥٢٤	٠,٦٠٠
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٧٢٧,٦٠٠	٨٣٣,٠٧٦	٢٥٣,٦٠٠	٣٥٤,٢٢١	٠,٥٦٧	١,١١٧
		تحت الشوكة	٦٣٣,٢٠٠	٧٦٢,٣٤١	٢٧٩,٢٠٠	١٦٣,٥٨١	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الظهرية الخلفية	٥٤٨,٠٠٠	٦٤٤,٥٤٨	٢٢١٧,٨٠٠	٤٠٩,٢٢٥	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
		العضلة البطنية المستقيمة	١٩٦,٦٠٠	٧٣,١٧٦	٣٢١,٦٠٠	٢٢٢,٨٠٨	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٩٠٧,٤٠٠	٧٣١,١٠٩	٤٧٢,٢٠٠	٣٥٤,٥٣٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الفخذية الخلفية	٦١٣,٨٠٠	٤٥٤,٣٩٤	٥٧٠,٦٠٠	٤١٩,٩٠٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		التوأمية الأنسية	٦٤٢,٦٠٠	٤٤٥,٢٩٨	٢٢٨,٢٠٠	١٣٩,٨٥٤	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		عضلة إخمص القدم	٤٢٨,٦٠٠	١٥٤,٧٧٨	٣٢١,٦٠٠	١٧٢,٤٥٤	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٨٣٤,٨٠٠	٧٦٢,٨٣٥	٥١٣,٨٠٠	٤٨٩,٠٣٧	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الفخذية الخلفية	٥١١,٢٠٠	٢٤٣,٦٤٨	٩٦٦,٤٠٠	٧٥٦,٦٧٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الأنسية	٧٣٦,٤٠٠	٦٥١,١٠٥	٤٥٤,٤٠٠	٣٠٦,١٤٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		عضلة إخمص القدم	٤٨٩,٦٠٠	١٤٢,٥٩٨	٥٥٧,٠٠٠	٣٨٤,٣٧٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
الهبوط (لحظة لمس الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٢٣٠,٨٠٠	١٧٥,٩٨٩	٤٣٩,٠٠٠	٣٥٢,٥٨١	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٢٦٨,٦٠٠	١٩٣,٣٣٧	٤٠٩,٠٠٠	٤٢٥,٠٠٧	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الدالية	١٧٥,٠٠٠	٩٠,٣٤١	٣٣٥,٦٠٠	٤٠٠,٥١٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الصدرية العظمى	١٧٥,٢٠٠	١٢٤,٥٩٤	٢٦٦,٦٠٠	٢٧٤,١٠٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٦١٧,٦٠٠	٨١٥,٦٦٥	٢٣٨,٨٠٠	٣٧٣,٧٩٣	١,٥٧١	٠,١١٦
		تحت الشوكة	٤١٧,٤٠٠	٥٥٣,٤٨١	٢٠٦,٨٠٠	١٨١,٩٣٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الظهرية الخلفية	٤٤٩,٢٠٠	٥٤٨,٤١١	٣٠٠,٢٠٠	٣١٧,٠١٥	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		العضلة البطنية المستقيمة	١٦٠,٠٠٠	٦٦,٢٩١	٢١٨,٦٠٠	٢٥٤,٩٩٩	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٧٢٢,٨٠٠	٦٤٨,٣٤١	٣٣٠,٦٠٠	٣٧٩,٧٩٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		الفخذية الخلفية	٣٦٦,٦٠٠	٢١٥,٩٧٨	٤٤٥,٤٠٠	٣٥٢,٦٩٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الأنسية	٤١٢,٤٠٠	٤٢٠,٧٦٣	١٤٠,٢٠٠	١١٠,٣٨٠	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		عضلة إخمص القدم	٣٨٧,٢٠٠	٢٣٧,٨٤٢	١٧٨,٨٠٠	١١٣,٠٥٨	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٥١١,٢٠٠	٥١٣,٨٠٣	٤٠٨,٨٠٠	٤٤٥,٧٩٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الفخذية الخلفية	٤١٣,٢٠٠	٢٨٢,٢١١	٨٤٣,٨٠٠	٧٤٨,٨٤٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الأنسية	٥٧٩,٢٠٠	٦٠٦,٢٥٥	٤١٧,٦٠٠	٤٠٦,١٦٧	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		عضلة إخمص القدم	٤٠٢,٤٠٠	٢٠٤,٠٦٦	٣٨٨,٤٠٠	٢٢٩,٣٤٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤

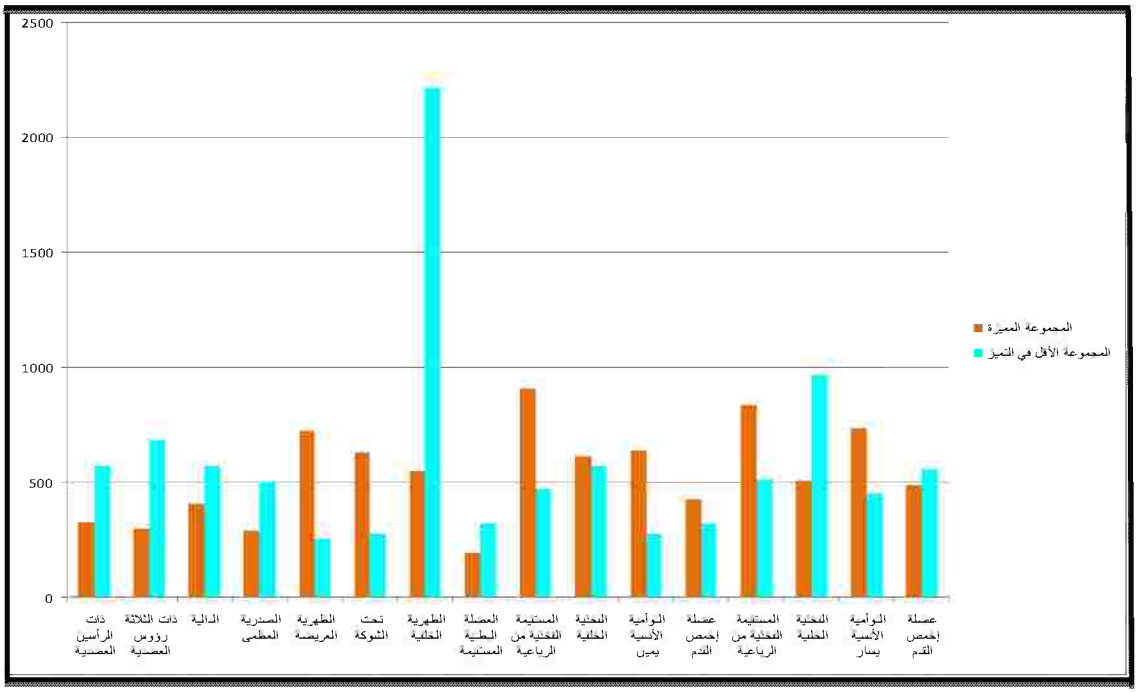
* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



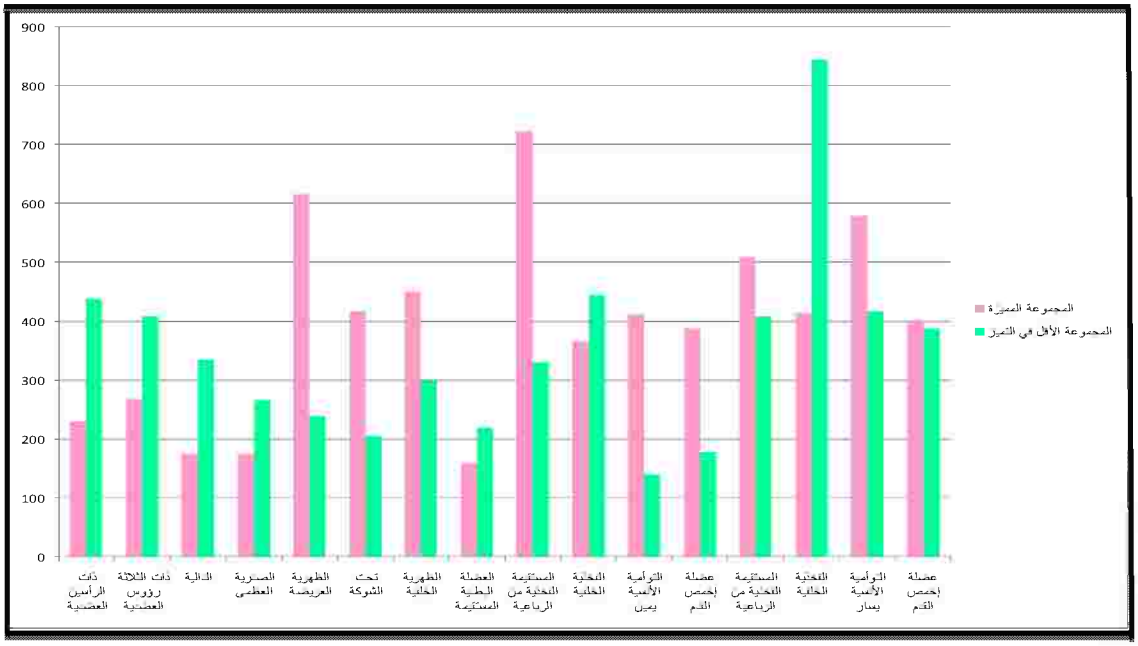
شكل (٥١) قيم متوسط القيمة الكهربية لمجموعتى البحث فى مرحلة الاقتراب



شكل (٥٢) قيم متوسط القيمة الكهربية لمجموعتى البحث فى مرحلة الارتقاء



شكل (٥٣) قيم متوسط القيمة الكهربية لمجموعتى البحث فى مرحلة الطيران والضرب



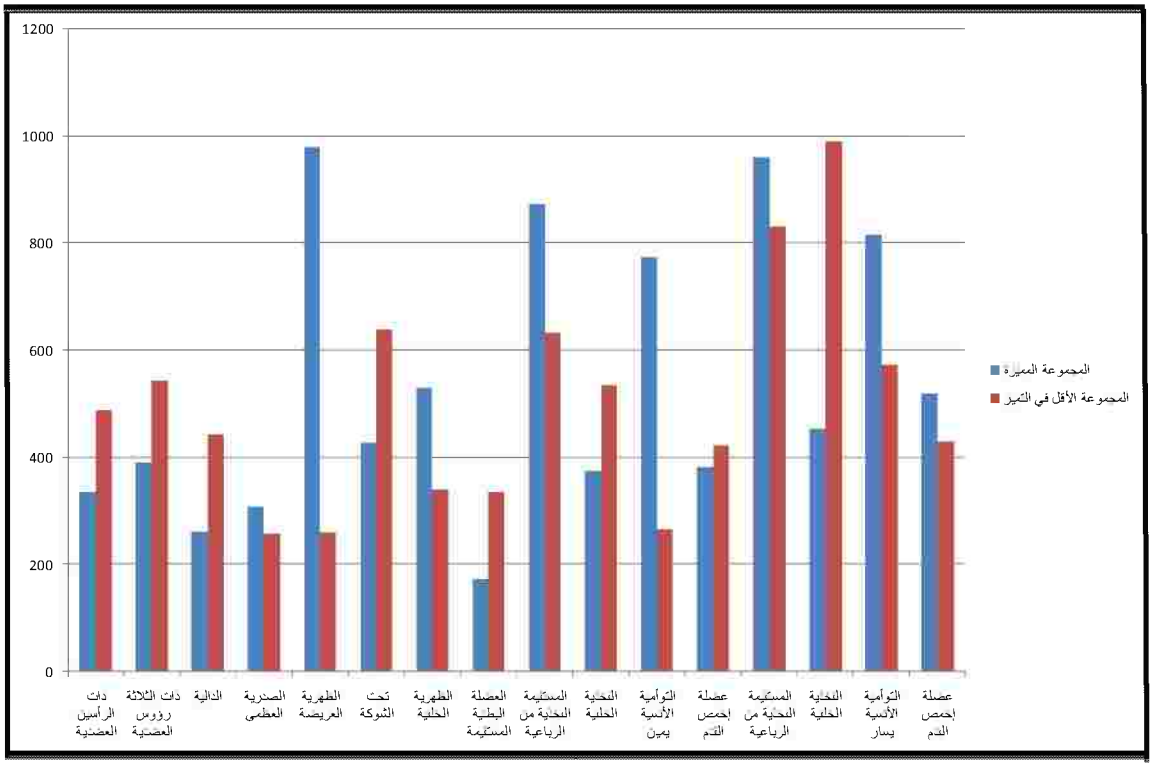
شكل (٥٤) قيم متوسط القيمة الكهربية لمجموعتى البحث فى مرحلة الهبوط

يتضح من جدول (٢٣) والأشكال من (٥١) إلى (٥٤) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر متوسط القيمة الكهربية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث فى العضلة الفخذية الخلفية للرجل اليسرى فى مرحلة الاقتراب حيث بلغ المتوسط الحسابى لهذه العضلة (١٦٧,٠٠) لصالح المجموعة المتميزة وبلغت قيمة المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ (٠,٠٤٧) بينما بلغ المتوسط الحسابى لنفس العضلة للمجموعة الأقل تميزًا (٤١٢,٤٠)، والظهرية الخلفية في مرحلتى الارتقاء "الدفع" والطيران والضرب حيث بلغ المتوسط الحسابى لهذه العضلة (٤٦٩,٦٠)(٥٤٨,٠٠) على التوالى لصالح المجموعة المميزة، وبلغت قيمة المعنوية للمرحلتين عند المستوى ٠,٠٥ (٠,٠٢٨) وهى نفس القيمة بينما بلغ المتوسط الحسابى لنفس العضلة للمجموعة الأقل تميزًا (٢٣٤,٢٠)(٢٢١٧,٨٠)، وعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى فى مرحلة الارتقاء "الدفع" حيث بلغ المتوسط لهذه العضلة (٢٤٩,٨٠) لصالح المجموعة المتميزة وبلغت قيمة المعنوية لهذه العضلة (٠,٠٤٧) عند المستوى ٠,٠٥ بينما بلغ المتوسط للمجموعة الأقل تميزًا (١٨٥,٠٠)، والعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية فى مرحلة الطيران والضرب بلغ المتوسط لهذه العضلة (٣٠٠,٠٠) لصالح المجموعة المتميزة وبلغت قيمة المعنوية لهذه العضلة (٠,٠٢١) عند المستوى ٠,٠٥ بينما بلغ المتوسط للمجموعة الأقل تميزًا (٦٨٦,٨٠) والعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى فى مرحلة الهبوط بلغ المتوسط لهذه العضلة (٤١٢,٤٠٠) لصالح المجموعة المتميزة وبلغت قيمة المعنوية لهذه العضلة (٠,٠٤٧) عند المستوى ٠,٠٥ بينما بلغ المتوسط للمجموعة الأقل تميزًا (١٤٠,٢٠٠).

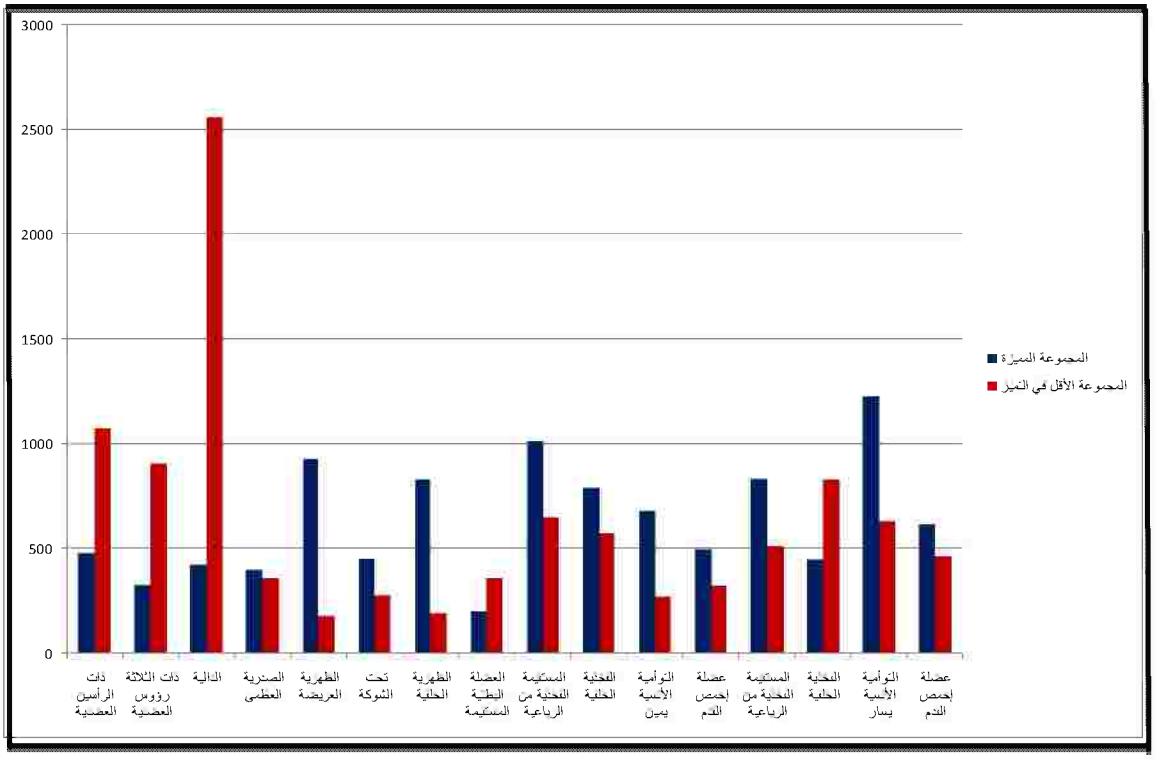
جدول (٢٤) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر أقصى انقباض (نشاط) كهربى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث (µv)

