

الفصل الرابع

0/4 عرض ومناقشة نتائج الملاءمة البيوميكانيكية
باستخدام التحليل الكيفي والكمي

1/4 عرض ومناقشة نتائج المقارنة بين تدريب جلوس علي الجهاز
مد الركبة بالثقل وتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل،
وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم.

2/4 عرض ومناقشة نتائج المقارنة بين تدريب رقود علي الجهاز
ضغط الصدر بالثقل، وأداء رمية التماس.

0/4 عرض ومناقشة الملاءمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكيفي والكمي:

انطلاقاً من هدف الدراسة كأحد الدراسات التقويمية وللإجابة علي تساؤلاتها ومن واقع البيانات وتحليلها سوف يتبع الباحث النسق التالي في عرض ومناقشة النتائج:

للتعرف علي الملاءمة البيوميكانيكية بأسلوب التحليل التشرحي الكيفي والتحليل الكمي البيوميكانيكي سوف يقارن الباحث بين نتائج التحليل التشرحي الكيفي ونتائج التحليل الكمي البيوميكانيكي لكل من تدريبات أجهزة المقاومة والأداءات الحركية المختارة كما يلي:

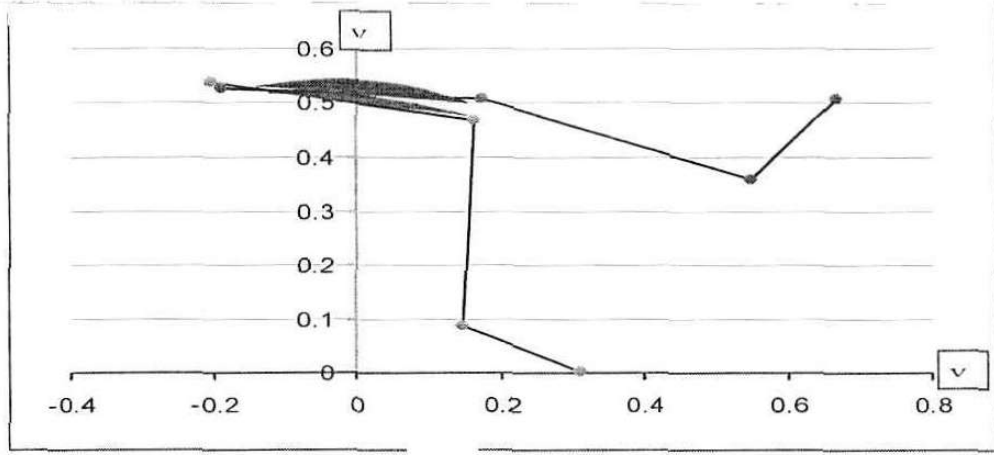
- عرض النموذج التخطيطي القياسي لمراحل أداء كل من التدريب والأداء.
- عرض الجداول الخاصة بنتائج التحليل الكيفي التشرحي لمراحل أداء كل من التدريب والأداء.
- عرض الجداول الخاصة بنتائج التحليل الكمي البيوميكانيكي لمراحل أداء كل من التدريب والأداء.
- مناقشة نتائج التحليل الكيفي و الكمي لمراحل أداء كل من التدريب والأداء.

وفقا للترتيب التالي:

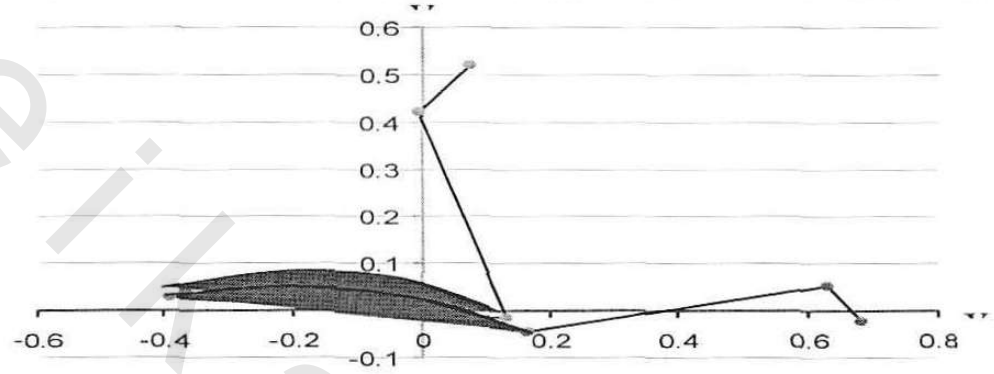
- 1/4 تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل، و أداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبياطن القدم
- 2/4 تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل، أداء رمية التماس.

1/4 الملاءمة البيوميكانيكية بأسلوب التحليل الكيفي والكمي (من حيث العضلات العاملة ونوع العمل العضلي ومتوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليمني بين تدريب جلوس على الجهاز مد الركبة بالثقل و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل، وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وبياطن القدم):

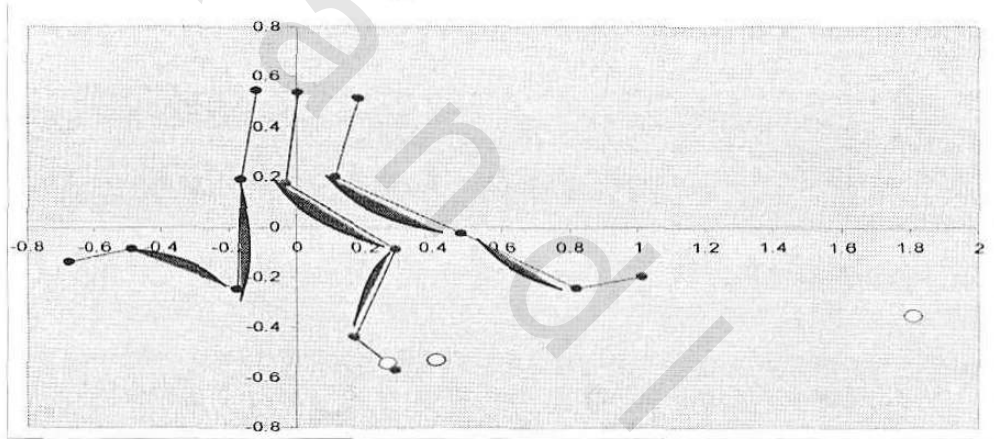
(أ)