المرحلة	أطراف الجسم	العضلات العاملة	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزًا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
			س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الاقتراب (من لحظة ترك كعب القدم اليمنى للأرض إلى لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٣٣٥,٠٠٠	٢١٧,٤٩٤	٤٨٨,٨٠٠	٥٦١,٧٨١	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٣٩٠,٢٠٠	٢٠٢,٠٤٨	٥٤٣,٠٠٠	٤٥١,٧٦٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الدالية	٢٦٢,٨٠٠	٧٥,٦٦٥	٤٤٤,٠٠٠	٣٧٦,٦٤٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		الصدرية العظمى	٣٠٨,٠٠٠	١٨١,١٨٢	٢٥٦,٦٠٠	٣٥٣,٢٥٧	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٩٧٩,٦٠٠	١٤٦١,٩٧٦	٢٥٨,٨٠٠	١٣٩,٥٦٦	١,١٤٩	٠,٢٥١
		تحت الشوكة	٤٢٧,٠٠٠	٨٩,٧٠٥	٦٣٨,٤٠٠	٧٦١,٨٧٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الظهرية الخلفية	٥٣٠,٢٠٠	٤١٨,٥٥٩	٣٤٠,٢٠٠	٣٢٣,٩٢٩	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		العضلة البطنية المستقيمة	١٧١,٦٠٠	٦٩,٣٧١	٣٣٦,٤٠٠	٣٩٣,٠٠٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٨٧٢,٠٠٠	٧٦٤,١٨٦	٦٣٣,٠٠٠	٥٥٧,١٨٨	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الفخذية الخلفية	٣٧٥,٢٠٠	٢٥٠,٨٥٥	٥٣٣,٦٠٠	٣٠٧,٤٢٤	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		التوأمية الأنسية	٧٧٤,٨٠٠	٤٦٨,٥٣١	٢٦٧,٢٠٠	١١٦,٩٠٠	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
		عضلة إخمص القدم	٣٨٢,٢٠٠	١٠٩,٨٨٠	٤٢٣,٤٠٠	٢٤٧,٨٧٢	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٩٥٩,٢٠٠	٩٣٤,٣٢٨	٨٣١,٠٠٠	١٠٧٧,٢٨٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الفخذية الخلفية	٤٥٤,٦٠٠	١١٤,١٤٦	٩٨٩,٦٠٠	١٠٩٢,٢٦٣	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الأنسية	٨١٧,٠٠٠	٥١٥,٩٨٦	٥٧٣,٠٠٠	٤٨٣,٥٥٥	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		عضلة إخمص القدم	٥١٩,٠٠٠	٩٥,٣٩٩	٤٣٠,٠٠٠	٣٨,٠٧٨	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
الارتقاء "الدفع" (من لحظة أعمق نخميد إلى لحظة ترك الأرض)	طر ف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٤٧٨,٤٠٠	٢٦٥,٦٠٢	١٠٧٣,٦٠٠	١٦٨٨,٥٩٨	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٣٢٦,٢٠٠	٢٦٨,٤٢٤	٩٠٤,٤٠٠	٧٨٦,٨٧٣	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		الدالية	٤٢٣,٤٠٠	١٧٠,٨٤٤	٢٥٥٩,٤٠٠	٤٧٦٤,٣٢٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الصدرية العظمى	٣٩٧,٨٠٠	٢٢٢,٨٣٣	٣٦٠,٤٠٠	٣٣٢,١٧١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٩٢٨,٤٠٠	١٤٨٦,٠٥٧	١٨١,٨٠٠	٩٩,٨٩٨	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		تحت الشوكة	٤٥١,٦٠٠	٢١٢,٤٣٢	٢٧٩,٠٠٠	٢٨١,٤٠٣	١,٥٦٧	٠,١١٧
		الظهرية الخلفية	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		العضلة البطنية المستقيمة	٢٠٣,٠٠٠	٨٦,٤٨٤	٣٥٧,٨٠٠	٤١٤,٦٥٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٠١٢,٢٠٠	٨٢٤,٠٧١	٦٤٩,٦٠٠	٤٨٢,٤١٨	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		الفخذية الخلفية	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		التوأمية الأنسية	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		عضلة إخمص القدم	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٨٣٣,٠٠٠	٧١٨,٠٢٦	٥١٥,٢٠٠	٤٣٨,٧٢٢	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الفخذية الخلفية	٤٤٥,٦٠٠	٣٢٦,٤٤٩	٨٣٠,٦٠٠	٧٢٦,٢٠٨	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		التوأمية الأنسية	١٢٢٨,٠٠٠	١١٦٢,٢٣٦	٦٣٠,٢٠٠	٧٦٥,٣٨٠	١,١٤٩	٠,٢٥١
		عضلة إخمص القدم	٦١٦,٠٠٠	٢٥٤,٦٠٣	٤٦١,٠٠٠	٢٩٥,٥٦٦	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
الطيران والضرب (من لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة إلى لحظة الضرب)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٦٠٧,٦٠٠	١٥٨,٠٥٨	٨٢٥,٠٠٠	٩١٥,٤٥٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	١٢٨٨,٦٠٠	٧٢٦,٥٦٥	٤٥٨,٤٠٠	٣٢٥,٣٠٧	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		الدالية	٦٣٦,٠٠٠	١٦٦,٣٠٨	٩٠٦,٤٠٠	١٠٩٧,٢٦٤	٠,٤١٩	٠,٦٧٥
		الصدرية العظمى	٥٩٣,٤٠٠	٢٥٢,٣٣٤	١٠٢٥,٢٠٠	١٠٨٨,١٧٧	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	طرف علوى	الظهرية العريضة	١٢٧٨,٤٠٠	١٤٦,٣١٥	٤٢٩,٨٠٠	١١٢,٠٧٦	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		تحت الشوكة	٢٠١٨,٢٠٠	٣٣٥٦,٩٩٧	٤٨١,٦٠٠	٢٦٨,٢٤٣	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الظهرية الخلفية	٩٦٨,٠٠٠	١١١٤,٣٢٤	٨٠٣,٦٠٠	٨١٣,٤٧٧	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		العضلة البطنية المستقيمة	٣٤٦,٤٠٠	٢٧٤,٨٩٦	٦٢٩,٤٠٠	٥٠٧,٥٦٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٧٥٥,٠٠٠	١٥٤١,٨٨٠	٧٧٢,٨٠٠	٦٦٥,٠٠٢	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الفخذية الخلفية	١١٤٦,٠٠٠	٧٤٠,٠٢٩	١١٩٣,٤٠٠	٤٩٣,٥٢٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		التوأمية الأنسية	١٣٢٨,٢٠٠	١٠٨٥,٦١٧	٤٣٧,٦٠٠	٢٤١,١٠٦	١,٥٦٧	٠,١١٧
		عضلة إخمص القدم	٧٠٨,٤٠٠	١٧٨,٥٨١	٥٦٨,٨٠٠	٣٥٩,٤٢٨	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١١٨٢,٠٠٠	١٠٠٠,١٨٩	١٠٦٠,٤٠٠	١١٣٧,٩٥٥	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الفخذية الخلفية	٩٤٧,٨٠٠	٥١٨,٦٥٨	١٢٢١,٢٠٠	١٣٨٩,٦٢٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الأنسية	١٤١٩,٠٠٠	١٢٦٩,٤٩٠	٨٤٤,٨٠٠	٥٤٧,٩١٣	٠,٧٣٣	٠,٤٦٣
		عضلة إخمص القدم	١٠٣٥,٤٠٠	٣٧٦,٣٣١	١٠٨٩,٤٠٠	٧٦٦,٦٥٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
الهبوط (لحظة لمس الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٣١٢,٦٠٠	١٦٩,٧٠٧	١٠٠٩,٨٠٠	٧٤٤,٦٦٦	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٣٩١,٠٠٠	٣٣٥,١٧٥	١١٣٠,٢٠٠	٩٠٥,٧٣١	١,٥٦٧	٠,١١٧
		الدالية	٤٣٥,٤٠٠	٢١٤,٠٢٦	٧٧٣,٠٠٠	١٠٧٥,٦١٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الصدرية العظمى	٣٣٥,٠٠٠	٣١٠,٣٩٧	٦٥٨,٢٠٠	٦٧٩,٦٢٠	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	طرف علوى	الظهرية العريضة	١٠٩٤,٢٠٠	١١٨٣,٢٢٩	٥٢٧,٦٠٠	٨٧٣,٤٤٧	١,٥٦٧	٠,١١٧
		تحت الشوكة	١٨٨٦,٦٠٠	٣٤٣٤,٧٠٨	٥٠٨,٢٠٠	٤٤٢,٨٦٦	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الظهرية الخلفية	١٢٦٤,٠٠٠	١٢٩,٨٥٨	٩٧٦,٦٠٠	١٩١,٧٩٨	٢,١٩٣	*٠,٠٢٨
		العضلة البطنية المستقيمة	٣٣٧,٢٠٠	١١٢,٧٦٤	٤٩٤,٢٠٠	٦٨٩,٢٢٣	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٥٩٠,٤٠٠	١٢٦٧,٩٩٠	٨٣٤,٠٠٠	٩٩٢,٥٧٢	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		الفخذية الخلفية	١٠٧٥,٢٠٠	٩٨٧,٦٠٧	٨٠٢,٨٠٠	٦٩٤,٨٩٢	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الأنسية	١١٠٩,٢٠٠	١٠٦٦,٢٢٩	٤٢١,٦٠٠	٥٧٨,٢٧٣	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		عضلة إخمص القدم	١٠٣٤,٤٠٠	٥٥٥,٢١١	٦٢٩,٨٠٠	٤٤٦,٧٦٦	١,٥٦٧	٠,١١٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٠٨٦,٢٠٠	١١٢٣,٥٩٧	٦٩١٥,٨٠٠	١٤٠٣٠,٣٥٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		الفخذية الخلفية	٩٤٥,٨٠٠	٦٤٠,٣٨٠	١٧٧٨,٤٠٠	١٤١٢,٢٧٥	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		التوأمية الأنسية	١٢٣٩,٨٠٠	١١٨٣,٨١٣	١٠٣٦,٨٠٠	١٢٢٧,٣٩٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		عضلة إخمص القدم	١٠٥٥,٠٠٠	٦٤٢,٤٦٢	١١٢٧,٢٠٠	٦٦٤,٦٦٢	٠,١٠٤	٠,٩١٧

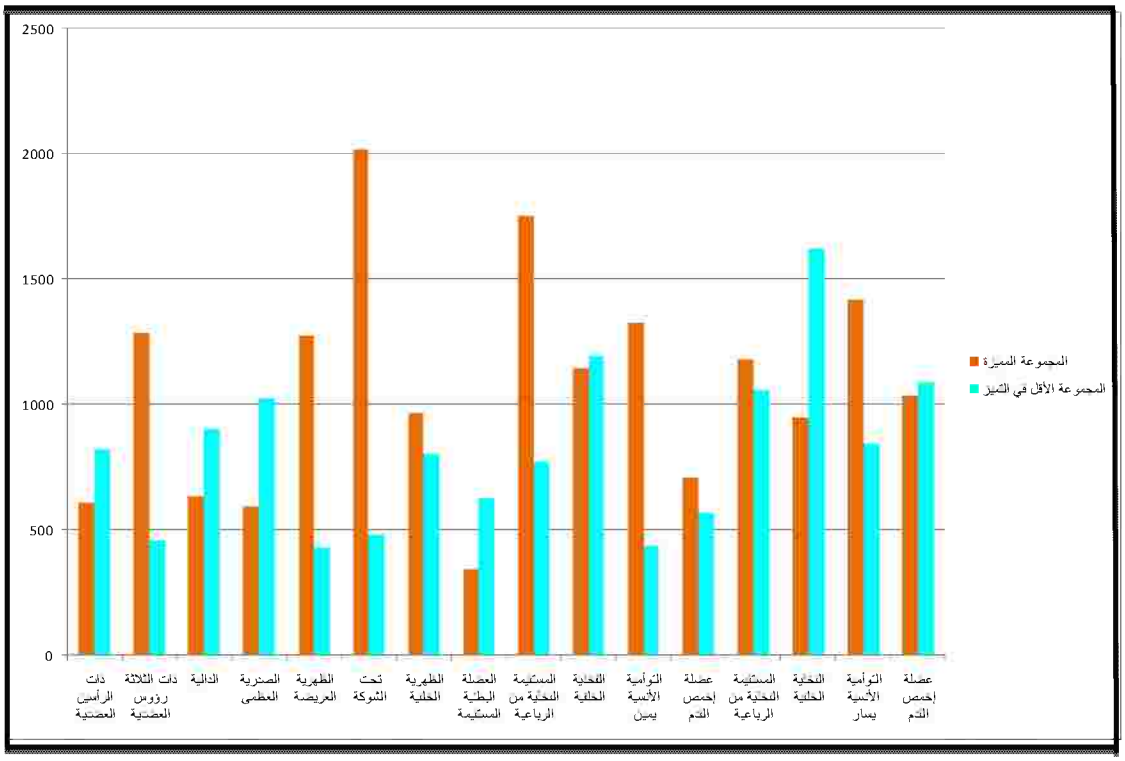
* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



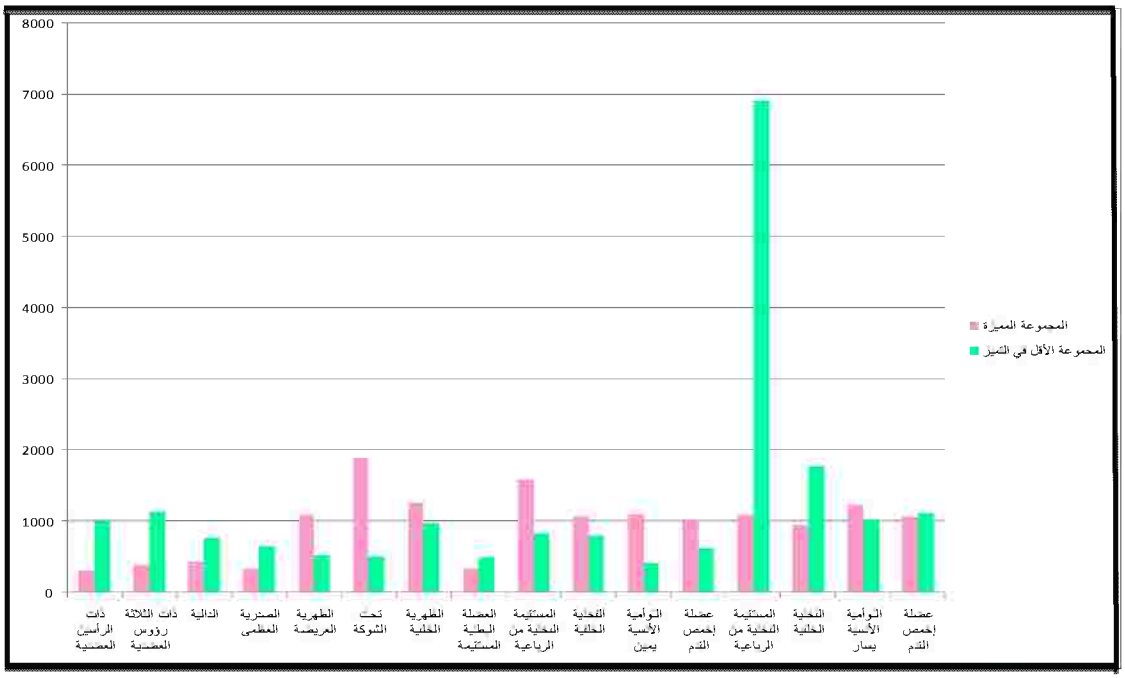
شكل (٥٥) قيم أقصى انقباض (نشاط) كهربى لمجموعتى البحث فى مرحلة الاقتراب



شكل (٥٦) قيم أقصى انقباض (نشاط) كهربى لمجموعتى البحث فى مرحلة الارتقاء



شكل (٥٧) قيم أقصى انقباض (نشاط) كهربى لمجموعتى البحث فى مرحلة الطيران والضرب



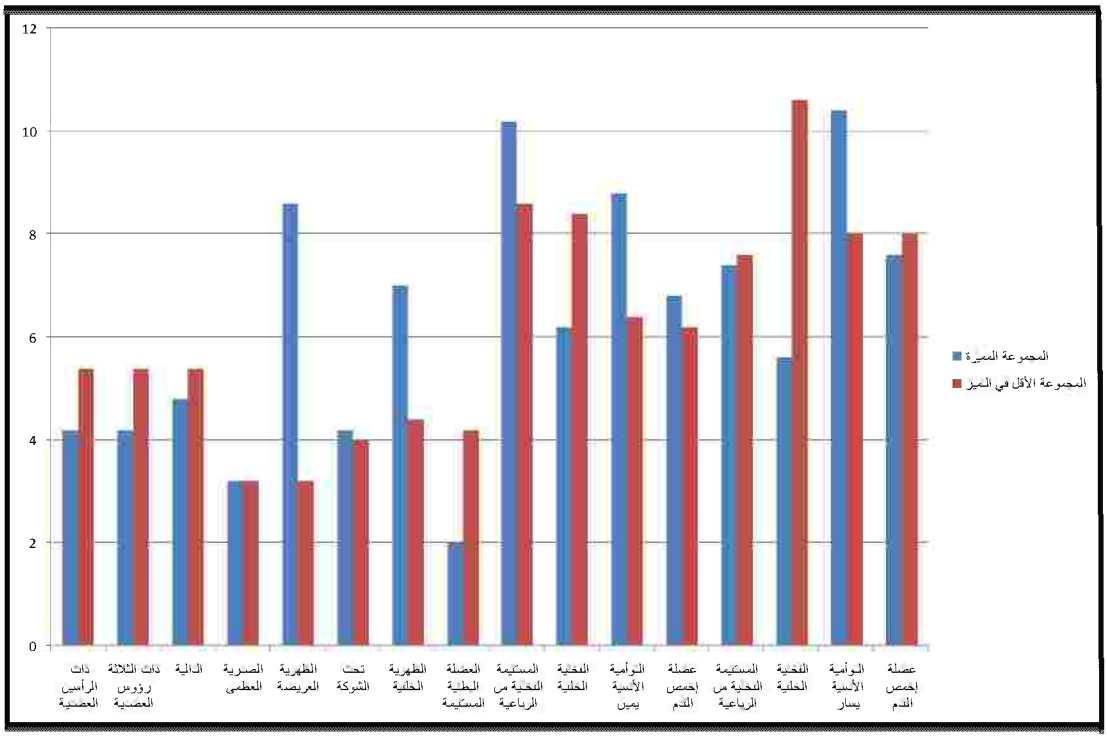
شكل (٥٨) قيم أقصى انقباض (نشاط) كهربى لمجموعتى البحث فى مرحلة الهبوط

يتضح من جدول (٢٤) والأشكال من (٥٥) إلى (٥٨) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مؤشر أقصى انقباض كهربى فى العضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى حيث بلغ متوسط هذه العضلة لمراحل الاقتراب والارتقاء "الدفع" والهبوط (٧٧٤,٨)(٦٨٣,٤)(١١٠٩,٢) لصالح المجموعة المميزة، وبلغت المعنوية (٠,٠١٦) لمرحلتى الاقتراب والارتقاء "الدفع"، (٠,٠٤٧) لمرحلة الهبوط عند دلالة ٠,٠٥ بينما بلغت متوسطات نفس العضلة للمجموعة الأقل تميزًا (٢٦٧,٢)(٢٧٤,٠٠)(٩٧٦,٦) وعضلة إخمص القدم للرجل اليسرى فى مرحلة الاقتراب وبلغت قيمة المعنوية (٠,٠١٦) لصالح المجموعة المتميزة عند مستوى ٠,٠٥ وبلغ المتوسط الحسابى لهذه العضلة (٥١٩,٠٠) وفى مرحلة الارتقاء لعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى حيث بلغ متوسط هذه العضلة (٤٩٤,٠٠) للمجموعة المتميزة بينما بلغ (٣١٩,٨) للمجموعة الأقل تميزًا وبلغت المعنوية (٠,٠١٦) لصالح المجموعة المتميزة عند مستوى ٠,٠٥، والعضلة الظهرية الخلفية بلغت متوسطات هذه العضلة فى مرحلتى الارتقاء والهبوط (٨٢٧,٦)(١٢٦٤,٠) على التوالى لصالح المجموعة المتميزة وبلغت المعنوية (٠,٠٤٧) (٠,٠٢٨) لمرحلتى الارتقاء "الدفع" والهبوط عند دلالة ٠,٠٥ بينما بلغت متوسطات نفس العضلة للمجموعة الأقل تميزًا (١٩١,٤٠)(٩٧٦,٦)، والعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية والظهرية العريضة فى مرحلة الطيران والضرب بلغت متوسطات هاتين العضلتين (١٢٨٨,٦)(١٢٧٨,٤) لصالح المجموعة المتميزة كما بلغت قيمة المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ للعضلتين (٠,٠٤٧) وهى نفس القيمة بينما بلغت متوسطات المجموعة الأقل تميزًا (٤٥٨,٤)(٤٢٩,٨) على التوالى.