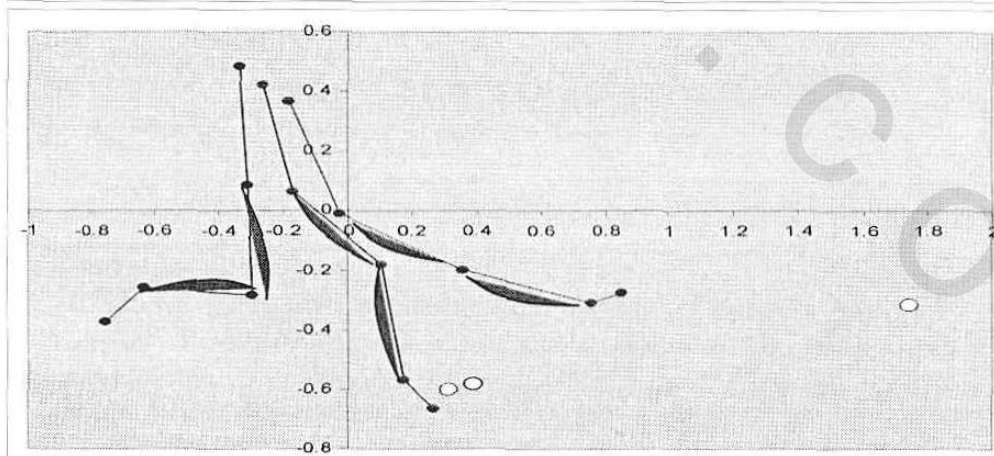
(ب)



(ج)



(د)



شكل (4) النموذج التخطيطي القياسي لمراحل الأداء الحركي لوصلات الرجل اليمني لكل من تدريب جلوس على الجهاز

مد الركبة بالثقل (أ) و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي (ب)

وبباطن القدم (ج) خلال اللحظات الزمنية المختارة

جدول (5)

الملاءمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكيفي التشريحي لوصلات الرجل اليميني أثناء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل وتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وبين أداء الركل بوجه القدم الأمامي وبباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

نوع الأداء	اللحظات الزمنية المختارة	الجزء المتحرك	المفصل	حركة المفصل	المجموعات العضلية النشطة	نوع العمل العضلي	التسارع الزاوي	الزيادة في المدى الحركي للمفصل
الركل بوجه القدم	أقصى مرجحة خلفية	وصلة الفخذ	الفخذ	مد ذائد	العضلات القابضة للفخذ (العضلة الإبسواسية- المستقيمة الفخذية- الخياطية- العضلات المقربة الثلاث- العانية- الحرقفية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	أقصى مرجحة خلفية	وصلة الفخذ	الفخذ	مد زائد	العضلات القابضة للفخذ (العضلة الإبسواسية- المستقيمة الفخذية- الخياطية- العضلات المقربة الثلاث- العانية- الحرقفية)	لامركزي	يوجد	يوجد
تدريب جلوس مد الركبة	ثني الركبتين الوضع الابتدائي	وصلة الفخذ	الفخذ	ثابت	العضلات القابضة والباسطة للفخذ	أيزومتري	لا يوجد	لا يوجد
تدريب انبطاح ثني الركبة	ثني الركبتين الوضع النهائي	وصلة الفخذ	الفخذ	ثابت	العضلات القابضة والباسطة للفخذ	أيزومتري	لا يوجد	لا يوجد
الركل بوجه القدم	أقصى مرجحة خلفية	وصلة الساق	الركبة	ثني	العضلات الباسطة للركبة (العضلة الإبسواسية- المستقيمة الفخذية- الخياطية- العضلات المقربة الثلاث- العانية- الحرقفية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	أقصى مرجحة خلفية	وصلة الساق	الركبة	ثني	العضلات الباسطة للركبة (العضلة الإبسواسية- المستقيمة الفخذية- الخياطية- العضلات المقربة الثلاث- العانية- الحرقفية)	لامركزي	يوجد	يوجد

تابع جدول (5)

			العضلات المقربة الثلثاء-العائبة- (الحرقفية)					
يوجد	يوجد	لامركزي	العضلات الباسطة للركبة (العضلة الإببسواسية- المستقيمة الفخذية- الخياطية-العضلات المقربة-الثلثاء- العائبة-الحرقفية)	ثني	الركبة	وصلة الساق	ثني الركبتين الوضع الابتدائي	تدريب جلوس مد الركبة
لا يوجد	يوجد	مركزي	العضلات القابضة للركبة (ذات الرأسين الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية-الخياطية)	ثني	الركبة	وصلة الساق	ثني الركبتين الوضع النهائي	تدريب انبطاح ثني الركبة
لا يوجد	لا يوجد	مركزي	العضلة التوأمية- النعلية-القصبية الخلفية-القابضة للأصابع الطويلة- القابضة للإبهام- الشنظية الطويلة والقصيرة	ثني لأسفل	رسغ القدم	وصلة القدم	أقصى مرجحة خلفية	الركل بوجه القدم
يوجد	يوجد	مركزي	العضلة التوأمية- النعلية-القصبية الخلفية-القابضة للأصابع الطويلة- القابضة للإبهام- الشنظية الطويلة والقصيرة	قبض لأسفل وتحرك للخارج Eversion	رسغ القدم	وصلة القدم	أقصى مرجحة خلفية	الركل بباطن القدم
لا يوجد	لا يوجد	أيزومتري	العضلات القابضة والباسطة لمفصل رسغ القدم	ثابت	رسغ القدم	وصلة القدم	ثني الركبتين الوضع الابتدائي	تدريب جلوس مد الركبة
لا يوجد	لا يوجد	أيزومتري	العضلات القابضة والباسطة لمفصل رسغ القدم	ثابت	رسغ القدم	وصلة القدم	ثني الركبتين الوضع النهائي	تدريب انبطاح ثني الركبة
يوجد	يوجد	لامركزي	العضلات الباسطة للخذاذ (الإليوية العظمي-ذات الرأسين الفخذية-النصف وترية-النصف)	ثني	الفخذ	وصلة الفخذ	التصادم	الركل بوجه القدم

تابع جدول (5)

			غشائية-العضلات (المقربة)					
الركل بوجه القدم	المتابعة	وصلة الفخذ	الفخذ	ثني	العضلات الباسطة للفخذ (الإليوية) العظمي-ذات الرأسين الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	التصادم	وصلة الفخذ	الفخذ	ثني وتدوير للخارج	العضلات الباسطة للفخذ (الإليوية) العظمي-ذات الرأسين النصف وترية-النصف غشائية (المربعة) الفخذية-العضلات المدورة الست-الفخذية المستقيمة)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	المتابعة	وصلة الفخذ	الفخذ	ثني وتدوير للخارج	العضلات الباسطة للفخذ (الإليوية) العظمي-ذات الرأسين الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية (المربعة) الفخذية-العضلات المدورة الست- الفخذية المستقيمة)	لامركزي	يوجد	يوجد
تدريب جلوس مد الركبة	مد الركبتين الوضع النهائي للتدريب	وصلة الفخذ	الفخذ	ثابت	العضلات القابضة والباسطة للفخذ	أيزومتري	لا يوجد	لا يوجد
تدريب انبطاح ثني الركبة	مد الركبتين الوضع الابتدائي	وصلة الفخذ	الفخذ	ثابت	العضلات القابضة والباسطة للفخذ	أيزومتري	لا يوجد	لا يوجد
الركل بوجه القدم	التصادم	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات القابضة للركبة (ذات الرأسين) الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية-الخياطية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بوجه القدم	المتابعة	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات القابضة للركبة (ذات الرأسين) الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية-الخياطية)	لامركزي	يوجد	يوجد

تابع جدول (5)

الركل بباطن القدم	التصادم	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات القابضة للركبة (ذات الرأسين الفخذية- النصف وتربية- النصف غشائية- الخياطية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	المتابعة	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات القابضة للركبة (ذات الرأسين الفخذية- النصف وتربية- النصف غشائية- الخياطية)	لامركزي	يوجد	يوجد
تدريب جلوس مد الركبة	مد الركبتين الوضع النهائي للتدريب	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات الباسطة للركبة (العضلة الإيسواسية- المستقيمة الفخذية- الخياطية- العضلات المقربة الثلاث- العانية- الحرقفية)	مركزي	يوجد	يوجد
تدريب انبطاح ثني الركبة	مد الركبتين الوضع الابتدائي	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات القابضة للركبة (ذات الرأسين الفخذية- النصف وتربية- النصف غشائية- الخياطية)	لامركزي	لا يوجد	لا يوجد
الركل بوجه القدم	التصادم	وصلة القدم	رسغ القدم	ثني لأسفل	العضلة التوأمية- النعلية- القصبية الخلفية- القابضة للأصابع الطويلة- القابضة للإبهام- الشظيية الطويلة والقصيرة	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
الركل بوجه القدم	المتابعة	وصلة القدم	رسغ القدم	ثني لأسفل	العضلة التوأمية- النعلية- القصبية الخلفية- القابضة للأصابع الطويلة- القابضة للإبهام- الشظيية الطويلة والقصيرة	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
الركل بباطن القدم	التصادم	وصلة القدم	رسغ القدم	قبض لأعلي وتحرك Eversion للخارج	الشظيية الطويلة والقصيرة- القصبية الأمامية (العضلة الظنوبية الأمامية- العضلة الطويلة- باسطة الاصابع- العضلة الطويلة باسطة الإبهام	مركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	المتابعة	وصلة القدم	رسغ القدم	ثني لأسفل	العضلة التوأمية- النعلية- القصبية الخلفية- القابضة للأصابع الطويلة- القابضة للإبهام- الشظيية الطويلة والقصيرة	مركزي	يوجد	يوجد

تابع جدول (5)

لا يوجد	لا يوجد	أيزومتري	العضلات القابضة والباسطة لمفصل رسغ القدم	ثابت	رسغ القدم	وصلة القدم	مد الركبتين الوضع النهائي للتدريب	تدريب جلوس مد الركبة
لا يوجد	لا يوجد	أيزومتري	العضلات القابضة والباسطة لمفصل رسغ القدم	ثابت	رسغ القدم	وصلة القدم	مد الركبتين الوضع الابتدائي	تدريب انبطاح ثني الركبة

1/1/4 عرض نتائج التحليل الكيفي التشريحي لتدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالنقل:

يتضح من جدول رقم (5) نتائج التحليل التشريحي الكيفي للرجل اليمني أثناء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة، يبدأ التدريب من وضع الجلوس، وطبقا لمراحل الأداء الحركي يتكون التدريب من مرحلتين حيث يعتبر من الأداءات الحركية الشائعة المتماثلة وعليه فالمرحلة الأساسية تتمثل في لحظة مد الركبة بالنقل ولوحظ ثبات وصلة الفخذ أثناء مراحل التدريب عن طريق مفصل الفخذ وعليه فإن نوع العمل العضلي أيزومتري والعضلات المسؤولة عن ثبات وصلة الفخذ هي العضلات القابضة والباسطة لمفصل الفخذ و لا يوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والجذع، أما عن وصلة الساق فنوع الحركة بها مد عن طريق مفصل الركبة وحيث أن الشغل إيجابي حيث تتم إراحة وصلة الساق في اتجاه عمل العضلات، وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للركبة ونوع العمل العضلي بها مركزيا ولا يوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والساق، أما عن وصلة القدم فهو في حالة ثبات نتيجة تواجد القدمين أسفل البار المبطن وعليه فإن نوع العمل العضلي أيزومتري نتيجة ثبات مفصل القدم وبالتالي تكون العضلات المسؤولة عن ثبات المفصل هي العضلات القابضة والباسطة لمفصل القدم، أما المرحلة المندمجة وهي مكونه من هبوط وثني الركبتين بالنقل وهي تعد نهاية وبداية لتكرار آخر وفيها تكون وصلة الفخذ في حالة ثبات تقريبا ونفس المجموعات العضلية ونوع العمل العضلي كما في المرحلة السابقة ولا يوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والجذع، أما عن وصلة الساق في هذه المرحلة فنجدها في حالة انثناء عن طريق مفصل الركبة وحيث أن الشغل سلبي حيث

تتم إزاحة وصلة الساق في اتجاه عكس عمل العضلات ،وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للركبة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ولايوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والساق ويسهم ذلك أيضا في إبطاء وفرملة حركة هبوط الثقل لأسفل حتى لا تحدث إصابة،أما وصلة القدم فنوع الحركة مانتزال في حالة ثبات طوال فترة أداء التدريب العضلات المسؤولة عن هذا الثبات هي العضلات القابضة والباسطة لمفصل القدم ونوع العمل العضلي أيزومتري،ويتفق ذلك مع ما ذكره كل من ،توماس بيشل وروجر ايرل(2000)م Thomas Wayne R.Baechle,Roger W.Earle ،وين وستكوت(2003)م Westcott ،فردريك ديلفر(2006)م Fredric Delavier،زكي محمد حسن(2007)م في نوع العمل العضلي والعضلات النشطة أثناء أداء التدريب (376:98) (34:101)(86:86)(590:28).