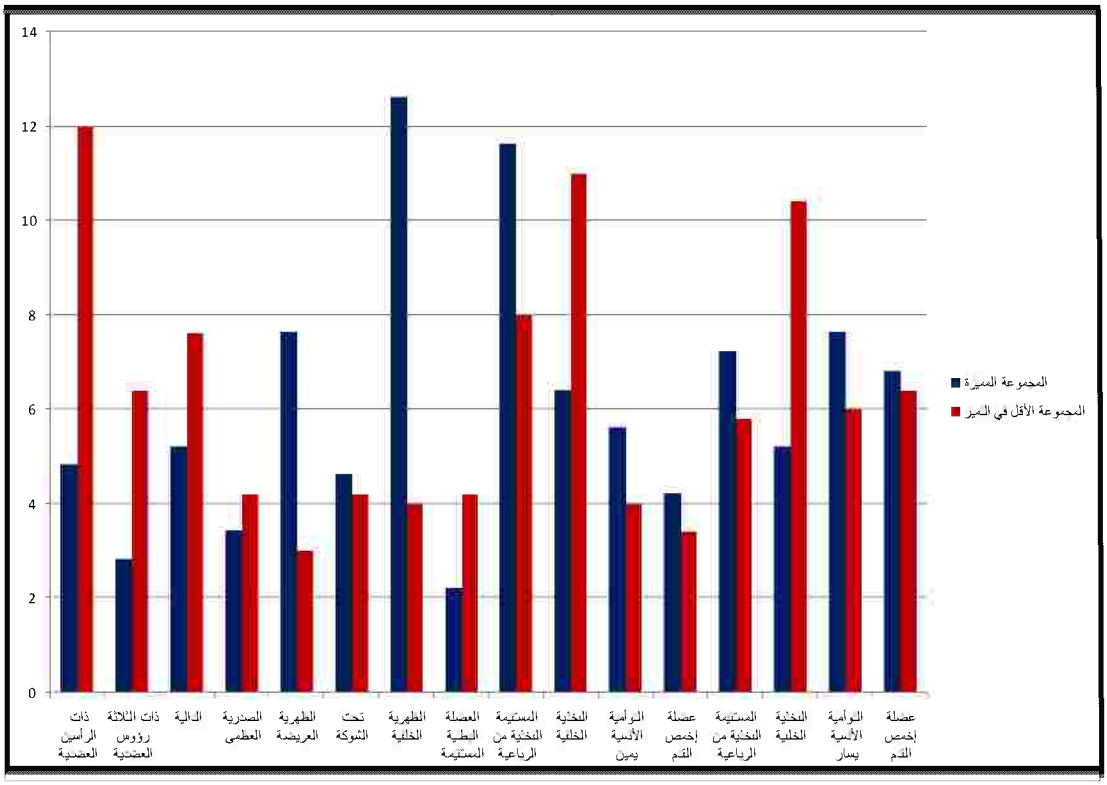
جدول (٢٥) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر النسبة المئوية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث (%)

المرحلة	أطراف الجسم	العضلات العاملة	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزا ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
			س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الاقتراب (من لحظة ترك كعب القدم اليمنى للأرض إلى لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٤,٢٠٠	١,٤٨٣	٥,٤٠٠	٢,٧٩٣	٠,٤٣٢	٠,٦٦٥
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٤,٢٠٠	٢,٢٨٠	٥,٤٠٠	٣,٢٨٦	٠,٦٤٩	٠,٥١٧
		الدالية	٤,٨٠٠	٢,٣٨٧	٥,٤٠٠	١,٥١٧	٠,٣٢٤	٠,٧٤٦
		الصدرية العظمى	٣,٢٠٠	١,٦٤٣	٣,٢٠٠	١,٣٠٤	٠,٠٠٠	١,٠٠٠
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٨,٦٠٠	١٢,٥٤٢	٣,٢٠٠	١,٠٩٥	٠,٤٤٧	٠,٦٥٥
		تحت الشوكة	٤,٢٠٠	٠,٤٤٧	٤,٠٠٠	١,٥٨١	٠,٢٢٤	٠,٨٢٣
		الظهرية الخلفية	٧,٠٠٠	٨,٤٢٦	٤,٤٠٠	٢,٦٠٨	٠,٢١٨	٠,٨٢٧
		العضلة البطنية المستقيمة	٢,٠٠٠	٠,٧٠٧	٤,٢٠٠	١,٣٠٤	٢,٤٦٣	*٠,٠١٤
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٠,٢٠٠	٥,٩٣٣	٨,٦٠٠	٣,٤٣٥	٠,٠٠٠	١,٠٠٠
		الفخذية الخلفية	٦,٢٠٠	٠,١٤٧	٨,٤٠٠	١,٣٠٢	٢,١٢٤	*٠,٠٣٤
		التوأمية الإنسية	٨,٨٠٠	٢,١٦٨	٦,٤٠٠	٤,٣٣٦	٠,٩٤٦	٠,٣٤٤
		عضلة إخمص القدم	٦,٨٠٠	٣,٠٣٣	٦,٢٠٠	٢,٤٩٠	٠,١٠٥	٠,٩١٦
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٧,٤٠٠	٣,٢٠٩	٧,٦٠٠	٢,٨٨١	٠,٧٤٢	٠,٤٥٨
		الفخذية الخلفية	٥,٦٠٠	٢,٥١٠	١٠,٦٠٠	١,٧٨٢	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		التوأمية الإنسية	١٠,٤٠٠	٤,٦١٥	٨,٠٠٠	٢,٧٣٩	٠,٨٤٣	٠,٣٩٩
		عضلة إخمص القدم	٧,٦٠٠	٤,٦٦٩	٨,٠٠٠	١,٨٧١	٠,٨٤٣	٠,٣٩٩
الارتقاء "الدفع" (من لحظة أعمق نخميد إلى لحظة ترك الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٤,٨٠٠	٣,٣٤٧	١٢,٠٠٠	١٠,٥١٢	١,٥٨١	٠,١١٤
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٢,٨٠٠	٢,٢٨٠	٦,٤٠٠	٤,٧٧٥	١,١٥٦	٠,٢٤٨
		الدالية	٥,٢٠٠	٢,٢٨٠	٧,٦٠٠	٢,٩٦٦	١,٤٧٦	٠,١٤٠
		الصدرية العظمى	٣,٤٠٠	١,٨١٧	٤,٢٠٠	١,٩٢٤	٠,٦٣٦	٠,٥٢٥
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٧,٦٠٠	٨,٢٦٤	٣,٠٠٠	١,٢٢٥	١,١٧٨	٠,٢٣٩
		تحت الشوكة	٤,٦٠٠	١,١٤٠	٤,٢٠٠	١,٧٨٩	٠,٣٢٠	٠,٧٤٩
		الظهرية الخلفية	١٢,٦٠٠	١٩,٢٨٢	٤,٠٠٠	١,٧٣٢	٠,٧٥٠	٠,٤٥٤
		العضلة البطنية المستقيمة	٢,٠٠٠	٠,٨٣٧	٤,٠٠٠	١,٧٨٩	٢,١٢٤	*٠,٠٣٤
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١١,٦٠٠	٧,٩٥٦	٨,٠٠٠	٤,٥٢٨	٠,٨٤٩	٠,٣٩٦
		الفخذية الخلفية	٦,٤٠٠	٢,٤٠٨	١١,٠٠٠	٥,٢٤٤	١,٢٦٥	٠,٢٠٦
		التوأمية الإنسية	٥,٦٠٠	٢,٨٨١	٤,٠٠٠	٢,٢٣٦	٠,٩٥٢	٠,٣٤١
		عضلة إخمص القدم	٤,٢٠٠	١,٧٨٩	٣,٤٠٠	٢,٥١٠	٠,٦٤٥	٠,٥١٩
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٧,٢٠٠	٣,٣٤٧	٥,٨٠٠	٣,٧٦٨	٠,٧٣٨	٠,٤٦١
		الفخذية الخلفية	٥,٢٠٠	٢,١٦٨	١٠,٤٠٠	٤,٢٩٣	٢,٢٠٤	*٠,٠٢٧
		التوأمية الإنسية	٧,٦٠٠	٤,٦٦٩	٦,٠٠٠	٢,٥٥٠	٠,٨٤١	٠,٤٠١
		عضلة إخمص القدم	٦,٨٠٠	٢,٦٨٣	٦,٤٠٠	٢,٦٠٨	٠,٢١٦	٠,٨٢٩
الطيران والضرب (من لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة إلى لحظة الضرب)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٤,٠٠٠	١,٤١٤	٥,٤٠٠	٠,٢٧٨	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٤,٤٠٠	٢,٨٨١	٨,٦٠٠	٠,٠٥٠	٢,٢١٤	*٠,٠٢٧
		الدالية	٤,٦٠٠	١,٥١٧	٧,٠٠٠	٥,٢٩٢	٠,٨٤٣	٠,٣٩٩
		الصدرية العظمى	٤,٠٠٠	١,٨٧١	٥,٨٠٠	١,٧٨٩	١,٥١٤	٠,١٣٠
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٧,٤٠٠	٥,٣٢٠	٣,٠٠٠	٣,٣٩١	١,٧٩٢	٠,٠٧٣
		تحت الشوكة	٧,٨٠٠	١٠,١٨٣	٤,٨٠٠	٢,٥٨٨	٠,١٠٦	٠,٩١٥
		الظهرية الخلفية	٩,٠٠٠	١٢,٩٤٢	٤,٤٠٠	٣,٢٠٩	٠,٤٢٤	٠,٦٧١
		العضلة البطنية المستقيمة	٢,٤٠٠	٠,٥٤٨	٣,٨٠٠	٠,٨٣٧	٢,٣٠٠	*٠,٠٢١
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٠,٢٠٠	٧,٢٥٩	٦,٦٠٠	٣,٢٠٩	٠,٢١٠	٠,٨٣٤
		الفخذية الخلفية	٨,٢٠٠	٨,٢٨٩	٩,٢٠٠	٣,٨٩٩	١,٥٩٦	٠,١١٠
		التوأمية الإنسية	٦,٨٠٠	٣,١١٤	٤,٨٠٠	٣,١١٤	١,١٦٧	٠,٢٤٣
		عضلة إخمص القدم	٤,٦٠٠	١,١٤٠	٤,٦٠٠	١,١٤٠	٠,٠٠٠	١,٠٠٠
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٦,٨٠٠	٤,٧٦٤	٦,٨٠٠	٣,٨٩٩	٠,٢١٠	٠,٨٣٤
		الفخذية الخلفية	٤,٦٠٠	١,٦٧٣	١٠,٢٠٠	٤,٨٦٨	١,٥٩١	٠,١١٢
		التوأمية الإنسية	٨,٠٠٠	٦,١٦٤	٥,٨٠٠	١,٦٤٣	٠,٢١٦	٠,٨٢٩
		عضلة إخمص القدم	٦,٤٠٠	٣,٧١٥	٩,٤٠٠	٥,٦٨٣	٠,٩٦٤	٠,٣٣٥
الهبوط (لحظة لمس الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	٤,٠٠٠	٤,١٨٣	٧,٦٠٠	٢,٩٦٦	١,٧٨١	٠,٠٧٥
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٣,٨٠٠	٢,٧٧٥	٧,٤٠٠	٤,٢٧٨	١,٣٨٣	٠,١٦٧
		الدالية	٣,٦٠٠	١,٥١٧	٤,٨٠٠	١,٦٤٣	٠,٧٨٠	٠,٤٣٥
		الصدرية العظمى	٢,٨٠٠	١,٩٢٤	٤,٠٠٠	١,٨٧١	٠,٨٥١	٠,٣٩٥
	طرف علوى	الظهرية العريضة	١١,٦٠٠	١٦,٠٠٩	٣,٠٠٠	٢,٨٢٨	١,٥٠٩	٠,١٣١
		تحت الشوكة	٣,٠٠٠	١,٤١٤	٤,٤٠٠	٢,٥١٠	١,١٨٢	٠,٢٣٧
		الظهرية الخلفية	٣,٦٠٠	٢,٨٨١	٤,٢٠٠	١,٩٢٤	٠,٤٢٢	٠,٦٧٣
		العضلة البطنية المستقيمة	٢,٨٠٠	٠,٨٣٧	٤,٢٠٠	١,٩٢٤	١,٢٨٩	٠,١٩٧
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	١٠,٤٠٠	٥,٣٢٠	٥,٨٠٠	٣,٢٧١	١,٤٦٧	٠,١٤٢
		الفخذية الخلفية	٦,٤٠٠	٤,١٥٩	٨,٠٠٠	٢,٩١٥	٠,٩٤٦	٠,٣٤٤
		التوأمية الإنسية	٦,٠٠٠	٣,٠٨٢	٤,٢٠٠	٢,٦٨٣	٠,٩٧٣	٠,٣٣١
		عضلة إخمص القدم	٦,٨٠٠	٢,٨٦٤	٤,٢٠٠	٢,١٦٨	١,٤٨٥	٠,١٣٨
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٧,٤٠٠	٤,٥٠٦	٨,٢٠٠	٤,٥٥٠	٠,٤٢٢	٠,٦٧٣
		الفخذية الخلفية	٦,٤٠٠	٢,٧٩٣	١٢,٦٠٠	٤,٠٣٧	٢,٢٠٠	*٠,٠٢٨
		التوأمية الإنسية	٨,٠٠٠	٤,٦٣٧	٨,٦٠٠	٢,٩٦٦	٠,١٠٥	٠,٩١٦
		عضلة إخمص القدم	٦,٦٠٠	٣,١٣٠	٩,٢٠٠	٣,٢٧١	١,٥٨٦	٠,١١٣

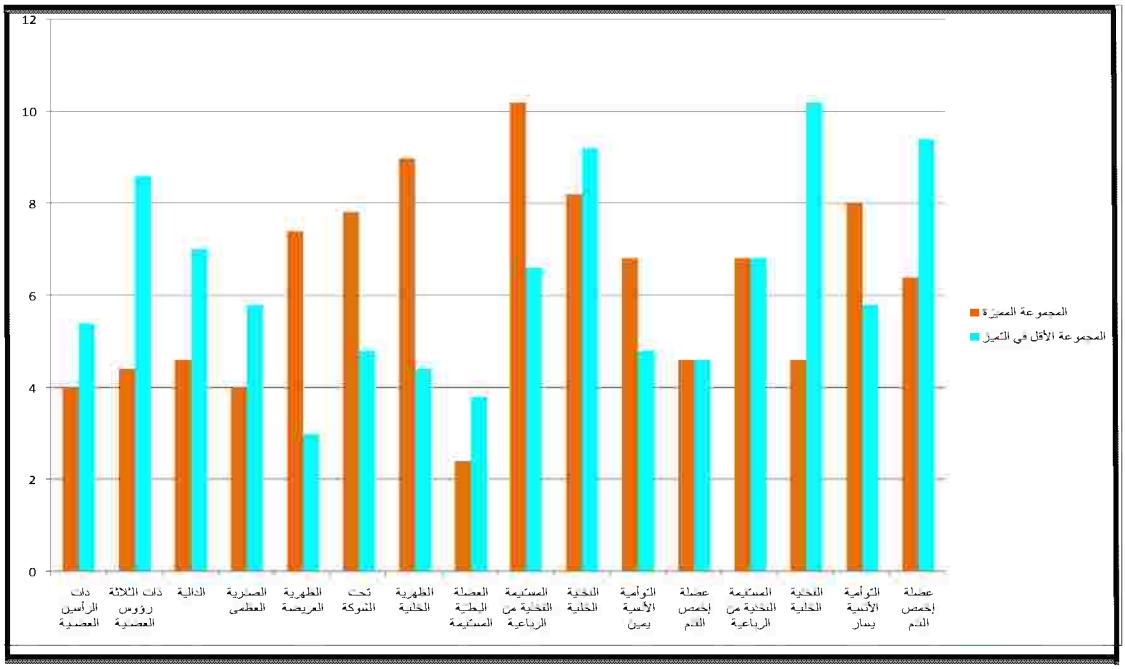
* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



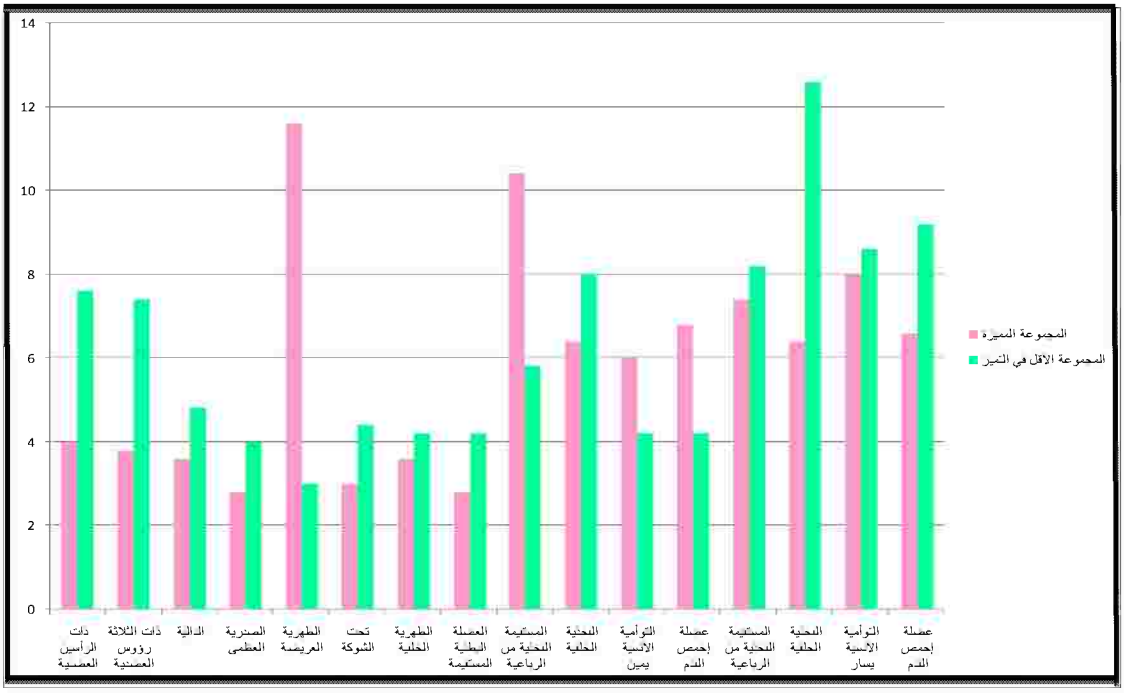
شكل (٥٩) قيم النسب المئوية لعمل العضلات لمجموعتى البحث فى مرحلة الاقتراب



شكل (٦٠) قيم النسب المئوية لعمل العضلات لمجموعتى البحث فى مرحلة الارتقاء



شكل (٦١) قيم النسب المئوية لعمل العضلات لمجموعتى البحث فى مرحلة الطيران والضرب



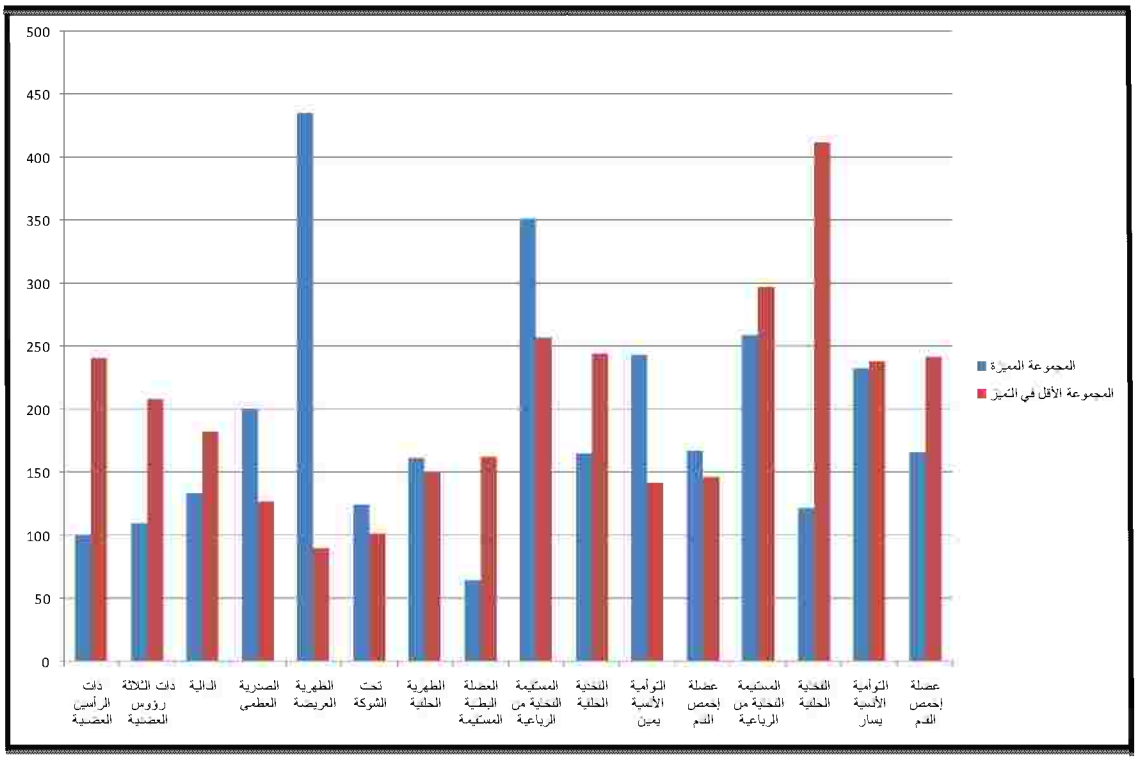
شكل (٦٢) قيم النسب المئوية لعمل العضلات لمجموعتى البحث فى مرحلة الهبوط

يتضح من جدول (٢٥) والأشكال من (٥٩) إلى (٦٢) وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة الأقل تميزًا لمؤشر النسب المئوية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث للعضلة البطنية المستقيمة لمراحل الاقتراب والارتقاء "الدفع" والطيران والضرب حيث بلغت قيمة المتوسطات لصالح المجموعة الأقل تميزًا لهذه العضلة (٤,٢٠٠) وهى نفس القيمة لمرحلتى الاقتراب والارتقاء "الدفع"، بينما فى مرحلة الطيران والضرب بلغت (٣,٨٠٠) وقيمة المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ بلغت (٠,٠١٤)(٠,٠٣٤)(٠,٠٢١) كما بلغت قيمة المتوسطات للمجموعة المتميزة لنفس العضلة فى هذه المراحل (٢,٠٠٠)(٢,٢٠٠)(٢,٤٠٠)، وفى العضلة الفخذية الخلفية للرجل اليمنى بلغ المتوسط الحسابى لها لصالح المجموعة الأقل تميزًا (٨,٤٠٠) وقيمة المعنوية (٠,٠٣٤) عند ٠,٠٥ بينما بلغ المتوسط الحسابى لها لصالح المجموعة المتميزة (٦,٢٠٠)، والعضلة الفخذية للرجل اليسرى فى مراحل الاقتراب والارتقاء "الدفع" والهبوط بلغت قيمة المتوسطات لصالح المجموعة الأقل تميزًا على التوالى (١٠,٦٠٠)(١٠,٤٠٠)(١٢,٦٠٠) وقيمة المعنوية عند مستوى ٠,٠٥ بلغ (٠,٠٤٧)(٠,٠٢٧)(٠,٠٢٨) كما بلغت قيمة متوسطات المجموعة المتميزة لنفس العضلة (٥,٦٠٠)(٥,٢٠٠)(٦,٤٠٠)، وذات الرأسين العضدية وذات الثلاثة رءوس العضدية فى مرحلة الطيران والضرب بلغتا قيمة المتوسطات للمجموعة الأقل تميزًا (٥,٤٠٠)(٨,٦٠٠) على التوالى وقيمة المعنوية (٠,٠٤٧)(٠,٠٢٧) بينما بلغت المجموعة المتميزة (٤,٠٠٠)(٤,٤٠٠) على التوالى.