2/1/4 عرض نتائج التحليل الكيفي التشرحي لتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل:

يتضح من جدول رقم (5) نتائج التحليل التشرحي الكيفي للرجل اليمني أثناء تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبتين،يبدأ التدريب من وضع الانبطاح، وطبقا لمراحل الأداء الحركي يتكون التدريب من مرحلتين حيث يعتبر من الأداءات الحركية الثنائية المتكررة المتماثلة وعليه فالمرحلة الأساسية تتمثل في لحظة ثني الركبتين بالثقل ولوحظ ثبات وصلة الفخذ طوال فترة أداء التدريب و في نفس الوقت لا يوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والجذع،أما عن وصلة الساق فنوع الحركة بها ثني عن طريق مفصل الركبة وحيث أن الشغل إيجابي حيث تتم إزاحة وصلة الساق في اتجاه عمل العضلات والزاوية تتناقص بين وصلة الفخذ والساق ،وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للركبة ونوع العمل العضلي بها مركزيا ويوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والساق،أما عن وصلة القدم فهو في حالة قبض لأسفل نتيجة تواجد القدمين أسفل البار المبطن وفي حالة ثبات طوال فترة أداء التدريب أما المرحلة المندمجة وهي مكونه من هبوط ومد الركبتين بالثقل وهي تعد نهاية وبداية لتكرار آخر وفيها تكون وصلة الفخذ في حالة مد وتقريبا تظل وصلة الفخذ في حالة مد طوال فترة أداء التدريب وبدون حركة ،أما عن وصلة الساق في هذه المرحلة

فنجدها في حالة مد عن طريق مفصل الركبة وحيث أن الشغل سلبي حيث تتم إزاحة وصلة الساق في اتجاه عكس عمل العضلات ،وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للركبة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ويوجد تسارع زاوي بين وصلة الفخذ والساق ويسهم ذلك أيضا في إبطاء وفرملة حركة هبوط الثقل لأسفل حتى لا تحدث إصابة، أما وصلة القدم فنوع الحركة بها قبض عن طريق مفصل رسغ القدم وغير متحركة ونوع العمل العضلي بها أيزومتري ويتفق ذلك مع كل من ،توماس بيشل وروجر ايرل(2000)م Thomas R.Baechle,Roger W.Earle ،وين وستكوت(2003)م Wayne Westcott ،فردريك ديلفر(2006)م Fredric Delavier ،زكي محمد محمد حسن(2007)م في المجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي (377:98)(39:101)(39:86)(598:28).

3/1/4 عرض نتائج التحليل الكيفي التشريحي لأداء الركل بوجه القدم الأمامي:

يتضح من جدول رقم (5) طبقا لمراحل الأداء الحركي لركل الكرة بوجه القدم الأمامي أن المرحلة التمهيدية الأصلية تتم في اتجاه عكس اتجاه حركة التصويب وتتمثل في مرجحة الرجل اليمني الراكلة للكرة للخلف وتبدأ هذه المرحلة بتحريك وصلة الفخذ للخلف عن طريق مفصل الفخذ ونوع الحركة به حركة مد زائد وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الجذع والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الفخذ عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للفخذ ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب فرملة المد الزائد في مفصل الفخذ حتى لا تحدث إصابة ويزيد ذلك أيضا من درجة قبض الركبة أثناء المرجحة الخلفية ويرفع الرجل الراكلة عن الأرض حيث ينتقل مركز ثقل جسم اللاعب إلي أسفل ويبطئ وذلك يسمح للرجل الراكلة بحركة المرجحة الكاملة للخلف، وبالنسبة لوصلة الساق فإنها تتحرك للخلف عن طريق مفصل الركبة ونوع الحركة به ثني وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الساق عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للركبة ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب ذلك فرملة تحريك وصلة الساق للخلف حيث تقل طاقة الوضع، أما

عن وصلة القدم فتتحرك لأسفل بواسطة مفصل رسغ القدم ونوع الحركة به قبض لأسفل وتكون العضلات المسئولة عن إنتاج هذه الحركة هي العضلات القابضة للقدم ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا مركزيا، وأثناء المرحلة الأساسية والمتمثلة في لحظة تصادم القدم بالكرة فإن وصلة الفخذ تبدأ في الحركة الرجوعية للأمام ولأسفل عن طريق مفصل الفخذ ونوع الحركة به ثني وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الفخذ عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للفخذ ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب ذلك تثبيت لوصلة الفخذ لينقل كمية حركته الزاوية لوصلة الساق، أما عن وصلة الساق في هذه اللحظة الزمنية وعندما تكون الركبة فوق الكرة مباشرة تبدأ وصلة الساق في الحركة بقوة وسرعة لأسفل تجاه الكرة وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الساق عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للركبة ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا، وبالنسبة لوصلة القدم بفعل العضلات القابضة لرسغ القدم وعملها العضلي المركزي فتكون منقبضة ولأسفل وثابتة لحظة التصادم مباشرة حتى لا تفقد كمية الحركة المنقولة خلال السلسلة الحركية المفتوحة بين وصلات الجسم المختلفة المشتركة في عملية التصويب، وأثناء المرحلة الختامية المتمثلة في لحظة المتابعة فإن وصلة الفخذ لاتزال في حالة ثني بواسطة العمل العضلي اللامركزي للعضلات الخلفية الباسطة للفخذ وهذا يسبب فرملة في حركة وصلة الفخذ حتى لاتحدث إصابة إضافية لذلك فإنها تساعد جسم اللاعب في العودة لحالة الاتزان، ووصلة الساق لاتزال ممتدة بواسطة المد في مفصل الركبة عن طريق العمل العضلي اللامركزي للعضلات القابضة للركبة والتي تفرمل الحركة السريعة لمفصل الركبة خلال التصادم بشكل تدريجي وتحافظ علي أربطتها من حدوث تمزق بها وبالتالي الوقاية من حدوث إصابة، ووصلة القدم تشير لأعلي بفعل العمل العضلي المركزي للعضلات القابضة لرسغ القدم.

وبالنسبة إلي العضلات العاملة ونوع العمل العضلي بها أثناء مراحل أداء الركل بوجه القدم الأمامي يتفق ذلك مع ما ذكره بارفيلد (1998م) Barfield,B انه قبل نهاية المرحلة الخلفية وعندما يكون الفخذ تقريبا في حالة مد كامل والركبة في

حالة قبض، فإن الرجل الراكلة تتباطئ بشكل لامركزي باستخدام العضلات القابضة للفخذ وعضلات الركبة الباسطة وفي هذه المرحلة يوجد نشاط لامركزي عالي للعضلات الباسطة للركبة، ثم تأتي مرحلة الحركة الرجوعية للأمام وقبل التصادم مباشرة مع الكرة فإن المسئول عنها هي العضلات القابضة للركبة حيث تتحرك وصلة الفخذ لأسفل مع دوران أمامي مصاحب للجزء السفلي من الرجل الراكلة وعندما تتباطئ حركة وصلة الفخذ للأمام، تبدأ وصلة الساق والقدم الراكلة في التعجيل (التسارع) بسبب انتقال كمية الحركة الزاوية ويزيد ذلك من الطاقة المطاطية المخزونة في العضلات الباسطة للركبة، وعندما تمر ركبة الرجل اليميني الراكلة للكرة فوق الكرة مباشرة يحدث مد بقوة وبسرعة ومعه قبض لأسفل لمفصل رسغ القدم الراكلة بقوة، وفي نهاية المرجحة لأسفل وقبل التصادم بالكرة مباشرة تكون العضلات الخلفية للفخذ في أقصى نشاط لها ويكون العمل العضلي بها لامركزيا لتبطئ حركة الرجل وهذه الظاهرة تعرف باسم تناقض كرة القدم Soccer Paradox وهي وجود العضلات القابضة للركبة في أقصى نشاط لها عندما تكون الركبة في حالة مد، والعضلات الباسطة للركبة يكون أقصى نشاط لها عندما تكون الركبة في حالة قبض (5:78).