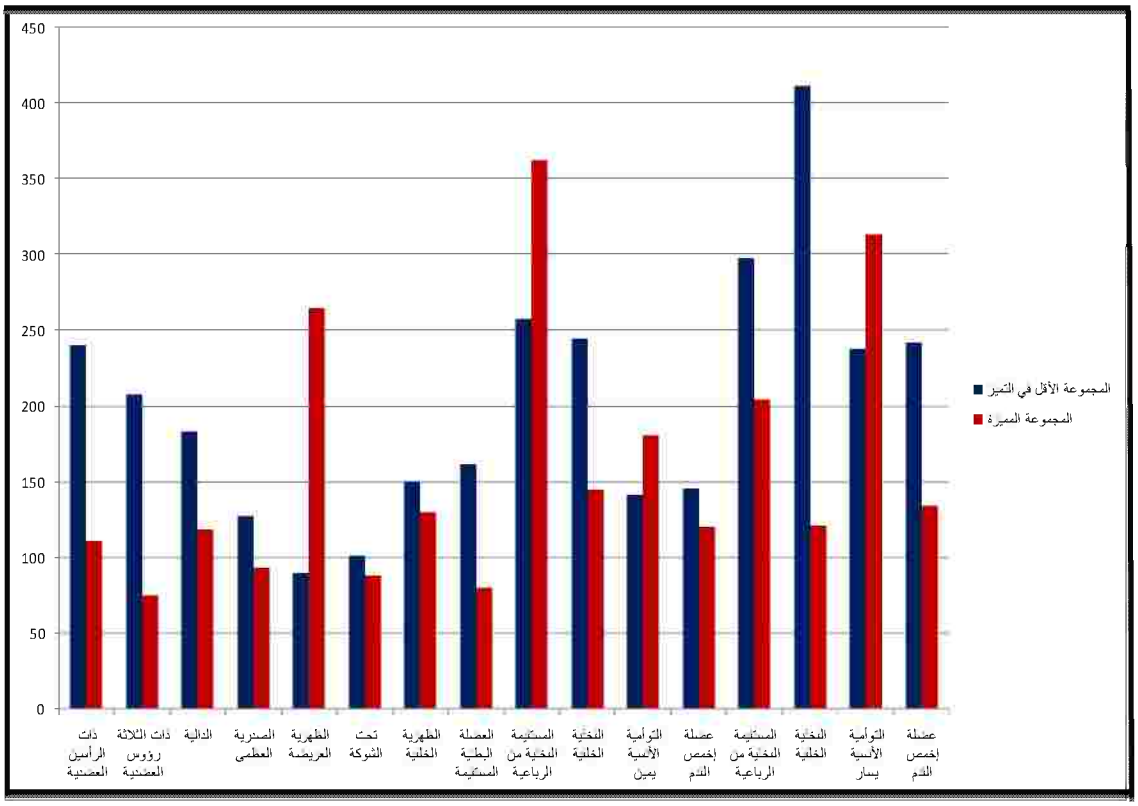
جدول (٢٦) تحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر مساحة العضلة تحت المنحنى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث (μvs)

المرحلة	أطراف الجسم	العضلات العاملة	المجموعة المتميزة ن=٥		المجموعة الأقل تميزاً ن=٥		اختبار ويلكوكسون	
			س	± ع	س	± ع	Z	الدلالة (P)
الاقتراب (من لحظة ترك كعب القدم اليمنى للأرض إلى لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	١٠٠,٨٠٠	٤٧,٧٢٥	٢٤٠,٨٠٠	٣٦٢,٣٥٢	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	١١٠,٤٠٠	٣٧,٧٩٩	٢٠٨,٢٠٠	٢٢٣,٩٤٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الدالية	١٣٤,٠٠٠	٤٣,٥٢٦	١٨٣,٠٠٠	١٩١,٠٢٥	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الصدرية العظمى	٢٠٠,٢٠٠	٣٦,٢٣٤	١٢٧,٤٠٠	٨١,٣٧٢	١٣,٩٨٤	*٠,٠٤٧
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٤٣٥,٦٠٠	٨٢٢,٩٨٠	٨٩,٨٠٠	٦٧,٨٢٨	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		تحت الشوكة	١٢٤,٨٠٠	٥,٣٧٨	١٠١,٦٠٠	٧٨,٠٢٨	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		الظهرية الخلفية	١٦١,٤٠٠	١٤٨,٧٦٦	١٥٠,٤٠٠	١٥٢,١٢٣	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		العضلة البطنية المستقيمة	٦٤,٢٠٠	٢٢,٢٠٨	١٦٢,٤٠٠	٢١١,٨٦٠	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٣٥١,٨٠٠	٢٨٥,٥٥٣	٢٥٧,٤٠٠	٢٧٥,٩٥٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		الفخذية الخلفية	١٦٥,٨٠٠	٩٣,٢٦٧	٢٤٤,٨٠٠	٢٠٠,٢٦٤	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الإنسية	٢٤٣,٦٠٠	٢٤,١٦٨	١٤١,٤٠٠	٩٢,٨٤٠	٢,٣٠٠	*٠,٠٢١
		عضلة إخمص القدم	١٦٧,٤٠٠	٥١,٢٦٧	١٤٦,٠٠٠	٦٠,٩٩٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية الرباعية	٢٥٩,٢٠٠	٢٥٢,١٦٠	٢٩٧,٦٠٠	٤١٦,٩٠٢	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الفخذية الخلفية	١٢١,٨٠٠	٦٥,٩٣٧	٤١١,٤٠٠	٤٩٧,٩٠٢	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		التوأمية الإنسية	٢٣٣,٠٠٠	١٧٠,٣٢٥	٢٣٨,٤٠٠	٢٠٦,٠٢٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		عضلة إخمص القدم	١٦٦,٠٠٠	٩٠,٢٢٥	٢٤٢,٠٠٠	٢٣٦,٤٠٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
الارتقاء "الدفع" (من لحظة أعمق تخميد إلى لحظة ترك الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	١١١,٤٠٠	٥٧,٠٥٥	١٧٢,٢٠٠	٢١٦,٨٣٣	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	٧٥,٠٠٠	٥٦,٣٠٧	١١٦,٨٠٠	١٢٤,٦٨٢	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الدالية	١١٩,٠٠٠	٦٥,٣١٥	١٠٥,٦٠٠	١٠١,٨٦٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		الصدرية العظمى	٩٣,٦٠٠	٦١,١٥٨	٦٥,٠٠٠	٤٨,١٨٢	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٢٦٥,٢٠٠	٤٣٤,٦١٠	١٠٧,٢٠٠	١٩٠,٦٦٩	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		تحت الشوكة	٨٨,٤٠٠	٥٤,٠٩٥	٧٩,٢٠٠	١٠٢,٩٦٠	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الظهرية الخلفية	١٣٠,٠٠٠	٩١,٨٥٣	١٥٤,٦٠٠	٢٦٤,٦٧٨	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		العضلة البطنية المستقيمة	٧٩,٨٠٠	٩٠,٣١٢	٨١,٦٠٠	٦٨,١٧٨	٠,٢١٠	٠,٨٣٤
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية الرباعية	٣٦٢,٢٠٠	٣٥٨,٢٩٣	٨٦,٢٠٠	٤٧,٩٢٤	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الفخذية الخلفية	١٤٥,٠٠٠	٨١,١٩١	٩٥,٦٠٠	٩٨,٤٤٩	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		التوأمية الإنسية	١٨٠,٦٠٠	١٧٩,٦١٢	٥٢,٤٠٠	٤٣,٦٥٥	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		عضلة إخمص القدم	١٧٠,٢٠٠	١٥,٧٢١	٢٦,٠٠٠	٣٢,٧٠٠	١,١٧٤	٠,٢٤٠
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية الرباعية	٢٠٤,٤٠٠	٩٤,١٥٠	٥٣,٦٠٠	٣٥,٨٣٣	٢,٦٦٤	٠,٠٠٧
		الفخذية الخلفية	١٢٠,٨٠٠	٤٩,٧٧٧	١٩٣,٦٠٠	٢٢٦,٩٠٣	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		التوأمية الإنسية	٣١٣,٤٠٠	٣٠٥,٩٩٢	١١٠,٠٠٠	١٢٥,٢٧٦	٠,١٤٩	٠,٢٥١
		عضلة إخمص القدم	١٣٣,٨٠٠	٩٥,٤٢٤	٧٦,٨٠٠	٣٧,٩٠٤	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
الطيران والضرب (من لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة إلى لحظة الضرب)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	١٨٨,٨٠٠	٦١,٤٢٦	٢١١,٤٠٠	٢٢٣,٠٦٨	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	١٧٧,٨٠٠	٤٩,٠٤٨	٢٩٢,٠٠٠	١٧٢,٠٩٠	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		الدالية	٢٦٦,٢٠٠	١٢٢,٦٢٦	٢٨٠,٠٠٠	٣٤١,٣٩٦	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		الصدرية العظمى	٢٢١,٢٠٠	١٢١,٠٧٧	٢٨٢,٨٠٠	٢٦٢,٢٢٠	٠,١٠٤	٠,٩١٧
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٥١٣,٨٠٠	١٨,٤٩٩	١٢٩,٤٠٠	١٩,١٠٠	٢,٤٠٢	*٠,٠١٦
		تحت الشوكة	٣٩٤,٦٠٠	٤٨,٩٩٥	١٣٤,٤٠٠	٥٢,٩٥٠	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		الظهرية الخلفية	٣٠٤,٦٠٠	٣٤٨,٦٩٣	١٩٥,٢٠٠	٢٢١,١٣٧	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		العضلة البطنية المستقيمة	١٣٦,٠٠٠	٧٤,٠٣٧	١٣٧,٤٠٠	٩٦,٥١٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية الرباعية	٦٦٨,٤٠٠	٦٦٤,٤٤٩	٢١٣,٤٠٠	١٧٢,٤١٩	١,٣٥٨	٠,١٧٥
		الفخذية الخلفية	٣٥٣,٦٠٠	٢١٣,٧١٠	٣٠٠,٢٠٠	١٤٧,٨٦٠	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الإنسية	٤٧١,٦٠٠	٤٣١,٧٠٢	١١٥,٤٠٠	٥٦,٤٩٦	١,٧٧٦	٠,٠٧٦
		عضلة إخمص القدم	٢٨٤,٢٠٠	١٦٠,٠٣٣	١٤١,٨٠٠	٨٠,٦٣٦	١,٥٦٧	٠,١١٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية الرباعية	٦٢٤,٦٠٠	٥٨,٤٠٥	٢٢٩,٦٠٠	٢١,٩٤٠	٢,٣٠٠	*٠,٠٢١
		الفخذية الخلفية	٣٥٠,٢٠٠	٢٤١,٧٨٤	٤٣٦,٢٠٠	٣٣٦,٣٩١	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
		التوأمية الإنسية	٣١٨,٠٠٠	٤٢٤,٢٧٣	٢١٦,٤٠٠	١٦٥,٧١١	٠,١٠٥	٠,٩١٧
		عضلة إخمص القدم	٥٢٠,٤٠٠	٥٠٩,٤٩٥	٢٤٥,٠٠٠	١٥٢,٩٣٨	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
الهبوط (لحظة لمس الأرض)	طرف علوى ذراع يمنى	ذات الرأسين العضدية	١٤٢,٦٠٠	١٠٦,١٧١		٢٣٣,٢٤٢	٠,٩٤٠	٠,٣٤٧
		ذات الثلاثة رءوس العضدية	١٢٨,٢٠٠	٧٢,٤٥٥	٢٤٩,٢٠٠	٢١٨,٧٢٦	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
		الدالية	١٦٢,٤٠٠	١٤٣,٧٥١	١٧٩,٦٠٠	١٧٠,٣٠٩	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الصدرية العظمى	١٢٥,٤٠٠	١١٣,٠٩٤	١٧٥,٢٠٠	١٨٧,٦٧٦	٠,٥٢٢	٠,٦٠٢
	طرف علوى	الظهرية العريضة	٤٧٦,٨٠٠	٧٤,٢٩٥	١٣٦,٦٠٠	١٦,٣٢٢	٢,٢١٤	*٠,٠٢٧
		تحت الشوكة	١٤٩,٠٠٠	١٥٣,٣٢٥	١٣٥,٢٠٠	٩٨,٤٧٧	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		الظهرية الخلفية	٢٧٩,٦٠٠	٣٠٥,٤٩٤	١٨٩,٤٠٠	١٩٤,١٢٤	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		العضلة البطنية المستقيمة	١١٦,٢٠٠	٦٧,٦٠٧	١٥٤,٢٠٠	١٨٩,٠٨٦	٠,٧٣١	٠,٤٦٥
	طرف سفلى الرجل اليمنى	المستقيمة الفخذية الرباعية	٦٠٦,٤٠٠	٨١,١٣٧	٢٠١,٤٠٠	٢٥,٧٥٥	٢,٢١٤	*٠,٠٢٧
		الفخذية الخلفية	٢٨٨,٤٠٠	٢٤٠,٩٤٩	٢٨٦,٨٠٠	٢٤٨,٤١٢	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		التوأمية الإنسية	٣٤١,٤٠٠	٤٢,٣٦٩	١٠٤,٦٠٠	٨٢,٣٤٣	١,٩٨٤	*٠,٠٤٧
		عضلة إخمص القدم	٣٠٦,٢٠٠	٢٣,٧٧٩	١٢٥,٨٠٠	٧٦,٤١٨	٢,٢١٤	*٠,٠٢٧
	طرف سفلى الرجل اليسرى	المستقيمة الفخذية من الرباعية	٤٥٧,٦٠٠	٥٩٨,٣٢٦	٢٨٢,٨٠٠	٣٢٢,٢٥٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤
		الفخذية الخلفية	٣١٢,٦٠٠	٢٧١,٠٧٤	٥٣٣,٨٠٠	٥٣٣,٨٨٩	٠,٩٤٣	٠,٣٤٦
		التوأمية الإنسية	٤٧٨,٠٠٠	٥٩٠,١٨٨	٢٩٣,٠٠٠	٢٦٣,٧٧٤	٠,١٠٤	٠,٩١٧
		عضلة إخمص القدم	٢٧٦,٢٠٠	١٨٥,٧٠١	٢٦٧,٢٠٠	١٥٧,٩٦٦	٠,٣١٣	٠,٧٥٤

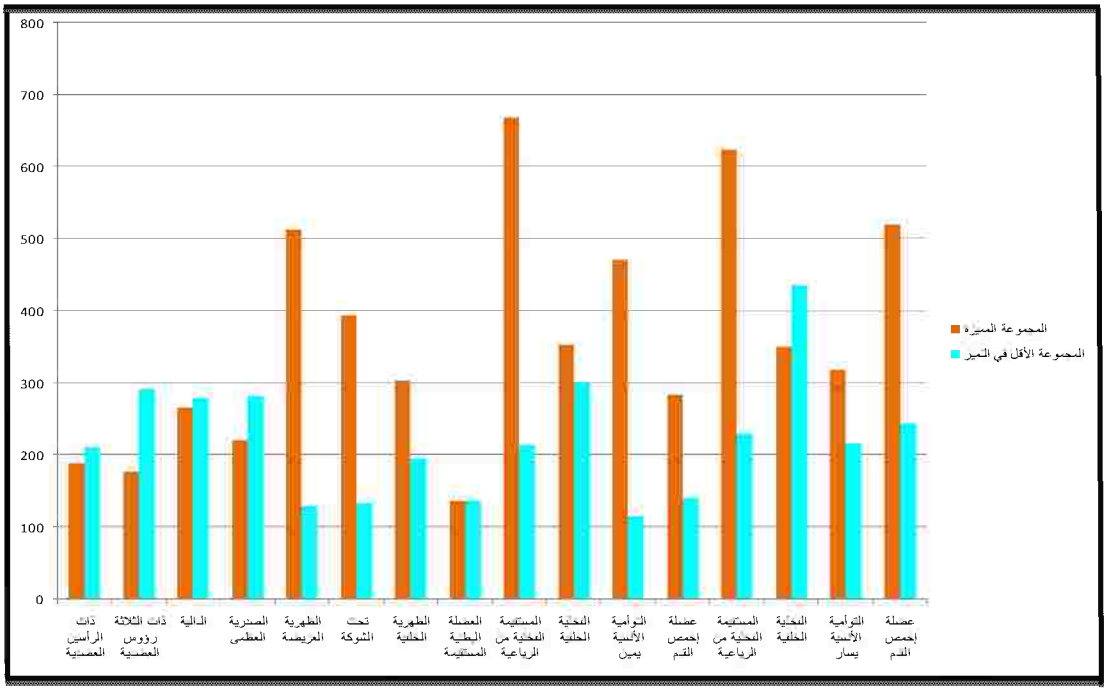
* دال عند ٠,٠٥ (P < 0,05)



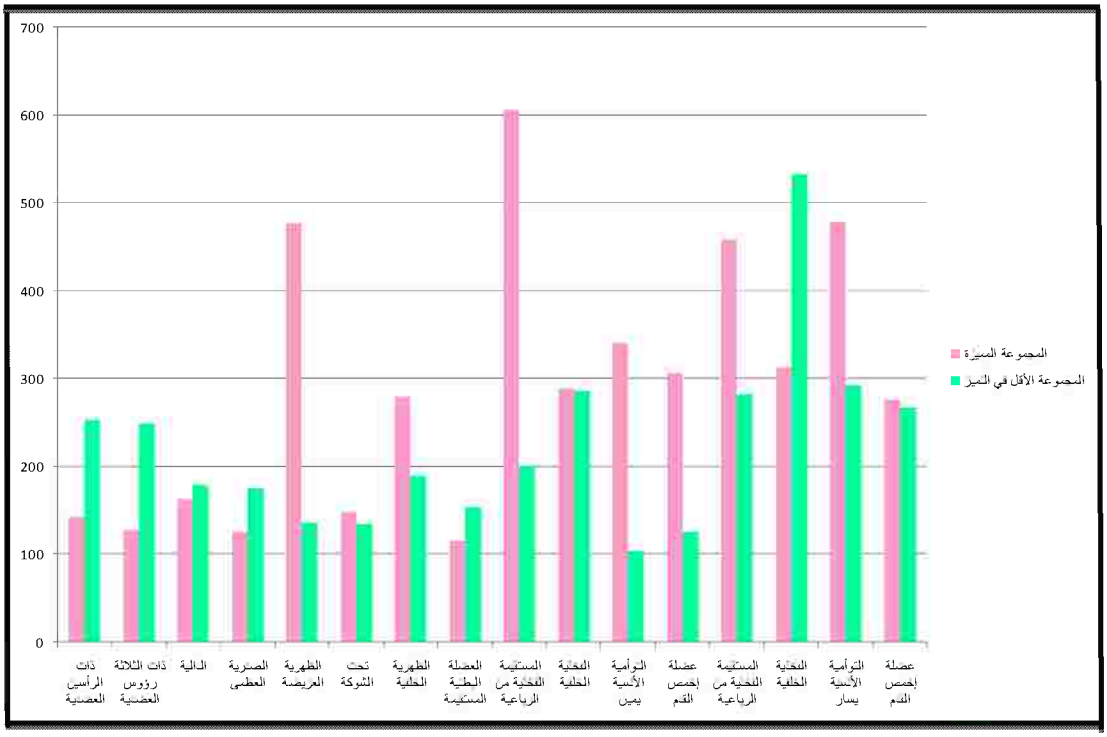
شكل (٦٣) قيم مساحة العمل العضلى تحت المنحنى لمجموعتى البحث فى مرحلة الاقتراب



شكل (٦٤) قيم مساحة العمل العضلى تحت المنحنى لمجموعتى البحث فى مرحلة الارتقاء



شكل (٦٥) قيم مساحة العمل العضلى تحت المنحنى لمجموعتى البحث فى مرحلة الطيران والضرب



شكل (٦٦) قيم مساحة العمل العضلى تحت المنحنى لمجموعتى البحث فى مرحلة الهبوط

يتضح من جدول (٢٦) والأشكال من (٦٣) إلى (٦٦) أن الفروق بين مجموعتى البحث فى مؤشر مساحة العضلة تحت المنحنى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث دالة إحصائيًا ولصالح المجموعة المتميزة فى العضلة الصدرية العظمى لمرحلة الاقتراب حيث بلغ المتوسط الحسابى لهذه المجموعة (٢٠٠,٢٠٠) وقيمة المعنوية عند مستوى ٠,٠٥ بلغ (٠,٠٤٧)، بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابى للمجموعة الأقل تميزًا (١٢٧,٤٠٠)، والعضلة تحت الشوكة فى مرحلتى الاقتراب والطيران والضرب بلغتا قيمة المتوسطات للمجموعة المتميزة (١٢٤,٨٠٠)(٣٩٤,٦٠٠) على التوالى كما بلغت قيمة المعنوية لنفس العضلة عند المستوى ٠,٠٥ فى هاتين المرحلتين (٠,٠٤٧) وهى نفس القيمة كما بلغت قيمة المتوسطات للمجموعة الأقل تميزًا (١٠١,٦٠٠)(١٣٤,٤٠٠) على التوالى، والعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى لمرحلتى الاقتراب والهبوط حيث بلغتا قيمة المتوسطات للمجموعة المتميزة (٢٤٣,٦٠٠)(٣٤١,٤٠٠) على التوالى كما بلغت قيمة المعنوية لنفس العضلة عند المستوى ٠,٠٥ فى هاتين المرحلتين (٠,٠٢١)(٠,٠٤٧) على التوالى، وبلغت قيمة المتوسطات للمجموعة الأقل تميزًا (١٤١,٤٠٠)(١٤١,٦٠٠) على التوالى، وعضلة إخمص القدم فى مرحلتى الارتقاء "الدفع" والهبوط حيث بلغتا قيمة المتوسطات للمجموعة المتميزة (١٢٠,٢٠٠)(٣٠٦,٢٠٠) على التوالى، كما بلغت قيمة المعنوية لنفس العضلة عند المستوى ٠,٠٥ فى هاتين المرحلتين (٠,٠٤٧)(٠,٠٢٧) وبلغت قيمة المتوسطات لمجموعة الأقل تميزًا (٦٦,٠٠)(١٢٥,٨٠٠) على التوالى، والعضلة المستقيمة الفخذية الرباعية فى مراحل الارتقاء "الدفع" والطيران والضرب والهبوط حيث بلغت قيمة المتوسطات للمجموعة المتميزة (٢٠٤,٤٠٠)(٦٢٤,٦٠٠)(٦٠٦,٤٠٠) على التوالى كما بلغت قيمة المعنوية لنفس العضلة عند المستوى ٠,٠٥ (٠,٠٤٧) لمرحلتى الارتقاء "ادفع" والهبوط بينما الطيران والضرب بلغت (٠,٠٢١)، وبلغت قيمة المتوسطات للمجموعة الأقل تميزًا (٦٣,٦٠٠)(٢٢٩,٦٠٠)(٢٠١,٤٠٠) على التوالى، والعضلة الظهرية العريضة فى مرحلتى الطيران والضرب والهبوط بلغتا قيمة المتوسطات للمجموعة المتميزة (٥١٣,٨٠٠)(٤٧٦,٨٠٠) على التوالى، كما بلغت قيمة المعنوية لنفس العضلة عند المستوى ٠,٠٥ فى هاتين المرحلتين (٠,٠١٦)(٠,٠٢٧) وبلغت قيمة المتوسطات للمجموعة الأقل تميزًا (١٢٩,٤٠٠)(١٣٦,٦٠٠) على التوالى، وتوضح الباحثة المقصود بمعنى **"مساحة العضلة تحت المنحنى" هى عبارة عن قيمة حسابية يمكن حسابها عن طريق مدلول فى المعادلات الرياضية الحسابية عن طريق برنامج (Megawin 6000)، وهى تتناسب طرديًا مع متوسط القيمة الكهربية والنسبة المئوية للنشاط الكهربى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث.**

٢/٤ مناقشة النتائج:

يتضح من الإطار النظرى والدراسات المرجعية مدى أهمية التحليل البيوميكانيكى والتحليل العضلى لطرق الأداء، ونظرًا لأنه وسيلة موضوعية لتقييم الأداء الحركى بشكل كمى ودقيق، يضمن التوصل إلى أفضل الأساليب الخاصة بالأداء وكذا اكتشاف الأخطاء وكيفية معالجتها، حيث إن الأداء الحركى نتاج نظام شديد التعقيد لمحددات متعددة ذات احتمالات متباينة، وتوضح هذه الدراسة أهمية المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة للتعرف على الإمكانيات الخاصة باللاعبة والأكثر تأثيرًا على الأداء الحركى والمهارى، مما يسهم فى زيادة كفاءة وفعالية الأداء، كما تساهم هذه الدراسة فى وضع الأسس الخاصة بالتمرينات النوعية من أجل اختيار اللاعبات الناشئات فى الكرة الطائرة.

وفى ضوء العرض السابق للنتائج وفى إطار أهداف البحث سوف تتبع الباحثة فى مناقشة النتائج نفس ترتيب عرض النتائج مدعمة مناقشتها بما ورد فى المراجع العلمية ونتائج الدراسات السابقة على النحو التالى:

١/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية للقدرات البدنية لعينة البحث المرتبطة بالأداء الحركى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

أسفرت نتائج **جدول (١٢)** والخاص بتحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى اختبارات القدرات البدنية والذى **يشير إلى مقدار المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ للقدرات البدنية** لدى اللاعبات الضاربات لعينة الدراسة الأساسية للمهارة قيد البحث فيما يلى:

بالنسبة للقوة المتفجرة للرجلين والتى تم قياسها عن طريق اختبار الوثب العمودى من الثبات باستخدام جهاز (Vrtimetric) للوثب حيث تشير نتائج هذا الاختبار إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة المتميزة **حيث بلغت قيمة المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ (٠,٠٤٥)** وهذا يعنى أن ارتفاع اللاعبات عن الأرض أثناء أدائهن للضربة الساحقة المستقيمة ارتفاعًا مناسبًا لوصول اللاعبة فوق الحافة العليا للشبكة وأيضًا فوق حائط الصد للفريق المنافس، ومن خلال استخدام هذا الجهاز تمكنت الباحثة من حساب القدرة المنتجة من الوثب وذلك عن طريق إدخال وزن اللاعبة على الجهاز، وكان مقدار القدرة المنتجة لإحدى لاعبات المجموعة المتميزة **بلغ (٣٨٣١,٢ وات)** وقد بلغ ارتفاع الوثبة لهذه اللاعبة **(٤٩,٨ سم)** بينما بلغت قيمة القدرة المنتجة لإحدى لاعبات المجموعة الأقل تميزًا **(١٩٦٨,٢ وات)** وقد بلغ ارتفاع الوثبة لهذه اللاعبة **(٢١,٥ سم)** ، وترى الباحثة أن نتائج الدراسة الخاصة بهذا الجزء إيجابية ولصالح المجموعة المتميزة، ويتفق ذلك مع ما ذكرته **إلين وديع فرج (١٩٩٠)** حيث إن ضرورة توافر عنصر

القوة المتفجرة للرجلين أثناء أداء الضربة الساحقة المستقيمة لملاقاة الكرة فى اللحظة المناسبة وضربها فى المكان المناسب وذلك لكى يتحقق الهدف الأساسى من الحركة، كما يوضح **السيد عبد المقصود (١٩٩٨)** إلى أن التقدم فى مستوى قـوة الوثب يؤدى إلى زيادة مسافة أو ارتفاع الطيران، مما يوفر الظروف المناسبة للأداء الفعَّال لبعض المهارات، كالضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة. (٧: ٥٦)(٩: ٣٤)

كما يوضح **جدول (١٢)** وجود فروق دالة إحصائيًا لاختبار دفع كرة طبية لأبعد مسافة بالذراع الضاربة لقياس القوة الانفجارية **حيث بلغت قيمة المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ (٠,٠٢٧)** وتعد هذه القيمة التى حصلت عليها اللاعبات المتميزات درجة عالية وتشير إلى مدى أهمية هذه القدرة للمهارة قيد البحث، ويتفق ذلك مع ما ذكرته **محاسن حسنين علوان (١٩٩٢)** أن أثناء مرجحة الذراع الضاربة خلفًا حيث أنها تحتاج إلى القوة الانفجارية للذراع الضاربة، مما يحدث أقصى قبض لحظة الضرب بسرعة فتزداد قوة الضربة. (٤٣: ١٤٠)

وترى الباحثة أن اللاعبة الضاربة للضربة الساحقة المستقيمة لديها القدرة على بذل المزيد من القوة المنتجة للتغلب على قوة جذب الأرض مما يزيد من مسافة ارتقاء فى وضع الطيران فى الهواء لحظة الضرب، وبالتالى تعمل الذراع الضاربة بأقصى قوتها، نظرًا لانتقال كمية الحركة من الجسم للذراع الضاربة واحتفاظ اللاعبة بوضع الجسم فى الهواء يكون له أثره الجيد على تقليل المقاومات التى يتعرض لها الجسم، وبالتالى يكون له تأثيره الجيد على إنجاز الواجب الحركى.

ويتضح من **جدول (١٢)** وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة لاختبار رفع الجذع خلفًا من وضع الانبطاح **حيث بلغت قيمة المعنوية (٠,٠١٤)** وهذه القيمة دالة إحصائيًا **عند ٠,٠٥ باستخدام اختبار ويلكوكسون،** ويرجع ذلك نتيجة لمرجحة الذراع الضاربة خلفًا مصحوبًا بتقوس الجذع وحركة خلفية للرجلين، وهذا يحتاج إلى قوة مميزة بالسرعة لعضلات الظهر الخلفية وهذا ما تؤكده **إلين وديع فرج (١٩٩٠)** حيث إنه يحدث حركة إطالة فى عضلات البطن وقبض فى عضلات الظهر فى المرحلة التمهيدية للخلف، يعقبه انقباض سريع فى هذه العضلات يولد قوة تنتقل إلى الذراع الضاربة فى المرحلة الأساسية وهى مرحلة الطيران والضرب ومنها إلى الكرة، ويتفق هذا مع نتائج **جدول (٢٣)** والخاص بمؤشر متوسط القيمة الكهربية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث من وجود فروق دالة إحصائيًا فى متوسط القيمة الكهربية للعضلة الظهرية الخلفية فى مرحلة الطيران والضرب.
(٧ : ١٢٠)(١٠٢)

ويوضح كل من **إيلين وديع (٢٠٠٤)، محمد صبحى حسانين، حمدى عبد المنعم (١٩٩٧)** أهمية القدرات البدنية الخاصة للكرة الطائرة حيث تعد القاعدة الأساسية والهامة فى بناء وتقدم اللاعبات فى مجال الكرة الطائرة، حيث إن الاهتمام بهذه القدرات يؤدى إلى تحسين الأداء المهارى والمساعدة فى تدريب المهارات الجديدة والمعقدة بسرعة، ولابد أن يكون هذا الاهتمام بصورة شاملة مما يساعد على الارتقاء والوصول إلى المستويات العالية والمثالية فى الأداء.
(٨: ١٢٧)(٥٣: ٩٥)

٢/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية لمتوسط زمن الأداء لعينة البحث لمراحل مهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة (الكرونوجرام الخطى المركب):

يوضح الجدول (١٣) الخاص بتحليل تمايز الفروق بين مجموعتى البحث فى زمن أداء مراحل المهارة قيد البحث **والشكل(٤١)** الخاص بالتركيب الزمنى لمتوسط مؤشر الزمن لمراحل أداء المهارة قيد البحث لمجموعتى البحث **(المتميزة والأقل تميزًا)** الكرونوجرام الخطى المركب أن هناك فروق دالة إحصائيًا فى مرحلة الطيران والضرب لصالح المجموعة المتميزة حيث بلغ المتوسط الحسابى لزمن أداء هذه المرحلة (٠,١٦٠ ث) بينما بلغ المتوسط الحسابى لزمن الأداء للمجموعة الأقل تميزًا (٠,١١٧ ث) **وبلغت قيمة المعنوية عند المستوى ٠,٠٥ (٠,٠٣٦)**، وترجع هذه الزيادة فى متوسط زمن هذه المرحلة للمجموعة المتميزة إلى زيادة مقدار الدفع الذى أدى إلى طول فترة الطيران وإعطاء زمن كافٍ لعمل أقصى مرجحة للذراع الضاربة وانتقال كمية الحركة المكتسبة أثناء ذلك لكف اليد أثناء الضرب، ويؤكد **جمال علاء الدين (٢٠٠٠)** أن الزمن "عبارة عن كمية قياسية دائمة التغير وتظهر أهمية حساب الزمن من خلال الكرونوجرام الخطى، وذلك لأنه يتيح إمكانية الحصول على تصور واضح عن التقسيم الزمنى لفترات الأداء المهارى المطلوب دراستها حيث إن دراسة علاقة الخصائص الزمنية فى التركيب الكينماتيكى للأداء المهارى لها أهمية كبيرة فى حل الكثير من القضايا المتعلقة بوضع الأسس الخاصة بالتدريب ووضع تمرينات تهتم بالتكنيك الرياضى فى النشاط الممارس. (١٨: ١٣- ٢١)

٣/٢/٤ مناقشة نتائج الدلالات الإحصائية للمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لعينة البحث لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

نظرًا لتعدد المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية التى تناولها هذا البحث بالدراسة وهى محصلة (السرعة، العجلة، الدفع، القوة، كمية الحركة) وكذلك (الزاوية والسرعة الزاوية والعجلة الزاوية للذراع الضاربة ومؤشر سرعة وزاوية الانطلاق الكرة لحظة الضرب، فقد رأت الباحثة أن تناول كل من هذه المتغيرات ومناقشتها بصورة منفصلة قد لا يعطى صورة واضحة عن تأثير كل منها فى الأداء، وانطلاقًا من المفهوم العام للتحليل ينبغى أن يوضع فى الاعتبار أن تجزئة الظاهرة ليس هدفًا فى حد ذاته، وإنما وسيلة لإمكانية الوصول إلى إدراك الظاهرة ككل والذى لا يمكن تحقيقه إلا من خلال تجميع الأجزاء والعناصر فى وحدة متكاملة، وعليه فقد رأت الباحثة ضرورة مناقشة بعض هذه المؤشرات فى إطار مراحل أداء المهارة قيد البحث على النحو التالى:

١/٣/٢/٤ مرحلة الاقتراب:

يتضح من الجداول (١٤)،(١٥)،(١٦)،(١٧)،(١٨)،(١٩)،(٢٠)،(٢١) والخاص بتحليل تمايز للفروق بين مجموعتى البحث المتميزة والأقل تميزًا فى المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية خلال مراحل أداء المهارة قيد البحث والأشكال (٤٢)،(٤٣)،(٤٤)،(٤٥)،(٤٦)،(٤٧) (٤٨)،(٤٩) الخاصة بجميع المراحل، وسوف تتناول الباحثة مناقشة نتائج مرحلة الاقتراب فى **لحظتى (ترك كعب القدم اليمنى للأرض، لمس مشط القدم اليمنى للأرض)** من حيث النتائج ذات الدلالة الإحصائية عند المستوى ٠,٠٥ ومن هنا يتضح أن عند لحظة ترك كعب القدم اليمنى الأرض لوحظ أن محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم قد **بلغ (٠,٠١٦)** عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وكذلك عند مركز ثقل وصلة العضد **بلغت (٠,٠٤٧)** ومركز ثقل وصلة الفخذ **بلغت (٠,٠٢٨)**، بينما عند لحظة لمس مشط القدم اليمنى للأرض يتضح أن محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم ذات دلالة إحصائية **بلغت (٠,٠٤٧)** ومحصلة القوة لنفس الوصلة **بلغت (٠,٠١٦)** ومحصلة السرعة **(٠,٠٤٧)** ومحصلة الدفع **(٠,٠١٦)** لمركز ثقل وصلة العضد، وكذلك محصلة الدفع لمركز ثقل وصلة الساعد بلغت (٠,٠٤٧) ومحصلة زاوية الكتف ذات دلالة معنوية عند (٠,٠٥) بلغت (٠.٠٠٩) وكذلك العجلة الزاوية للكتف (٠.٠٠٩) ويتضح ذلك من الأداء الفنى للمهارة قيد البحث حيث إنه عند لحظة ترك القدم اليمنى للأرض وبداية لمس مشط نفس القدم للأرض يميل الجذع للأمام وتحول اللاعبة ثقل جسمها إلى أسفل مع مرجحة الذراعين للخلف حتى تصلا مفرودتين فى مستوى عمودى على الجسم، وذلك لتجميع القوى من المحصلة الأفقية للاستفادة بها أثناء المرحلة التالية وهى مرحلة الارتقاء "الدفع"، حيث يتم تحويل المحصلة الأفقية إلى رأسية، وهذا يفسره دلالة محصلة كمية الحركة لكلّ من مركز ثقل الجسم والعضد والفخذ، وتتم حركة مرجحة الذراعين للخلف بسرعة وقوة عند أخذ الخطوة الأخيرة من الاقتراب والمتمثلة فى ترك كعب القدم اليمنى للأرض، ولمس مشط القدم اليمنى للأرض وذلك للاستفادة من كمية الحركة والقوة المنتجة من مرجحة العضد والساعد والسرعة الزاوية لمفصل الكتف فى عملية الارتقاء والدفع وذلك **وفقًا لقانون (F = m. a) القانون الديناميكى الأساسى** حيث إن الكتلة ثابتة فإن التناسب للعجلة مع القوة، فكلما زادت هذه السرعة كلما أمكن توليد قوة أكبر للذراع الضاربة فى هاتين اللحظتين، وتشير **مروة أحمد فضل (٢٠٠٩)** إلى أن محصلة السرعة وكمية الحركة لها دور أساسى وفعال فى إتمام الحركة للأمام، وهذه الزيادة لها تأثير على درجة إجادة الأداء وزيادة فاعليته، ويتفق ذلك مع ما أشار إليه **شيناتى هيس وأندجارى هيسى Chengtu hsien, Aandgary d. heise (٢٠٠٥)** إلى أهمية زيادة سرعة الذراع الضاربة، حيث إن عند مرجحة الذراع فى هذه اللحظات يقطع طرف اليد مسافة أكبر من التى يقطعها المرفق وإن الجسيمات القريبة من محور الدوران تكون سرعتها أصغر من الجسيمات البعيدة عن هذا المحور.(٥٩: ١٢٣)(٧٢: ٤)

ويدل ذلك على وضوح قيم القوة والسرعة للذراعين فى هذه المرحلة من الناحية البدنية، ويشير **محمد جابر بريقع وخيرية السكرى (٢٠٠٢)** إلى أن التحليل البيوميكانيكى هو الوسيلة التى تمدنا بالأسس لتعديل أو تغيير طريقة التدريب، وهو الوسيلة التى تسهم فى تحديد التمرينات النوعية فى ضوء التحليل الحركى والتحليل العضلى **(العمل العضلى)** للارتقاء بمستوى القدرات البدنية التى تؤدى إلى تحسن الأداء البدنى والمهارى. (٤٧: ٢٣- ٢٩)

وتختلف نتائج هذه المرحلة مع ما ذكره **طلحة حسام الدين (١٩٩٣)** فى أن محصلة السرعة تتحول إلى قوة دفع عند الارتقاء مما يؤثر على ارتفاع اللاعبة وهو ما يوضحه قانون السرعة والذى ينص على أن السرعة هى "معدل التغير فى المسافة بالنسبة للزمن" V= S/ t، وكذلك يوضح **كامل قنصوه وسمير لطفى (١٩٩٣)** إلى أن خطوات الاقتراب فى الضرب الساحق كبيرة نوعًا ما إذا ما قورنت بالإرسال الساحق؛ لذا تسمح للجسم أن يأخذ قدرًا كبيرًا من السرعة وكمية الحركة التى تتحول عند الارتقاء إلى قوة دفع لأعلى، وذلك أيضًا ما يتفق عليه **ترى مارلين أدريانMarlene Adrian (١٩٩٥)** أن من أهمية زيادة السرعة أنها تتحول عند الدفع فى الارتقاء إلى قوة عمودية لأعلى، كما يذكر **هانا جى Huana G (١٩٩٣)** أنه من أهم المتغيرات المؤثرة على ارتفاع اللاعبة بعد الارتقاء هى السرعة للاقتراب وذلك وفقًا لما أظهرته نتائج دراسته. (٣٦: ١٢٥)(٤٢: ١١٤)(٩٤: ٤)(٨٧: ٣)