ويضيف باوز، هولي (1997م) Powers.S and Howley.E أنه أثناء مرحلة تصادم القدم بالكرة تنتقل حوالي 15% من الطاقة الكيناتيكية للكرة من المرجحة الأمامية والباقي يكون مشتمل بالنشاط اللامركزي للعضلات الخلفية لتبطئ من حركة الرجل الراكلة، ولذلك فإن هذه المرحلة من الركل غالبا ماتحدث بها إصابات في العضلات الخلفية للفخذ، وتتحرك وصلة القدم للأمام ولأعلى حيث يركل اللاعبون المهرة الكرة بأعلى القدم أو أقرب إلي مفصل رسغ القدم (12:95).

4/1/4 عرض نتائج التحليل الكيفي التشريحي لأداء الركل بباطن القدم:

يتضح من جدول رقم (5) طبقا لمراحل الأداء الحركي لركل الكرة بباطن القدم أن المرحلة التمهيدية الأصلية تتم في اتجاه عكس اتجاه حركة التصويب وتتمثل في مرجحة الرجل اليميني الراكلة للكرة للخلف وتبدأ هذه المرحلة بتحرك وصلة الفخذ للخلف عن طريق مفصل الفخذ ونوع الحركة به حركة مد زائد وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الجذع والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الفخذ

عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للفخذ ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب فرملة المد الزائد في مفصل الفخذ حتى لاتحدث إصابة ويزيد ذلك أيضا من درجة قبض الركبة أثناء المرحلة الخلفية ويرفع الرجل الراكلة عن الأرض حيث ينتقل مركز ثقل جسم اللاعب إلي أسفل وببطء وذلك يسمح للرجل الراكلة بحركة المرحلة الكاملة للخلف، وبالنسبة لوصلة الساق فإنها تتحرك للخلف عن طريق مفصل الركبة ونوع الحركة به ثني وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الساق عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للركبة ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب ذلك فرملة تحرك وصلة الساق للخلف حيث تقل طاقة الوضع، أما عن وصلة القدم فتتحرك لأسفل وللخارج بواسطة مفصل رسغ القدم ونوع الحركة به قبض لأسفل وتبعد وتكون العضلات المسؤولة عن إنتاج هذه الحركة هي العضلات القابضة للقدم ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا مركزيا، وأثناء المرحلة الأساسية والمتمثلة في لحظة تصادم القدم بالكرة فإن وصلة الفخذ تبدأ في الحركة الرجوعية للأمام ولأسفل ويحدث بها ثني وتدوير للخارج عن طريق مفصل الفخذ وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الفخذ عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للفخذ ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب ذلك تثبيت لوصلة الفخذ لينقل كمية حركته الزاوية لوصلة الساق، أما عن وصلة الساق في هذه اللحظة الزمنية وعندما تكون الركبة فوق الكرة مباشرة تبدأ وصلة الساق في الحركة بقوة وسرعة لأسفل تجاه الكرة وحيث أن التسارع الزاوي بين وصلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الساق عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للركبة ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب ذلك نقص في درجة بسط الركبة ويفرمل وصلة الساق بشكل تدريجي لتأخذ الوضع التشريحي المناسب لهذا النوع من الركل، وبالنسبة لوصلة القدم بفعل العضلات القابضة لرسغ القدم وعملها العضلي المركزي فتكون منقبضة ولأعلي وللخارج Eversion حتى يواجه باطن القدم الكرة لحظة التصادم وذلك يزيد من الجزء المتصل بالكرة مما يعطي الخاصية والميزة للركل بباطن القدم وهي أكثر الركلات دقة في كرة القدم، وأثناء المرحلة الختامية والمتمثلة في

لحظة المتابعة فإن وصلة الفخذ لاتزال في حالة ثني بواسطة العمل العضلي اللامركزي للعضلات الخلفية الباسطة للفخذ وهذا يسبب فرملة في حركة وصلة الفخذ حتى لاتحدث إصابة إضافة لذلك فإنها تساعد جسم اللاعب في العودة لحالة الاتزان، ووصلة الساق لاتزال ممتدة بواسطة المد في مفصل الركبة عن طريق العمل العضلي اللامركزي للعضلات القابضة للركبة والتي تفرمل الحركة السريعة لمفصل الركبة خلال التصادم بشكل تدريجي وتحافظ علي أربطتها من حدوث تمزق بها وبالتالي الوقاية من حدوث إصابة، ووصلة القدم تشير لأعلي بفعل العمل العضلي المركزي للعضلات القابضة لرسغ القدم.

وهذا يتفق مع ما ذكره ليفاتون ج دابينج (1998م) Levanon J.D Apenaj أنه أثناء الركل بباطن القدم تتجه عظمة الفخذ والحوض أكثر باتجاه اليمين وللخارج، ويميل الحوض باتجاه اليمين وفيها يقترب محور الركلة من الفخذ وهذا يسهل من عملية تصادم باطن القدم بالكرة (7:91).

ويضيف كل من Brophy RH, Backus SI, Pansy BS, Lyman S, Williams RJ بروفبي، باكيس، بانسي، ليمان، وليامز (2007م) أنه أثناء الركل بباطن القدم يحدث مد في مفصل الفخذ ودوران للخارج، ومفصل الركبة يكون في حالة قبض ويحدث به دوران خارجي، ومفصل رسغ القدم به قبض لأسفل وتبعد أثناء مرحلة المرجحة الخلفية، وأثناء المرحلة الأساسية وهي الحركة الرجوعية الأمامية يحدث دوران لعظم الحوض تجاه قدم الارتكاز يصاحبه ثني في مفصل الفخذ الراكلة للكرة، ومفصل رسغ القدم يحدث به قبض لأسفل وتبعد ومد في مفصل الركبة مع دوران في عظمة القصبة للخارج، ولوحظ في بداية المرحلة الخلفية نشاط عالي للعضلة الإليوبساوسية Illopsaas يتبعها نشاط عالي للعضلة المستقيمة الفخذية Rectus femurs أما أثناء المرحلة الرجوعية لأسفل ولحظة التصادم لوحظ وجود نشاط عالي للعضلة المتسعة الخارجية Vastus Lateralis والفخذية الثنائية Biceps Femoris (9:80).