٢/٣/٢/٤ مرحلة الارتقاء " الدفع":

كما تشير الجداول (١٤)،(١٥)،(١٦)،(١٧) والخاصة بالمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء "الدفع" والأشكال (٤٢)،(٤٣)،(٤٤)،(٤٥) الخاصة بمراحل أداء المهارة قيد البحث أن نتائج مرحلة الارتقاء "الدفع" والتى تتمثل فى **لحظتى (أعمق تخميد، ترك الأرض "الدفع")** من حيث النتائج ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠,٠٥ ومن هنا يتضح فى لحظة أعمق تخميد لوحظ أن محصلتى السرعة والعجلة لمركز ثقل وصلة العضد قد بلغتا (٠,٠٤٧)(٠,٠١٦) على التوالى عند مستوى ٠,٠٥ بينما عند لحظة ترك الأرض "الدفع" يتضح أن محصلة الدفع لمركز ثقل الجسم ذات دلالة إحصائية بلغت (٠,٠١٦) ومحصلة القوة عند نفس اللحظة لمركز ثقل وصلة اليد عند دلالة المستوى ٠,٠٥ بلغت (٠,٠٢٨) وكذلك محصلة الدفع لمركز ثقل وصلة العضد قد بلغت (٠,٠٤٧) ويتضح ذلك من الأداء الفنى لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة حيث إنه عند لحظة أعمق تخميد وبداية ترك الأرض "الدفع"، يكون جسم اللاعبة قريبًا من الأرض لحظة الارتقاء والرجلين منثنيتين، وفيها تكون زاوية رسغ القدم بزاوية ٨٠ درجة تقريبًا والركبة ١٠٠ درجة تقريبًا وزاوية مفصل الفخذ ٩٥ درجة تقريبًا، حيث إن تلامس القدمين للأرض بسرعة والذراعان مفرودتان مائلاً لأسفل خلف الكتفين تكون الملامسة بالعقبين أولاً وتعتبر هذه الحركة مهمة جدًا، والهدف منها هو اكتساب فرد مناسب للعضلات أثناء الوثب، حيث تقوم اللاعبة بنقل الحركة من الكعب إلى المشط بانسياب حتى تستطيع تحويل قوة الدفع الأفقية إلى قوة دفع رأسية، وتتم حركة مرجحة الذراعين من الخلف لأسفل ثم أمامًا ولأعلى بأقصى قوة ممكنة عند أداء مرحلة الارتقاء "الدفع" والتى تتمثل فى (لحظة أعمق تخميد، لحظة ترك الأرض "الدفع") وذلك للاستفادة من مرجحة الذراعين فى الدفع والقوة المنتجة من مركز ثقل الجسم ومرجحة العضد واليد لمفصل الكتف فى مرحلة الارتقاء "الدفع" وهذا ما يفسره دلالة محصلة السرعة والعجلة لمركز ثقل وصلة العضد لحظة أعمق تخميد وهذا يوضح أهمية لحظة الدفع فى الأداء المهارى **للمهارة قيد البحث** وذلك ما توضحه مؤشرات الدفع والسرعة وكمية الحركة، وأيضًا هناك تأثير كبير للذراعين فى لحظة الدفع لما تكسبه للجسم من طاقة محركة، وذلك ما يوضحه **ماريون Marion (١٩٩٠)** من أهمية المدى الواسع لحركة الذراعين خلال مرحلة الارتقاء فكلما زاد مدى الامتداد المفرط للذراعين كلما زدات طاقة الوضع، وبهذا تعطى قوة دفع إضافية للجسم عند الدفع للارتقاء، وتتفق **أميمة إبراهيم العجمى (١٩٨٩) مع محاسن حسنين علوان (١٩٩٢)** من الناحية البيولوجية أن الفرملة الشديدة أثناء حركة الرجلين مع الانتقال من الثنى إلى المد سوف تجعل قوة العضلات تصل إلى الحد الأقصى لهافعلاً عند بداية الاستعداد للارتقاء (الدفع)، كما يشير **محمد جابر بريقع وخيرية إبراهيم السكرى (٢٠٠١)** إلى أن قوة العضلات تعمل على إيقاف هبوط الجسم إلى أسفل بفعل قوة الجاذبية، ويكون تأثيرها فى اتجاه عكس تأثير قوة الجاذبية الأرضية، لذلك يجب أن تتواجد قوة عضلية أكبر من قوة الجاذبية، ويشير **جياكس جى Giakas, G (٢٠٠٤)** إلى أن حركة الثنى للاستعداد للتخميد (الدفع) تستطيع اللاعبة أن تعد عضلات الفخذين والحوض إلى الأداء لأن هذه العضلات هى التى تمد اللاعبة بالوثب، ونظرًا لأن وضع أعمق تخميد يتم نتيجة الانقباض السريع للعضلات العاملة على المفاصل المسببة للحركة، فإنه كلما قل زمن الانقباض العضلى قل الاجهاد العضلى. (١١: ١٤٢)(٤٣ :١٥١)(٤٦: ١٧)(٨٤ : ٥٩)(٩٣: ٦٥)

وتتفق نتائج الدراسة مع ما ذكره **كامل عبد المجيد قنصوه وسمير لطفى (١٩٩٣)** إلى أنه فى بداية مرحلة الارتقاء تقوم اللاعبة بعمل ارتكاز لتحويل السرعة الأفقية المكتسبة من الاقتراب إلى سرعة رأسية تساعدها فى إنجاز الواجب الحركى عن طريق دفع الإيقاف **(الفرملة)** وهذا يوضحه التزايد فى السرعة خلال الارتقاء، القوة والسرعة التى يكتسبها الطرف العلوى للجسم أثناء الارتقاء تولد طاقة وضع داخلية تساعد على تحويل هذه القوة من الأفقية للرأسية؛ لاكتساب أقصى مسافة رأسية بعد الارتقاء، وهذا يتفق أيضًا مع ما ذكرته **محاسن حسنين علوان (١٩٩٢)** أن اللاعب أثناء لحظة الارتقاء يقوم بعمل مرجحة بالذراعين من الخلف للأمام ولأعلى، وهذه المرجحة تؤدى بسرعة وقوة لكى تساهم فى فرد مفاصل الطرف السفلى للدفع والارتقاء لأعلى ضد الجاذبية الأرضية، وهذه المرجحة تساهم فى حركة الوثب لأعلى وتزيد من شدة الحركة، ويؤكد **جمال علاء الدين (٢٠٠٠)** حيث إنه يوضح أن كتلة الجسم هى مقياس القصور الذاتى للجسم فى الحركة الانتقالية وتقاس بالنسبة بين مقدار القوة المطبقة وبين ما تستدعيه هذه القوة من عجلة، فإن العجلة هى "معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن" a = v/t (١٨: ٣٢)(٤٢: ١٦)(٤٣: ١٤٢)

ويظهر هذا فى مؤشرات لحظتى **(أعمق تخميد والدفع)** ويتفق ذلك مع ما ذكره **نجاح مهدى شلش، حسين مردان عمر، عادل تركى (١٩٩٩)** أن أهمية الارتكاز تكمن فى الإعداد لإعادة توزيع الطاقة من الاتجاه الأفقى إلى الاتجاه الرأسى وأهمية خفض مركز ثقل الجسم خلال لحظة الارتكاز ويبدأ العمل العضلى لمركبة السرعة الرأسية للاستفادة من محصلة السرعة الأفقية وتحويلها إلى سرعة رأسية تستغل فى مرحلة الارتقاء، ويضيف **طارق جمال علاء (٢٠٠٥)** أنه فى حالة الدفع بالقدمين فإن العجلة للجسم فى الاتجاة الأفقى تبدأ فى التناقص لحظة الارتكاز فتنخفض تبعًا لذلك المركبة الأفقية للسرعة إلى أكبر حد ممكن حتى ينطلق الجسم عموديًا لأعلى. (٣٤)(٤٢: ١١٦)(٦٢: ١١٦)

ويتفق كل ما سبق مع ما ذكره كل من **أحمد فؤاد الشاذلى (٢٠٠٢) وطلحة حسام الدين (١٩٩٣)** أنه كلما كان الدفع قريبًا من المحور العمودى **(الرأسى)** كلما كان الدفع قويًا ويؤثر على زمن الطيران كلما حقق أكبر مركبة رأسية للإزاحة، كذلك فإن الأداء الفنى للمهارة إذا ما تم بشكل صحيح وتم مرجحة الذراعين أثناء عملية الدفع بالرجلين فإن

ذلك يؤثر بشكل كبير على زيادة قوة الدفع والتى بدورها سوف تساعد على ارتفاع الجسم لأعلى، وكلما كانت زاوية الدفع قريبة من المحور العمودى **(الرأسى)** كلما كان الدفع قويًا مما يزيد من زمن الطيران فى مرحلة الطيران والضرب، أى كلما كانت زاوية الدفع كبيرة كلما زادت فترة البقاء فى الهواء "زيادة زمن الطيران". (٥)(٣٦)

وترى الباحثة أن تلك اللحظتان **(لحظة أعمق تخميد، لحظة ترك الأرض "الدفع")** تتطلب من اللاعبة أن تبدأ فى مد مفاصل الطرف السفلى مع مد العمود الفقرى من وضع ميل الجذع الأمامى إلى وضع الفرد لأعلى تمهيدًا لترك الأرض، وهذا يحتاج إلى قوة كبيرة منتجة من الجذع تنتقل إلى الذراع ثم إلى الكرة لإتمام الضرب بقوة.

٣/٣/٢/٤ مرحلة الطيران والضرب:

كما يتضح من الجداول **(١٤)،(١٥)،(١٦)،(١٧)،(١٨)،(١٩)،(٢٠)،(٢١)** والخاصة بالمؤشرات التميزية لمرحلة الطيران والضرب والأشكال **(٤٢)،(٤٣)،(٤٤)،(٤٥)، (٤٦)،(٤٧)،(٤٨)،(٤٩)** والخاصة بمراحل أداء المهارة قيد البحث حيث إن نتائج مرحلة الطيران والضرب والتى تتمثل فى **لحظتى (أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة ولحظة الضرب)**، من حيث النتائج ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠,٠٥ ومن هنا يتضح فى لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة لوحظ أن محصلتى السرعة والدفع لمركز ثقل الجسم قد بلغتا (٠,٠٢٨)(٠,٠٠٩) على التوالى عند مستوى ٠,٠٥، وكذلك محصلة الدفع والقوة لمركز ثقل وصلة اليد قد بلغت (٠,٠١٦)(٠,٠٤٧) على التوالى، كما أن محصلتى السرعة والعجلة لمركز ثقل وصلة الساعد قد بلغت نفس القيمة للمعنوية (٠,٠٤٧) عند مستوى ٠,٠٥ وكذلك محصلة السرعة قد بلغت (٠,٠٢٨) لمراكز ثقل وصلتى الساق والقدم، مؤشر زاوية الكتف قد بلغ (٠,٠٤٧) بينما مؤشرات الزاوية والسرعة الزاوية والعجلة الزاوية للمرفق بلغت (٠,٠٢٨) ومؤشر الزاوية لرسغ اليد قد بلغ (٠,٠٤٧)، بينما يتضح عند لحظة الضرب لوحظ أن محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم قد بلغت (٠,٠٢٨) وكذلك عند مركز ثقل وصلة اليد بلغت (٠,٠٠٩)، بينما محصلة الدفع وكمية الحركة لمركز ثقل وصلة العضد عند دلالة المستوى ٠,٠٥ بلغتا (٠,٠٤٧)(٠,٠٢٨) على التوالى وكذلك عند مركز ثقل وصلة الفخذ قد بلغتا (٠,٠٤٧) نفس القيمة، ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل وصلة الساعد ومحصلة الدفع لمراكز ثقل وصلتى الساق والقدم بلغتا (٠,٠١٦) ويؤكد ذلك من الأداء الفنى الخاص بمرحلة الطيران والضرب للمهارة قيد البحث حيث إنه عند لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة وبداية الضرب، يتم مرجحة الذراع بأكملها أثناء أداء الضربة للحصول على ضربة قوية فإنه يجب على اللاعبة استخدام محصلة القوى الناتجة من فرد الظهر والكتف والمرفق ورسغ اليد، والتى يمكن إنجازها من خلال ضرب الكرة وهى فى خط مستقيم وعلى امتداد كتف الذراع الضاربة؛ وذلك لتجميع القوى الناتجة من الدفع والقوة للاستفادة منها فى لحظة ضرب الكرة بقوة، وهذا ما يفسره دلالة محصلة الدفع والقوة لمركز ثقل وصلة اليد، وتتم حركة ضرب الكرة حيث يتم مقابلة الكرة فى أعلى نقطة للوثب مع مراعاة فرد الذراع الضاربة بالكامل أثناء الضرب بقوة وبسرعة فى لحظة الضرب؛ للاستفادة من كمية الحركة والدفع لمراكز ثقل وصلة العضد والساعد ومركز ثقل الجسم، وأيضًا محصلة الدفع لمراكز ثقل الفخذ والساق والقدم، وهذه الدلالة توضح مدى زيادة القوة للذراع الضاربة فى مرحلة الطيران والضرب، وعلى الرغم من أن مؤشر الزمن حدث به تغير ملحوظ مما أدى إلى تغير باقى المؤشرات، مما أدى إلى أن زمن الطيران قد ازداد، ويؤكد ذلك ما ذكره **عادل عبد البصير (١٩٩٨)** على أن ارتفاع الطيران "الإزاحة الرأسية التى يصل إليها مركز ثقل الجسم" تعتبر محكا موضوعيًا لمستوى أداء المهارات التى تتطلب مرحلة أو مرحلتين من الطيران، كذلك يعتبر ارتفاع الطيران دالة فى الزمن بمعنى آخر يتوقف ارتفاع الطيران على زمن الوصول إلى أعلى إرتفاع، وكلما زاد الزمن زادت الفرصة المتوفرة لدى اللاعبة لحل الواجب الحركى المطلوب فى هذه المرحلة، كما يؤكد **عادل عبد البصير (١٩٩٨)** أيضًا أن وضع الجسم لحظة كسر الاتصال هو أنسب الأوضاع لتجميع مقادير الدفع والتى تؤدى إلى إنجاز الواجب الحركى. (٣٧: ٢٢٤ - ٢٢٥)

وتوضح **أميمة العجمى (١٩٨٩)** أن التفاعل النهائى لحظات الجسم المختلفة العاملة مع الكرة أى الفعل والنتيجة النهائية التى يصل إليها التفاعل الميكانيكى بين الجسم والأداة، أى هى الظاهرة الفزيائية لإيصال السرعة القصوى إلى الكرة بوقت قصير، كما أن هناك عوامل مساعدة لزيادة الضرب هى اشتراك أكبر مجموعة من العضلات العاملة، فى سرعة الضرب، والوثب لأعلى، وسرعة رد الفعل، كما يشير **جمال علاء الدين (٢٠٠٠)** إلى أن القوة هى مقياس التأثير الميكانيكى لجسم على جسم آخر، وهى تعين حسابيًا كناتج حاصل ضرب كتلة الجسم فى عجلته المكتسبة نتيجة هذه القوة. (١١: ٢٠٩)(١٨: ٣٧)

كما يذكر **كامل قنصوه وسمير لطفى (١٩٩٣)، كولمان س. ج، ونروثكوت س. ر Coleman S.G & Northcott S. R. (١٩٩٣)** وجود علاقة دالة بين سرعة وارتفاع مركز ثقل الجسم فى مرحلة الطيران، ودرجة الأداء المهارى للضربة الساحقة المستقيمة، إلى أن اللاعبة يجب أن تضرب الكرة من أعلى نقطة لمركز ثقلها حتى تستطيع توصيلها إلى الملعب الآخر بسرعة وقوة، وهذا ما يتفق مع نتائج المؤشرات لمركز ثقل الجسم فقد وصل إلى أقصى ارتفاع له فى لحظة الضرب، وفى هذه المرحلة يحدث تصادم بين كف اللاعبة والكرة بعد أن تسبقه سرعة كبيرة للذراع الضاربة فى مفاصل الكتف، المرفق، رسغ اليد، وبعد هذا التصادم تنتقل الكرة إلى داخل ملعب الفريق المنافس

بسرعة معينة وبمسافة حسب القوة المبذولة فى أثناء التصادم، وتتم هذه العملية بشكل مرن ومتوافق من حيث زوايا الذراع الضاربة لحظة الضرب، حيث ترجع قوة الضربة الساحقة المستقيمة إلى ما تتميز به الذراع الضاربة من قوة عضلية وسرعة حركية عالية، أما المسار الذى تتميز به الكرة وشكل الضربة وقوتها إما أن يكون مستقيمًا وهذا يحدث عندما يتم ضرب الكرة فى مركزها أو يكون دائريًا، وهذا يحدث عند ضرب الكرة أعلى أو أسفل المركز، وتأخذ الكرة بعد عملية الضرب شكلها النهائى ومكانها فى ملعب المنافس، ويعتمد شكل الكرة على قوة الضربة فكلما كانت القوة كبيرة كلما ازداد حجم الكرة وشكلها. (٤٢: ١١٥)(٧٤)(٨٨: ٣٣)(٨٩: ٤٥)(١٠٨: ٥)

ويتفق ذلك مع ما ظهر فى جدول **(٢٥)** من فروق دالة إحصائيًا فى نسب استخدام العضلة البطنية المستقيمة والعضلتين ذات الرأسين وذات الثلاثة رءوس العضدية للطرف العلوى فى مرحلة الطيران والضرب، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **شنفو هيونج Chenfu huang (٢٠٠٤)** من أن الرجل الممرجحة تساهم بأكثر من ٢٠% من كمية الحركة للطرف العلوى أثناء مرحلة الطيران. (٧١)(١٠٩)

وتتفق أيضًا هذه النتائج مع ما ذكرته **محاسن حسنين علوان (١٩٩٢)** أن وجود ارتباط سالب بين محصلة الدفع والقوة الديناميكية للذراع الضاربة لحظة أقصى مرجحة خلفية، وفيها يقوم اللاعب بعمل تقوس للخلف فى عكس اتجاه الحركة الأساسية مما يساعد فى انتقال القوة من الجذع إلى الذراع الضاربة عند بدء الضرب وهذا يحتاج إلى مدى أطول للعمل العضلى الخاص بالطرف العلوى. (٤٣: ١٤٥)

ويتضح من الجدول **(٢٢)** والخاص بمؤشرات الكرة (سرعة انطلاق، زاوية انطلاق) وشكل **(٥١)** والخاص بمؤشرات القوة لحظة الضرب بوجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة ، حيث بلغت (٠,٠٢١، ٠,٠٠٩) على التوالى عند مستوى ٠,٠٥، وهذا يعنى أن زاوية الانطلاق قد قلت مما يشير إلى زيادة دقة الضربة الساحقة المستقيمة وانخفاض الزاوية، فإن الكرة كلما كانت فوق الشبكة مباشرة كلما كانت الكرة أصعب فى الصد، وتؤكد ذلك ما ذكرته **مروة أحمد فضل (٢٠٠٩)** حيث تعد زاوية انطلاق الكرة بمثابة زاوية هجوم الأداة فكلما زادت هذه الزاوية تحت المستوى الأفقى كلما صعب على الفريق الخصم صد هذه الضربة، وقد أصبحت الضربات الساحقة فى الوقت الحالى تعد الهجوم الحاسم فى إحراز الكثير من النقاط، فكلما قلت محصلة سرعة الانطلاق للكرة وهى من المؤشرات الهامة كلما ضعف هجوم الفريق، وتشير **مروة أحمد فضل** أيضًا أن سرعة انطلاق الكرة تمثل عاملاً مهمًا فى صعوبة صد الضربة، وبذلك نرى تأثيرًا واضحًا لوجود تمرينات القوة الانفجارية للذراع الضاربة، وكذلك فإنه يجب أن يكون هناك تركيز واضح على تمرينات الوثب العمودى ويتفق ذلك مع ماذكره **ليونور أوليفيريرا، كاميلو موريرا Leonor oliverira, Camilomoreira paulocravalho (٢٠١١)** من أن الضرب الجيد للكرة يعتمد بصورة كبيرة على الأداء الجيد لمفصل الكتف وهذا يتوقف على رسغ اليد والكف عند الضرب. (٥٩: ١٢٨)(٩٢: ١٩)

كما أن لحظة ضرب الكرة وفقًا لقانون المقذوفات **(projectile)** يتطلب مراعاة زاوية انطلاق الكرة بحيث تكون (٤٥ درجة) تقريبًا فإذا زادت أو نقصت هذه الزاوية يكون لها تأثير سلبى على الأداء وهذا يرجع إلى الخصائص أو الفروق الفردية لعينة البحث، حيث إن وصول اللاعبة لأقصى ارتفاع لأداء الضربة المثلى يتوقف على ارتفاع وثبتها وطولها الكلى وطول أطرافها، وأيضًا يرجع إلى بعد الكرة عن الشبكة ووضع جهاز القاذف للكرات الذى يختلف عن ظروف اللعب الحقيقية أثناء المباراة.