5/1/4 عرض نتائج التحليل الكمي البيوميكانيكي لتدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالنقل و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالنقل ، وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وبباطن القدم:

جدول (6)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليمنى أثناء أداء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالنقل خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	المفصل		الفخذ	الركبة	القدم
		اللحظات	الزمنية			
الازاحة الزاوية	درجة ستينية*	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	113.96	95.19	119.52	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	110.32	163.07	114.00	
السرعة الزاوية	درجة نصف قطريه/ثانيه	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	-6.82	1.14	0.80	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	1.20	2.44	0.24	
كمية الحركة الزاوية	كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه ²	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	-0.32	0.05	0.06	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	0.06	0.32	0.03	
عزم القصور الذاتي	كجم. متر /ثانيه ²	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	0.05	0.04	0.08	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	0.05	0.13	0.13	
محصلة الإزاحة الخطية	متر	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	0.56	0.39	0.16	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	0.55	0.43	0.65	
محصلة السرعة الخطية	متر/ ثانيه	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	0.58	0.09	0.49	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	0.73	0.34	0.40	
محصلة العجلة الخطية	متر/ ثانيه ²	بداية رفع النقل (ثني الركبة)	38.91	6.22	7.36	
		نهاية رفع النقل (مد الركبة)	49.02	16.70	7.82	

*الدرجة الستينية تساوي 0.0175 درجة نصف قطرية

يتضح من جدول رقم (6) أن متوسط الإزاحة الزاوية بلغ أقصى قيمه له خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 163.07 درجة ستيانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق حيث بلغت 95.19 درجة ستيانية، ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 0.65 متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 0.16 متر، ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الفخذ وكانت -6.82 درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.24 درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل الفخذ وكانت 0.73 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الركبة وكانت 0.09 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل الفخذ وكانت 49.02 متر/الثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الركبة وكانت 6.22 متر/الثانية²، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.13 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.04 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.32 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.03 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية².

جدول (7)
متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليمنى أثناء تدريب
انبطاح على الجهاز ثني الركبة خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	المفصل اللحظات الزمنية	الفخذ	الركبة	القدم
الإزاحة الزاوية	درجه ستينية	بداية رفع النقل (مد الركبة)	171.54	166.71	125.14
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	153.59	82.21	117.27
السرعة الزاوية	درجه نصف قطريه/ثانيه	بداية رفع النقل (مد الركبة)	1.69	2.85	2.96
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	-1.78	1.28	-1.31
كمية الحركة الزاوية	كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه ²	بداية رفع النقل (مد الركبة)	0.08	0.37	0.34
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	-0.08	0.08	-0.06
عزم القصور الذاتي	كجم.متر / ثانية ²	بداية رفع النقل (مد الركبة)	0.05	0.13	0.11
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	0.05	0.06	0.04
محصلة الإزاحة الخطية	متر	بداية رفع النقل (مد الركبة)	0.39	0.15	0.62
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	0.40	0.12	0.46
محصلة السرعة الخطية	متر/ ثانيه	بداية رفع النقل (مد الركبة)	0.60	0.20	1.91
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	0.25	0.22	0.38
محصلة العجلة الخطية	متر/ ثانية ²	بداية رفع النقل (مد الركبة)	30.25	7.99	41.60
		نهاية رفع النقل (ثني الركبة)	7.82	14.26	12.05

يتضح من جدول رقم (7) أن متوسط الإزاحة الزاوية بلغ أقصى قيمه له خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الفخذ وكانت 171.54 درجة ستينية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق حيث بلغت 82.21 درجة ستينية، ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 0.62 متر، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الركبة وكانت 0.12 متر، ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال

لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 2.96 درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق وكانت 1.28 درجة نصف قطرية/الثانية ، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 1.91 متر/الثانية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الركبة وكانت 0.20 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 41.60 متر/الثانية2، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الفخذ وكانت 7.82 متر/الثانية2، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.13 كيلوجرام.متر/ثانية2 ، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.04 كيلوجرام.متر/ثانية2، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.37 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية2 ، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة القدم وكانت -0.06 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية2.

جدول (8)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليمنى أثناء أداء الركل بوجه القدم الأمامي خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	المفصل اللحظات الزمنية	الفخذ وصلة الفخذ	الركبة وصلة الساق	القدم وصلة القدم
الازاحة الزاوية	درجة ستينية	أقصى مرجحه خلفيه	173.59	65.25	153.96
		التصادم	129.78	112.75	132.58
		المتابعة	117.12	177.24	139.00
السرعة الزاوية	درجة نصف قطريه/ثانيه	أقصى مرجحه خلفيه	-17.79	-3.35	5.42
		التصادم	-0.53	27.90	5.64
		المتابعة	-8.56	-0.29	1.75
كمية الحركة الزاوية	كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه ²	أقصى مرجحه خلفيه	-0.84	-0.23	0.23
		التصادم	-0.02	2.06	0.43
		المتابعة	-0.40	-0.04	0.15
عزم القصور الذاتي	كجم.متر. /ثانيه ²	أقصى مرجحه خلفيه	0.05	0.07	0.04
		التصادم	0.05	0.07	0.08
		المتابعة	0.05	0.13	0.08
محصلة الإزاحة الخطية	متر	أقصى مرجحه خلفيه	0.34	0.29	0.47
		التصادم	0.27	0.26	0.42
		المتابعة	0.32	0.42	0.60
محصلة السرعة الخطية	متر/ ثانيه	أقصى مرجحه خلفيه	1.17	6.45	6.30
		التصادم	1.46	2.50	9.09
		المتابعة	0.69	2.40	3.78
محصلة العجلة الخطية	متر/ ثانيه ²	أقصى مرجحه خلفيه	14.00	52.99	60.87
		التصادم	13.55	57.14	130.55
		المتابعة	15.33	31.86	55.61

يتضح من جدول رقم (8) أن متوسط الإزاحة الزاوية بلغ أقصى قيمه له خلال لحظة أقصى مرجحه خلفية لوصلة الفخذ وكانت 177.24 درجة ستينية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحه خلفية لوصلة الساق حيث بلغت 65.25 درجة ستينية، ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة المتابعة لمفصل رسغ القدم وكانت 0.60 متر، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة التصادم لمفصل الركبة وكانت 0.26 متر، ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 27.9 درجة نصف قطريه/الثانية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة التصادم لوصلة الفخذ وكانت -0.52 درجة نصف قطريه/الثانية، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل

رسغ القدم وكانت 9.08 متر/الثانية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة المتابعة لمفصل الفخذ وكانت 0.69 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل رسغ القدم وكانت 130.5 متر/الثانية²، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة خلفية لمفصل الفخذ وكانت 14 متر/الثانية²، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة المتابعة لوصلة الساق وكانت 0.12 كيلوجرام.متر/ثانية² ، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة خلفية لوصلة الساق وكانت 0.04 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 2.06 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية² ، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة التصادم لوصلة الفخذ وكانت -0.02 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية².

جدول (9)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليمنى أثناء أداء الركل

بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	اللحظات الزمنية	المفصل	وصلة الفخذ	وصلة الساق	وصلة القدم
الازاحة الزاوية	درجة ستيانية		أقصى مرجحه خلفيه	172.67	73.22	151.59
			التصادم	150.09	146.32	145.18
			المتابعة	143.05	179.04	157.43
السرعة الزاوية	درجة نصف قطريه/ثانيه		أقصى مرجحه خلفيه	-7.53	-3.59	-1.35
			التصادم	-2.10	26.11	22.30
			المتابعة	-4.37	-1.31	-12.28
كمية الحركة الزاوية	كجم.متر/درجة نصف قطريه/ثانيه ²		أقصى مرجحه خلفيه	-0.36	-0.26	-0.04
			التصادم	-0.10	1.90	1.20
			المتابعة	-0.21	-0.29	-1.44
عزم القصور الذاتي	كجم.متر ² /ثانيه		أقصى مرجحه خلفيه	0.05	0.05	0.03
			التصادم	0.05	0.08	0.05
			المتابعة	0.05	0.34	0.11
محصلة الإزاحة الخطية	متر		أقصى مرجحه خلفيه	0.47	0.46	0.82
			التصادم	0.30	0.24	0.60
			المتابعة	0.15	0.40	0.93
محصلة السرعة الخطية	متر/ ثانيه		أقصى مرجحه خلفيه	3.42	8.38	12.54
			التصادم	2.60	5.25	15.65
			المتابعة	3.32	3.63	4.35
محصلة العجلة الخطية	متر/ ثانيه ²		أقصى مرجحه خلفيه	92.63	49.25	162.88
			التصادم	30.22	100.08	235.37
			المتابعة	95.21	81.75	143.57

ينتضح من جدول رقم (9) أن متوسط الإزاحة الزاوية بلغ أقصى قيمه له خلال لحظة أقصى مرجحة خلفية لوصلة الساق وكانت 179.04 درجة ستيانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة خلفية لوصلة الساق حيث بلغت 73.22 درجة ستيانية، ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة المتابعة لمفصل رسغ القدم وكانت 0.93 متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة المتابعة لمفصل الفخذ وكانت 0.15 متر، ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 26.11 درجة نصف قطريه/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة المتابعة لوصلة الساق وكانت -1.31 درجة نصف قطريه/الثانية ، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل

رسغ القدم وكانت 15.65 متر/الثانية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة التصادم لمفصل الفخذ وكانت 2.60 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل رسغ القدم وكانت 235.37 متر/الثانية²، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة التصادم لمفصل الفخذ وكانت 30.22 متر/الثانية²، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة المتابعة لوصلة الساق وكانت 0.34 كيلوجرام.متر/ثانية² ، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة خلفية لوصلة الساق وكانت 0.03 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 1.90 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية² ، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة خلفية لوصلة القدم وكانت -0.04 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية².

7/1/4 عرض الملازمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكمي البيوميكانيكي بين
تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة
بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وبباطن القدم:

جدول(10)

الفروق في متوسط المتغيرات الميكانيكية لوصلات الرجل اليمني بين تدريب جلوس علي الجهاز مد
الركبة بالثقل، وأداء الركل بوجه القدم الأمامي خلال اللحظات الزمنية المختارة

المتغير الميكانيكي	اللحظات الزمنية المختارة	وصلة الفخذ			وصلة الساق			وصلة القدم		
		التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق
الإزاحة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		173.59			65.25			153.96	
	التصادم وثني الركبة	113.96	129.78	15.83	95.19	112.75	17.56	119.52	132.58	13.06
	المتابعة ومد الركبة	110.32	117.12	6.80	163.07	177.24	14.17	114.00	139.00	25.00
محصلة الإزاحة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		0.34			0.29			0.47	
	التصادم وثني الركبة	0.56	0.27	-0.29	0.39	0.26	-0.12	0.16	0.42	0.26
	المتابعة ومد الركبة	0.55	0.32	-0.23	0.43	0.42	0.00	0.65	0.60	-0.05
السرعة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		17.79			3.35			5.42	
	التصادم وثني الركبة	6.82	0.53	-6.29	1.14	27.90	26.76	0.80	5.64	4.83
	المتابعة ومد الركبة	1.20	8.56	7.36	2.44	0.29	-2.15	0.24	1.75	1.51
محصلة السرعة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		1.17			6.45			6.30	
	التصادم وثني الركبة	0.58	1.46	0.88	0.09	2.50	2.40	0.49	9.09	8.59
	المتابعة ومد الركبة	0.73	0.69	-0.03	0.34	2.40	2.06	0.40	3.78	3.38
محصلة العجلة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		14.00			52.99			27.87	
	التصادم وثني الركبة	38.91	13.55	-25.36	6.22	57.14	50.92	7.36	130.55	123.20
	المتابعة ومد الركبة	49.02	15.33	-33.69	16.70	31.86	15.16	7.82	55.61	47.78
عزم القصور الذاتي	أقصى مرجحة خلفية		0.05			0.07			0.04	
	التصادم وثني الركبة	0.05	0.05	0.00	0.04	0.07	0.03	0.08	0.08	0.00
	المتابعة ومد الركبة	0.05	0.05	0.00	0.13	0.13	0.00	0.13	0.08	-0.04
كمية الحركة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		0.84			0.23			0.23	
	التصادم وثني الركبة	0.32	0.02	-0.30	0.05	2.06	2.01	0.06	0.43	0.36
	المتابعة ومد الركبة	0.06	0.40	0.35	0.32	0.04	-0.28	0.03	0.15	0.12

يشير جدول (10) إلى وجود اختلاف في قيم المتغيرات البيوميكانيكية
لوصلات الرجل اليمني بين أداء اللاعب لتدريب " الجلوس على الجهاز مد الركبة
بالثقل" وبين أداء الركل بوجه القدم الأمامي خلال اللحظات الزمنية المختارة قيد البحث
ونوضح هذه الاختلافات فيما يلي :

أولا بالنسبة لوصلة الفخذ :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم حيث بلغت 15.83 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 6.80 درجة ستينية شكل (5)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.29 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.23 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 7.36 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 6.29 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.88 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.03 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 33.69 متر/ ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 25.36 متر/ ثانيه² شكل (6)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي لا يوجد فرق لثبات نصف القطر الواصل من نقطة مركز ثقل وصلة الفخذ ومحور الدوران مفصل الفخذ في كل من التدريب والأداء المهاري، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.35 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.30 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه².