٤/٣/٢/٤ مرحلة الهبوط:

يتضح من الجدولين **(١٥)**،**(١٦)** والخاصة بالمؤشرات التمييزية لمرحلة الهبوط والشكلين **(٤٣)**، **(٤٤)** الخاصة بمراحل اداء المهارة قيد البحث حيث إن نتائج مرحلة الهبوط والتى تتمثل فى **لحظة لمس الأرض** بعد الضرب من حيث النتائج ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠,٠٥ ومن هنا يتضح فى هذه اللحظة أن محصلة العجلة لمركز ثقل وصلة العضد قد بلغت (٠,٠٢٨) بينما محصلة الدفع لمركز ثقل وصلتى الفخذ والساق قد بلغت (٠,٠٤٧) نفس القيمة عند مستوى ٠,٠٥، ويؤكد ذلك من الأداء الفنى الخاص بمرحلة الهبوط للمهارة قيد البحث حيث إنه عند لحظة لمس الأرض تتطلب هذه المرحلة عند هبوط اللاعبة على الأرض تكون القدمان باتساع الحوض ومتوازيتين مع وجود ثنى فى الركبتين لتعميق مركز كتلة الجسم لامتصاص ثقله، كما يحدث ميل للجذع قليلاً للأمام، وغالبًا يكون الهبوط فى نفس النقطة التى وثبت منها اللاعبة، وترجع الفروق لمؤشر**(محصلة العجلة)** حيث يحدث نتيجة لوقوع الجسم تحت تأثير الجاذبية الأرضية بعد الضرب ويكون الهبوط عملية طبيعية بعد الطيران والضرب، وتشير **محاسن حسنين علوان (١٩٩٢)** أن التغير فى الإزاحة الأفقية يدل على أن الجسم قد أخذ مسافة أفقية للأمام وهو ما يجب عمله من اللاعبة لكى يتم الهبوط بسرعة، ويظهر ذلك أيضًا فى مؤشر**(محصلة الدفع الخاصة بوصلة الفخذ والساق لحظة لمس الأرض)** وذلك ناتج لعملية الضرب فى المرحلة السابقة.(٤٣: ١٤٣)

وترى الباحثة أن هذه النتيجة منطقية فإن فرد الركبة للأمام وفقًا لقانون رد الفعل لنيوتن، تعمل على زيادة القوة المنتجة المنتقلة من الفخذ للركبة ثم للقدم، كما يحدث نتيجة لذلك حركة قبض مفاجئ للجذع للأمام مع مرجحة الرجل للأمام لإيقاف الحركة مما يعمل على زيادة توازن الجسم لحظة الهبوط.

ومن خلال مناقشة النتائج الخاصة بالمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية للمهارة قيد البحث ترى الباحثة أن يتميز الأداء الحركى الفعَّال أو المتميز بغياب الحركات الإضافية التى ليس لها معنى بالنسبة للأداء، واستخدام العضلات المناسبة بالقدر المناسب وفى الوقت المناسب دون فقدان القوة فى اتجاهات غير مرغوب فيها، ويعتبر الأداء الحركى نتاج للتتابع الدقيق فى عمل الخلايا العصبية ومراكزها فى المخ التى يوجه عمل العضلات المشتركة فى الأداء.

٤/٢/٤ مناقشة نتائج المؤشرات التمييزية للعمل العضلى لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة:

١/٤/٢/٤ مناقشة نتائج المؤشرات التمييزية لمتوسط القيمة الكهربية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG):

يتضح من الجدول (٢٣) والأشكال (٥١)،(٥٢)،(٥٣)،(٥٤) الخاصة بجميع المراحل لأداء المهارة قيد البحث حيث ظهرت فروق دالة إحصائيًا فى متوسط القيمة الكهربية **للطرف العلوى** (للعضلة الظهرية الخلفية فى مرحلة الارتقاء "الدفع"، الطيران والضرب، والعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية للذراع الأيمن فى مرحلة الطيران والضرب) فنلاحظ فى هاتين المرحلتين حدوث حركة قبض تتم تبعًا لحركة وصلة العضد لمفصل الكتف على المستوى الجانبى والمحور العرضى، ولأن الحركة تتم فى نفس اتجاه عمل القوة فإن الشغل المبذول يكون شغلاً إيجابيًا، وعليه فإن الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا مركزيًا وتكون المجموعات العضلية العاملة هى العضلات القابضة وهى (العريضة الظهرية الخلفية، ذات الثلاثة رءوس العضدية للذراع الضاربة) ويتفق ذلك مع ما ذكره **فينيستيير جى Finsterer,J (٢٠٠١)** أن زيادة متوسط القيمة الكهربية لمرجحة الذراع لأعلى لحظة القيام بعملية الضرب أثناء أداء الإرسال من أعلى فى الكرة الطائرة يؤدى إلى زيادة نشاطها وانقباضها للعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية، أما بالنسبة **للطرف السفلى** (للعضلة الفخذية الخلفية للرجل اليسرى فى مرحلة الاقتراب، العضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى فى مرحلة الهبوط) الخاصة بأداء المهارة قيد البحث فنجد حدوث حركة قبض تتم تبعًا لحركة وصلتى الفخذ والساق على المستوى الجانبى والمحور العرضى، ولأن الحركة تتم فى عكس اتجاه عمل القوة، فإن الشغل المبذول يكون شغلاً سلبيًا وعليه يكون نوع الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا لا مركزيًا وتكون المجموعات العضلية العاملة هى العضلات الباسطة، ويتفق ذلك مع ما ذكرته **مروة أحمد فضل (٢٠٠٥) نقلاً عن هوخموث (١٩٧٨)** أنه فى الهبوط بالقدمين فوق قاعدة صلبة يحدث انخفاض فى الوضع التمهيدى لمركز ثقل الجسم وتزداد درجة انثناء المفاصل ويكون من الضرورى أن تقل الزاويا بين كل من القدم والساق، وبين الساق والفخذ وبين الفخذ والجذع لدرجة تقارب محاور الدوران عن خطوط الجاذبية لكتلة الجسم التى تعمل بالنسبة لها فى هذه الحالة ككل، مما يجعل من الضرورى معه التغلب على مد العضلات المحيطة بهذه المفاصل، وترى الباحثة أن فى حالة ثنى الركبتين قليلاً يكون الزمن قليلاً مما يؤدى إلى تواجد قوة عضلية أكبر من قوة الجاذبية وهى قوة إيجابية تفوق قوة البداية، كما تتفق هذه النتائج وكذا نتائج أقصى انقباض كهربى للعضلة التوأمية الأنسية مع ما ذكره **سودا وآخرون Suda et al (٢٠٠٩)** على أن العضلة التوأمية الأنسية تقبل الاصطدام بالأرض فى مرحلة الهبوط لمهارة الضربة الساحقة المستقيمة ويكون الهبوط بمرونة حيث إن الهبوط المتصلب غالبًا ما يؤدى لإصابة العمود الفقرى ورسغ القدم، وثنى الركبتين لتعميق مركز كتلة الجسم لامتصاص ثقله وللمحافظة على الجسم بدلاً من الاندفاع للأمام. (٥٨: ٧٢)(٩٩: ٩١)(٧٩ : ٢٣١)

٢/٤/٢/٤ مناقشة نتائج المؤشرات التمييزية لأقصى انقباض (نشاط) كهربى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG):

يتضح من الجدول (٢٤) والأشكال (٥٥)،(٥٦)،(٥٧)،(٥٨) الخاصة بجميع المراحل لأداء المهارة قيد البحث، فنجد أن هناك فروق دالة إحصائيًا فى أقصى انقباض كهربى **للطرف العلوى** (العضلة الظهرية الخلفية لمرحلتى الارتقاء والهبوط، حيث يصحب عملية الارتقاء حركة تقوس فى الظهر للخلف وهذا تؤكده نتائج الدراسة يقابله إطالة فى عضلات البطن يعقبه قبض فى هذه العضلات ويسهم فى انتقال كمية الحركة بسرعة وقوة للذراع الضاربة ثم للكرة، والعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية للذراع اليمنى والعضلة الظهرية العريضة لمرحلة الطيران والضرب، نظرًا لحركة مرجحة الذراع من أقصى مرجحة للخلف إلى الأمام لمقابلة الكرة وذلك بنقل القوة المكتسبة من الجسم كله للكرة لحظة الضرب وذلك وفقًا للأداء الفنى للمهارة قيد البحث).(٨: ١٢٥)

فنلاحظ فى هذه المراحل حدوث حركة قبض تتم تبعًا لحركة وصلة العضد لمفصل الكتف الأيمن للذراع الضاربة على المستوى الجانبى والمحور العرضى، ولأن الحركة تتم فى نفس اتجاه عمل القوة فإن الشغل المبذول يكون شغلاً "إيجابيًا" وعليه فإن الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا مركزيًا وتكون المجموعات العضلية العاملة هى العضلات القابضة وهى (العريضة الظهرية الخلفية والدالية وذات الثلاثة رءوس العضدية)، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة **فونسيسكانتو، زاجول موريس Fonsecaneto, zagol morasea.c (٢٠٠٧)** حيث توصلت إلى زيادة النشاط الكهربى للعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية أداء الضربة الساحقة فى حركة مرجحة الذراع أثناء الضرب، كما اتفقت هذه النتائج مع دراسة **أندروسروكيتو وفرانكو جوب ومارلين Andrew Srokito, Frankw, Marilyn**

(٢٠٠٤) أن عضلة الكتف يزداد نشاطها أثناء الضربة الساحقة وأثناء انقباض العضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية، وفيها يحدث دوران الكتف للخارج للذراع الضاربة أثناء الضربة الساحقة حيث يظل النشاط عاليًا. (٨٠)(٦٦)

كذلك توجد فروق دالة إحصائيًا فى أقصى انقباض كهربى **للطرف السفلى** (للعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى لمرحلتى الاقتراب والارتقاء " الدفع " والهبوط، والعضلة الفخذية الخلفية للرجل اليمنى لمرحلة الارتقاء، وعضلة إخمص القدم للرجل اليسرى فى مرحلتى الاقتراب وإخمص القدم للرجل اليمنى فى مرحلة الارتقاء " الدفع ") ونلاحظ فى هذه المراحل حدوث حركة قبض تتم تبعًا لحركة وصلة الفخذ على المستوى الجانبى والمحور العرضى، ولأن الحركة تتم فى عكس اتجاه عمل القوة فإن الشغل المبذول يكون شغلاً "سلبيًا" وعليه فإن الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا لا مركزيًا، وتكون المجموعات العضلية العاملة هى العضلات الباسطة وهى (الإلية العظمى والعضلة ذات الرأسين الفخذية)، وترى الباحثة نتيجة الاختلافات الناتجة من الدراسة فى مراحل أداء المهارة قيد البحث بين مجموعتى البحث أنها تتفق مع ما ذكر من **ليونور أوليفيرير Leonor oliverira (٢٠١١) بأن هناك اختلافات** بين المجموعة الأولى والثانية حيث من الضرورى أن يتم التركيز على أقل مستوى من الفعالية عن طريق التناقص الحادث ما بين متوسط قيم عضلات الطرف العلوى والسفلى، وهذا التناقص فى أقصى نشاط كهربى لعضلات الجذع والطرف العلوى للذراع اليمنى لدى المجموعة الثانية. (٩١)

٣/٤/٢/٤ مناقشة نتائج المؤشرات التمييزية للنسبة المئوية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) جدول (٢٧):

يتضح من الجدول (٢٥) والأشكال (٥٩)،(٦٠)،(٦١)،(٦٢) الخاصة بجميع المراحل لأداء المهارة قيد البحث، فنجد هناك فروق دالة إحصائيًا فى مؤشر النسبة المئوية للعضلة البطنية المستقيمة الموجودة فى الطرف العلوى لمراحل (الاقتراب، الارتقاء " الدفع "، الطيران والضرب) وكذلك فى العضلتين ذات الرأسين وذات الثلاثة رءوس العضدية للطرف العلوى للذراع اليمنى فى مرحلة الطيران والضرب لصالح المجموعة المتميزة، وفى هذه المراحل نجد حدوث حركة قبض وتتم تبعًا لحركة الطرف العلوى لوصلة العضد الأيمن (الذراع الضاربة) على المستوى الجانبى والمحور العرضى، ولأن الحركة تتم فى اتجاه عمل القوة فإن الشغل المبذول يكون شغلاً إيجابيًا وعليه فإن الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا مركزيًا وتكون المجموعات العضلية العاملة هى العضلات القابضة وهى (البطنية المستقيمة، الصدرية العظمى، العريضة الظهرية، الدالية، ذات الثلاثة رءوس العضدية).

كما نجد أيضًا أن هناك حركة قبض زائد للطرف العلوى ولأن الحركة تتم فى عكس اتجاه عمل القوة أثناء مرحلة الطيران والضرب فإن الشغل المبذول يكون شغلاً "سلبيًا" وعليه فإن الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا لا مركزيًا وتكون المجموعات العضلية العاملة هى العضلات الباسطة وهى (الدالية، الصدرية العظمى، ذات الرأسين العضدية) ويزداد هنا المدى الحركى لمفصل الكتف نتيجة حدوث حركة القبض الزائد، كما ظهرت فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى نسب استخدام العضلة الفخذية الخلفية للرجل اليسرى فى مراحل الاقتراب والارتقاء "الدفع" والهبوط، وكذلك نفس العضلة للرجل اليمنى فى مرحلة الاقتراب، وفى تلك المراحل نجد حدوث حركة بسط وتتم تبعًا لحركة وصلة الفخذ الأيسر على المستوى الجانبى والمحور العرضى، ولأن الحركة تتم فى اتجاه عمل القوة فإن الشغل المبذول يكون شغلاً إيجابيًا وعليه فإن الانقباض العضلى يكون انقباضًا عضليًا مركزيًا، وتتفق تلك النتائج مع ما ورد فى دراسة **رافيل سميلا، وجيمس أندراوس Rafael Escamilla, James Andrews (٢٠٠٩)** وما ذكره **محمد جابر بريقع وياسر عاطف غرابة وإبراهيم فاروق جبر (٢٠٠٢)**، أن أقصى انقباض كهربى يكون عاليًا فى العضلة البطنية المستقيمة أثناء الضرب الساحق للكرة الطائرة فى مرحلة الارتقاء لحظة الدفع، وتتفق أيضًا نتائج مؤشرات العمل العضلى للنسبة المئوية الخاصة بالدراسة مع ما ذكره **دينتيز جاكسون Dennis Jackson (٢٠١٢)** أن النسبة المئوية للنشاط الكهربى لعضلات الطرف العلوى للذراع الضاربة خاصة فى الضرب الساحق للكرة الطائرة أعلى من الطرف السفلى ونسبة مساهمة عضلات الطرف العلوى أكبر من السفلى فى مرحلة الطيران والضرب وهى المرحلة التى يتم فيها تحقيق الهدف. (٩٨: ٥٨٩)(٤٥: ١٥)(٧٨)

وترى الباحثة أن الفرق فى مؤشرات النسبة المئوية للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث لصالح المجموعة الأقل تميزًا يشير إلى الاستخدام الزائد لهذه العضلات مما يؤدى إلى سرعة إجهادها والتعرض للإصابة.

٤/٤/٢/٤ مناقشة نتائج المؤشرات التمييزية لمساحة العضلة تحت المنحنى للعضلات العاملة أثناء أداء المهارة قيد البحث باستخدام جهاز (EMG) جدول(٢٨):

يتضح من الجدول (٢٦) والأشكال (٦٣)،(٦٤)،(٦٥)،(٦٦) الخاصة بجميع المراحل لأداء المهارة قيد البحث، توجد فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة لعينة الدراسة الأساسية فبالنسبة **للطرف العلوى** (للعضلة الظهرية العريضة فى مرحلتى الطيران والضرب والهبوط، وكذلك العضلة تحت الشوكة فى مرحلة الاقتراب والطيران والضرب، والعضلة الصدرية العظمى فى مرحلة الاقتراب)، ويرجع ذلك إلى زيادة مساحة عضلات الطرف العلوى

السابق ذكرها تحت المنحنى نتيجة زيادة متوسط القيمة الكهربية للعضلات، وهذا يعنى وجود علاقة طردية بين مساحة العضلة تحت المنحنى من الناحية الظاهرية الشكلية والنسبة المئوية للنشاط الكهربى لهذه العضلات، أما بالنسبة **للطرف السفلى** فتوجد فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة المتميزة فى مساحة العضلة تحت المنحنى للعضلة المستقيمة الفخذية الرباعية للطرف السفلى فى الرجل اليسرى فى مرحلتى الارتقاء "الدفع" والطيران والضرب، ونفس العضلة للرجل اليمنى فى مرحلة الهبوط والعضلة التوأمية الأنسية وعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى فى مراحل الاقتراب والارتقاء "الدفع" والهبوط، وتختلف هذه النتيجة مع ما ذكره **هيولى، جان سونج Huali- jun, song (٢٠٠٧)** بأنه لا توجد علاقة بين صفات القوة العضلية للعضلات العاملة على مفصل الركبة أثناء الضربة الساحقة للاعبى المنتخب القومى للكرة الطائرة حيث إن منحنى القوة الانفجارية للرجلين أثناء أداء الاختبار البدنى (الوثب العمودى) بإشارات العضلة ذات الأربعة رءوس الفخذية. (٨٦)(١٠٩)

وترى الباحثة من خلال عرض ومناقشة نتائج البحث أنه يوجد تطابق بين الكادرات فى التحليل البيوميكانيكى وكادرات العمل العضلى لجهاز الرسام الكهربى للعضلات **(EMG)** أثناء أداء مهارة الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة على عينة الدراسة الأساسية، ومن خلال ذلك وجدت الباحثة ضرورة وأهمية استخدام عملية التزامن أثناء إجراء عملية التصوير والتحليل، حيث ظهرت أهميته أثناء عرض نتائج البحث ووجود التطابق بين المؤشرات التمييزية للقدرات البدنية والمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية والمؤشرات التمييزية العضلية، والتى على أساسها يتم وضع الأسس ونماذج من التمرينات النوعية المقترحة والخاصة بأداء المهارة قيد البحث، وذلك من أجل تحسين الأداء الخاص بالمراحل واللحظات الزمنية والعضلات العاملة أثناء الأداء فى هذه اللحظات الخاصة بنتائج هذا البحث.

وللإجابة على التساؤل الأول والذى ينص على ما المؤشرات التمييزية للفعالية المقارنة لأداء الضربة الساحقة المستقيمة استنادًا إلى كل من (المتغيرات البدنية، المتغيرات البيوميكانيكية، المتغيرات العضلية) للاعبات الكرة الطائرة ذات الأداء المتميز والأقل تميزًا؟ فقد أظهرت نتائج العرض والمناقشة تعيين المؤشرات الخاصة بكل من "القدرات البدنية، البيوميكانيكية، العضلية" للمهارة قيد البحثلعينة الدراسة الأساسية عن وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعتين (المميزة، الأقل تميزًا) ولصالح المجموعة المتميزة ويعد هذا إجابة عن التساؤل الأول.

وللإجابة على التساؤل الثانى والذى ينص على ما دلالات التمايز المبنية على كل من (المتغيرات البدنية، المتغيرات البيوميكانيكية، المتغيرات العضلية) لمقارنة أداء الضربة الساحقة المستقيمة للاعبات الكرة الطائرة ذات الأداء المتميز والأقل تميزًا؟ فقد أوضحت النتائج إيجاد تحليل التمايز لمؤشرات القدرات البدنية، والمؤشرات البيوميكانيكية، والمؤشرات العضلية المرتبطة بالأداء على عينة الدراسة الأساسية ووجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعتين (المميزة، الأقل تميزًا) ولصالح المجموعة المتميزة وهذا يعد إجابة عن التساؤل الثانى.

فقد تبين من عرض ومناقشة النتائج أنه لابد من وضع الأسس والتمرينات النوعية اللازمة فى إجراء عملية التدريب على المهارة قيد البحث طبقًا لنتائج مراحل الأداء واللحظات الزمنية والعضلات التى لابد من زيادة نشاطها العضلى، والتى تتناسب مع القدرات البدنية الخاصة بأداء المهارة قيد البحث، وذلك لوصول الناشئات إلى الأداء المتميز، **ومن هنا يتم تحديد الأسس التى يمكن الاعتماد عليها عند وضع التمرينات النوعية للمهارة قيد البحث وذلك فيما يلى:**

١- **الأساس الأول والذى يختص بالمؤشرات التمييزية للقدرات البدنية** الناتجة من الدراسة، حيث يجب أن تتم التمرينات النوعية بسرعة كبيرة حتى يحقق الغرض منها، وهنا يتطلب الأداء الخاص بالمهارة قيد البحث (تمرينات قوة إنفجارية للذراع الضاربة، وإنفجارية للرجلين، قوة مميزة بالسرعة لعضلات البطن والظهر) أثناء المرجحة ويجب أن تتميز هذه التمرينات بالقوة والسرعة لكى يتحقق الواجب الحركى من أداء التمرين.

٢- **الأساس الثانى والذى يختص بالمؤشرات التمييزية البيوميكانيكية** الناتجة من الدراسة، وفيها يتم وضع التمرينات النوعية بحيث تتناسب مع حركة المفاصل العاملة أثناء الأداء للطرفين العلوى والسفلى فى اللحظات الزمنية المختارة فى الدراسة، وكذلك وضع التمرينات التى تزيد من مقدار الدفع بالرجلين معًا وقوة الضرب للذراع الضاربة أى نفس اتجاه العمل العضلى للمهارة قيد البحث، من أجل زيادة المدى الحركى لحركات مفصل الكتف والفخذ لحظة الضرب، وهذا يتطلب أيضًا أن تكون هناك تمرينات إحماء لهذه المفاصل **وذلك طبقًا للمؤشرات التميزية البيوميكانيكية الناتجة من الدراسة فى جميع مراحل أداء المهارة قيد البحث والتى تتمثل فيما يلى:**

- **المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لمرحلة الاقتراب:** (محصلة كمية الحركة لوصلتى العضد والفخذ ومركز ثقل الجسم **لحظة ترك كعب القدم اليمنى الأرض**، محصلة السرعة والدفع لوصلة العضد ومحصلة العجلة والقوة لمركز ثقل الجسم ومحصلة الدفع لوصلة الساعد وزاوية الكتف والعجلة الزاوية لزاوية الكتف **لحظة لمس مشط القدم اليمنى الأرض**).

- **المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لمرحلة الارتقاء " الدفع ":** (محصلة السرعة والعجلة والقوة لوصلة العضد ومحصلة القوة لوصلة الساعد **لحظة أعمق تخميد**، محصلة الدفع لوصلة العضد ومركز ثقل الجسم ومحصلة القوة لوصلة اليد **لحظة ترك الأرض "الدفع"**).
- **المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية لمرحلة الطيران والضرب:** (محصلة السرعة لمركز ثقل الجسم ومركز ثقل وصلة الساعد والساق والقدم وكذلك محصلة العجلة لوصلة الساعد ومحصلة الدفع لمركز ثقل الجسم ووصلة اليد والساق والقدم ومحصلة القوة لوصلة اليد وزاوية المرفق والكتف **لحظة أقصى مرجحة خلفية للذراع الضاربة**، محصلة الدفع لوصلتى العضد والفخذ ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم ولوصلة اليد والعضد والساعد والفخذ وزاوية اليد والسرعة الزاوية للمرفق والعجلة الزاوية للمرفق **لحظة الضرب**).
- **المؤشرات التمييزية البيوميكانيكية أثناء مرحلة الهبوط:** (محصلة العجلة لوصلة العضد، محصلة الدفع لوصلتى الفخذ والساق **لحظة لمس الأرض**).

٣- **الأساس الثالث والذى يختص بالمؤشرات التمييزية العضلية** أثناء أداء المهارة قيد البحث والناتجة من هذه الدراسة، وذلك من خلال وضع تمرينات نوعية به تطابق بين عمل المجموعتين العضليتين القابضة والباسطة، وكذلك الاهتمام باتجاه عمل العضلات للطرفين العلوى والسفلى لأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة، من أجل زيادة النشاط الكهربى لهذه العضلات ومعرفة نسبة مساهمة كل عضلة فى جميع مراحل الأداء للمهارة قيد البحث، وكذلك أقصى انقباض كهربى وذلك عن طريق استخدام جهاز **(EMG)** أو التحليل التشريحى الكيفى للمهارة قيد البحث، **وذلك طبقًا للمؤشرات التميزية العضلية الناتجة من الدراسة فى جميع مراحل أداء المهارة قيد البحث والتى تتمثل فيما يلى:**

- **المؤشرات التمييزية العضلية لمرحلة الاقتراب: (متوسط القيمة الكهربية** للعضلة الفخذية الخلفية للطرف السفلى للرجل اليسرى، **أقصى انقباض (نشاط) كهربى** للعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى وعضلة إخمص القدم للرجل اليسرى، **النسبة المئوية** للعضلة البطنية المستقيمة للطرف العلوى بينما الطرف السفلى العضلة الفخذية الخلفية للرجل اليمنى واليسرى، **مساحة العضلة تحت المنحنى** للعضلتين الصدرية العظمى والعضلة تحت الشوكة للطرف العلوى والعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى طرف سفلى).
- **المؤشرات التمييزية العضلية لمرحلة الارتقاء " الدفع ":** (**متوسط القيمة الكهربية** للعضلة الظهرية الخلفية للطرف العلوى وعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى للطرف السفلى، **أقصى انقباض (نشاط) كهربى** للعضلة الظهرية الخلفية والعضلة الفخذية الخلفية والتوأمية الأنسية وعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى، **النسبة المئوية** للعضلة البطنية المستقيمة للطرف العلوى، بينما الطرف السفلى للعضلة الفخذية الخلفية للرجل اليمنى واليسرى، **مساحة العضلة تحت المنحنى** لعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى والعضلة المستقيمة الفخذية الرباعية للرجل اليسرى).
- **المؤشرات التمييزية العضلية لمرحلة الطيران والضرب :** (**متوسط القيمة الكهربية** للعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية للذراع اليمنى طرف علوى والعضلة الظهرية الخلفية، **أقصى انقباض (نشاط) كهربى** للعضلة ذات الثلاثة رءوس العضدية للذراع اليمنى طرف علوى والعضلة الظهرية العريضة، **النسبة المئوية** للعضلة البطنية المستقيمة للطرف العلوى والعضلتين ذات الرأسين وذات الثلاثة رءوس العضدية، **مساحة العضلة تحت المنحنى** للعضلة الظهرية العريضة والعضلة تحت الشوكة بالنسبة للطرف العلوى والعضلة المستقيمة الفخذية الرباعية للرجل اليسرى طرف سفلى).
- **المؤشرات التمييزية العضلية لمرحلة الهبوط:** (**متوسط القيمة الكهربية** للعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى طرف سفلى، **أقصى انقباض (نشاط) كهربى** للعضلة الظهرية الخلفية طرف علوى والعضلة التوأمية الأنسية للرجل اليمنى، **النسبة المئوية** للعضلة الفخذية الخلفية للرجل اليسرى، **مساحة العضلة تحت المنحنى** للعضلة الظهرية العريضة والعضلة المستقيمة الفخذية الرباعية والعضلة التوأمية الأنسية وعضلة إخمص القدم للرجل اليمنى طرف سفلى).

٥/٢/٤ نماذج للتمرينات النوعية المقترحة للمراحل المختلفة للضربة الساحقة المستقيمة وفقًا للنتائج المستخلصة من القدرات البدنية والتحليل الحركى والتحليل العضلى:

١/٥/٢/٤ نماذج لبعض التمرينات النوعية المقترحة للضربة الساحقة المستقيمة والصور المتتابعة الحقيقية أثناء مرحلة الاقتراب فى الكرة الطائرة:

التمرينات النوعية المقترحة لمرحلة الاقتراب:

١- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام الصندوق) من وضع الوقوف أمام الصندوق تقوم اللاعبة بأخذ ثلاث خطوات الاقتراب حيث يتم وضع القدم اليمنى على الصندوق تليها القدم اليسرى للارتقاء وتتسم الخطوة الأخيرة بالاتساع والعمق أى قرب مركز ثقل الجسم للأرض مع مرجحة الذراعين من الخلف للأمام، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٢- الوضع الابتدائى: نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ خطوتى الاقتراب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٣- الوضع الابتدائى: (الوقوف أمام الصندوق) من وضع الوقوف أمام الصندوق تقوم اللاعبة بأخذ الخطوة الأخيرة من الاقتراب حيث يتم وضع القدم اليمنى على الصندوق تليها القدم اليسرى للارتقاء وتتسم الخطوة الأخيرة بالاتساع والعمق أى قرب مركز ثقل الجسم للأرض مع مرجحة الذراعين من الخلف للأمام، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٤- الوضع الابتدائى: (الوقوف والأستيك فى الوسط أمام الحاجز بمساعدة الزميلة) من وضع الوقوف أمام الحاجز تقوم اللاعبة بأخذ الخطوة الأولى من الاقتراب ومحاولة مقاومة الأستيك للوصول إلى وضع التخميد أمام الحاجز، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٥- الوضع الابتدائى: نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ خطوتى الاقتراب ومحاولة مقاومة الأستيك للوصول إلى وضع التخميد أمام الحاجز، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٦- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ ثلاث خطوات الاقتراب ومحاولة مقاومة الأستيك للوصول إلى وضع التخمين أمام الحاجز، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٢/٥/٢/٤ نماذج لبعض التمرينات النوعية المقترحة للضربة الساحقة المستقيمة والصور المتتابعة الحقيقية أثناء مرحلة الارتقاء (الدفع) فى الكرة الطائرة:

التمرينات النوعية المقترحة لمرحلة الارتقاء (الدفع):

١- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام صندوق وحاجز) من وضع الوقوف أمام صندوق وحاجز تقوم اللاعبة بأخذ الخطوة الأولى من الاقتراب والدفع أعلى الصندوق أمام الحاجز ثم الوثب أعلى الحاجز **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٢- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ خطوتى الاقتراب والدفع أعلى الصندوق أمام الحاجز ثم الوثب أعلى الحاجز **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٣- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ ثلاث خطوات الاقتراب والدفع أعلى الصندوق أمام الحاجز ثم الوثب أعلى الحاجز **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٤- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف والأستيك فى الوسط بمساعدة الزميلة) من وضع الوقوف أمام الحاجز تقوم اللاعبة بأخذ خطوتى الاقتراب ومحاولة مقاومة الأستيك والارتقاء (الدفع) أمام الحاجز ثم الوثب أعلى الحاجز بالقدمين معًا، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٥- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ ثلاث خطوات الاقتراب ومحاولة مقاومة الأستيك والارتقاء (الدفع) أمام الحاجز ثم الوثب أعلى الحاجز بالقدمين معًا، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

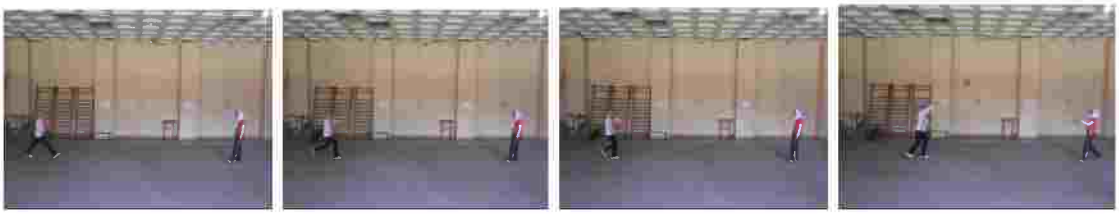
٣/٥/٢/٤ عرض نماذج لبعض التمرينات النوعية المقترحة للضربة الساحقة المستقيمة والصور المتتابعة الحقيقية أثناء مرحلة الطيران والضرب فى الكرة الطائرة:

التمرينات النوعية المقترحة لمرحلة الطيران والضرب:

١- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام الحواجز) من وضع الوقوف أمام الحواجز تقوم اللاعبة بالوثب بالرجلين معًا أعلى الحواجز للأمام، مع مراعاة أخذ ثلاث خطوات الاقتراب للضرب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٢- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف مع حمل كرة طبية بالذراع الضاربة) تقف اللاعبة أمام الزميلة حاملة الكرة بالذراع الضاربة عاليًا وتقوم بقذف الكرة للزميلة **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٣- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف مع حمل كرة طبية بالذراع الضاربة) تقف اللاعبة أمام الزميلة حاملة الكرة بالذراع الضاربة عاليًا وتقوم بقذف الكرة للزميلة مع أخذ ثلاث خطوات الاقتراب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**



٤- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام حبل) تقف اللاعبة أمام حبل ارتفاعه أقل من ارتفاع الشبكة وتقف اللاعبة على بعد مناسب من الحبل ويتم مسك كرة تنس، وتبدأ برمى كرة التنس من أعلى الحبل مع مراعاة متابعة رسغ اليد بعد الرمى، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٥- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة برمى كرة التنس من أعلى الحبل مع الوثب بالذراع الضاربة والتركيز على حركة رسغ اليد مع الوثب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٦- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ خطوتى الاقتراب ثم رمى كرة التنس من أعلى الحبل مع الوثب بالذراع الضاربة والتركيز على حركة رسغ اليد مع الوثب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٧- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام حائط) تقف اللاعبة مواجهة للحائط وتكون الكرة معلقة وتبدأ اللاعبة بضرب الكرة بالذراع الضاربة مع التركيز على حركة الذراع ، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

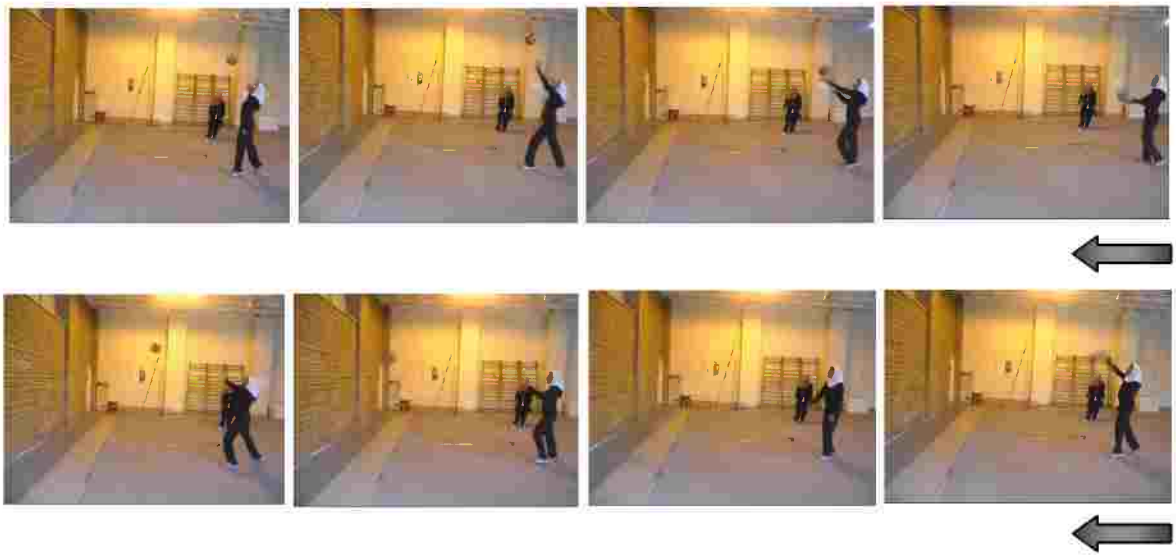
٨- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بضرب الكرة بالذراع الضاربة والتركيز على حركة الذراع مع الوثب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٩- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ خطوة اقتراب ثم الوثب وضرب الكرة بالذراع الضاربة، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١٠- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف والأستيك فى الوسط مثبت على عقل الحائط) تقوم اللاعبة بمحاولة الوثب ضد مقاومة الأستيك مع أخذ خطوة واحدة قبل الارتقاء والوثب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١١- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بمحاولة الوثب ضد مقاومة الأستيك مع أخذ خطوة واحدة قبل الارتقاء والوثب ثم ضرب الكرة مثبتة بواسطة الزميلة، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١٢- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام الحائط) تقف اللاعبة مواجهة للحائط وعلى بعد ٣ أمتار، وتقوم بزمى الكرة على الحائط على ارتفاع من٢-٣ أمتار وعند ارتدادها من الحائط تقوم اللاعبة بإرجاعها بضرب الكرة بدون وثب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**



١٣- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف أمام الحاجز والشبكة) تقوم اللاعبة بأخذ خطوتى الاقتراب ثم الارتقاء والوثب أعلى الحاجز وضرب الكرة المثبتة بواسطة الزميلة على الشبكة، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١٤- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ ثلاث خطوات الاقتراب ثم الارتقاء والوثب أعلى الحاجز وضرب الكرة المثبتة بواسطة الزميلة على الشبكة، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١٥- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف والأستيك فى الوسط مثبت بواسطة الزميلة أمام الشبكة) تقوم اللاعبة بمحاولة الوثب ضد مقاومة الأستيك مع أخذ خطوات الاقتراب ثم الارتقاء والوثب لضرب الكرة المثبتة بواسطة الزميلة من مركز (٤)، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١٦- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف مع مسك كرة طائرة) تقوم اللاعبة برفع الكرة لنفسها وأخذ خطوات الاقتراب ثم الارتقاء وضرب الكرة من مركز (٤) وتوجيهها فى النصف الآخر من الملعب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

١٧- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بأخذ خطوات الضربة الساحقة (الاقتراب، الارتقاء، الطيران والضرب، الهبوط) من مركز (٤) وذلك برفع الكرة بواسطة الزميلة من مركز(٣) وتوجيهها فى النصف الآخر من الملعب، **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٤/٥/٢/٤ عرض نماذج لبعض التمرينات النوعية المقترحة للضربة الساحقة المستقيمة والصور المتتابعة الحقيقية أثناء مرحلة الهبوط فى الكرة الطائرة:

التمرينات النوعية المقترحة لمرحلة الهبوط:

١- **الوضع الابتدائى:** (الوقوف فوق صندوق ارتفاعه ٢٠سم) من وضع الوقوف فوق صندوق تقوم اللاعبة بالهبوط من أعلى الصندوق **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٢- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بالهبوط من أعلى صندوق ارتفاعه ٤٠سم **كما هو موضح بالشكل التالى:**

٣- **الوضع الابتدائى:** نفس التمرين السابق ولكن تقوم اللاعبة بالهبوط من أعلى صندوق ارتفاعه ٦٠سم **كما هو موضح بالشكل التالى:**

ومن العرض السابق لعرض ومناقشة النتائج **للإجابة على التساؤل الثالث والذى ينص على: ما التمرينات النوعية المرتبطة بأداء الضربة الساحقة المستقيمة فى الكرة الطائرة استنادًا إلى كل من (المتغيرات البدنية، المتغيرات البيوميكانيكية، المتغيرات العضلية) لوصول الناشئات إلى الأداء المتميز؟** توصلت الباحثة إلى أهم المؤشرات التمييزية لكل من القدرات البدنية والتحليل البيوميكانيكى والتحليل العضلى وأهم المجموعات العضلية الأساسية المسهمة فى الأداء المهارى للمهارة قيد البحث، فمن خلال النماذج المقترحة من التمرينات النوعية السابقة يتم التوصل إلى الأساس الميكانيكى والعضلى للضربة الساحقة المستقيمة، بأن الجسم يتخذ شكل قوس فى الهواء قبل الضرب مباشرةً، ويكون مركز توتر العضلات لهذا القوس تحت إبط الذراع الضاربة، بحيث تنتقل القوة والسرعة المتجمعة والناتجة من هذا التوتر من الكتف ثم المرفق والجذع ثم لرسغ اليد للذراع الضاربة إلى الكرة لكى تكسبها القوة والسرعة المطلوبة.