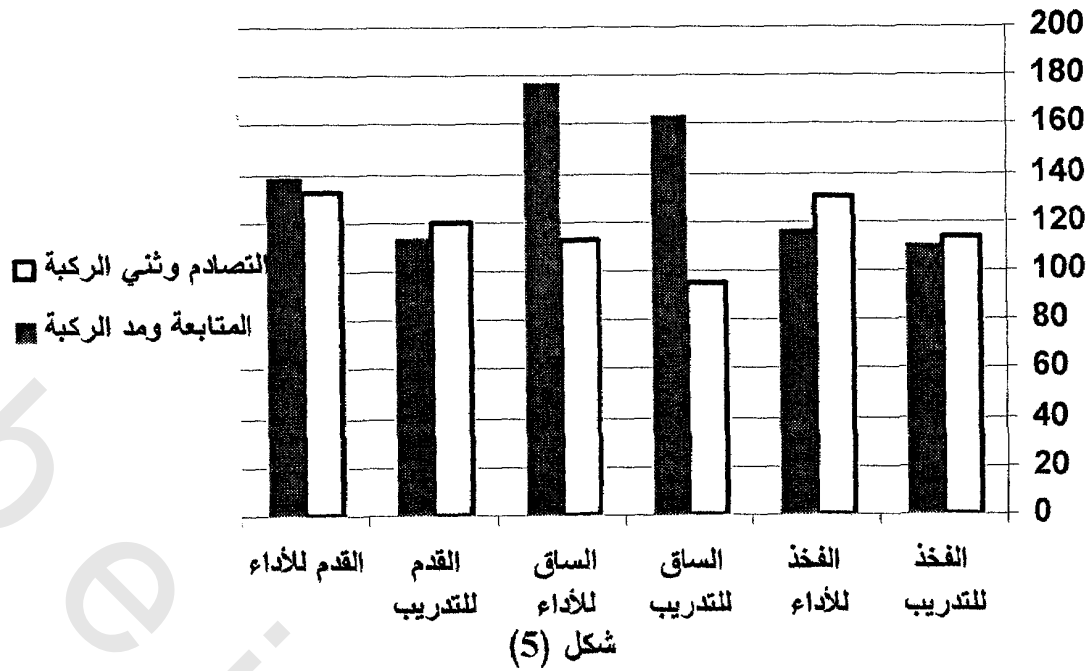
ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم بلغت 17.56 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 14.17 درجة ستينية شكل (5)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.12 متر ، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 26.76 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.15 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.40 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.06 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت

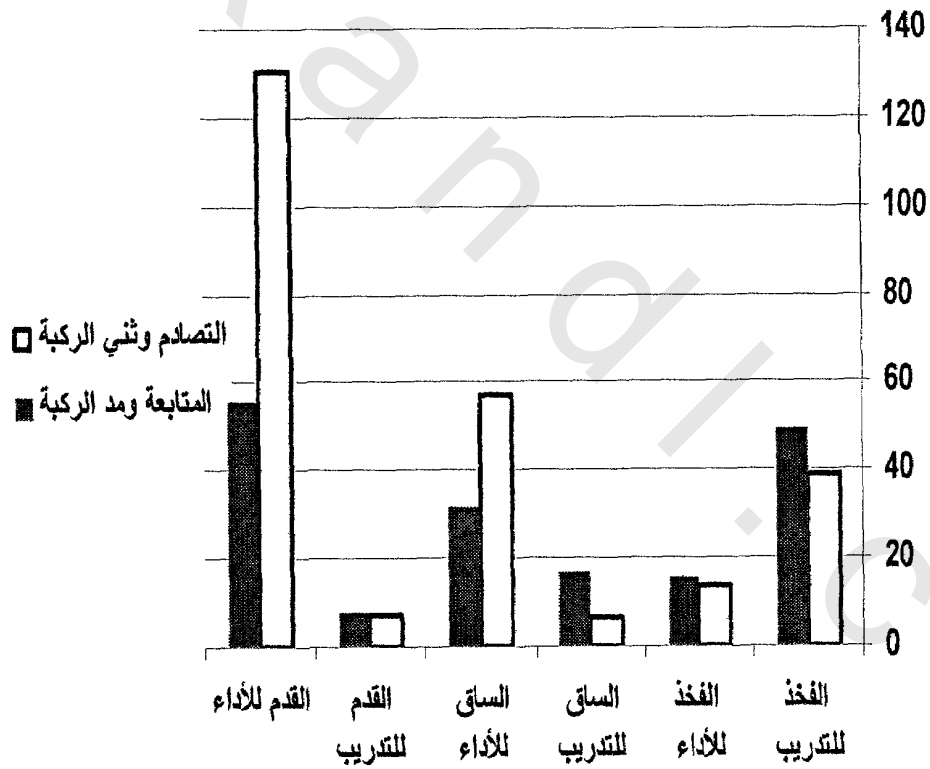
أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 50.92 متر/ ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 15,16 متر/ ثانيه² شكل (6)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.03 كجم .متر /ثانيه²، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.01 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار -0.28 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه².

ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 25.00 درجه ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 13.06 درجه ستينية شكل (5)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.26 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار -0.05 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 4.83 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.51 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 8.59 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3,38 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 123.20 متر/ ثانيه² شكل (6)، وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 47.78 متر/ ثانيه²، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار -0.04 كجم .متر /ثانيه²، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.36 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.12 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه².



الفروق في متوسط متغير الإزاحة الزاوية لوصلات الرجل اليمنى بين تدريب جلوس على الجهاز مد الركبة بالثقل و أداء الركل بوجه القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة



الفروق في متوسط متغير محصلة العجلة لوصلات الرجل اليمنى بين تدريب جلوس على الجهاز مد الركبة بالثقل و أداء الركل بوجه القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

جدول (11)

الفروق في متوسط المتغيرات الميكانيكية لوصلات الرجل اليميني بين تدريب جلوس على الجهاز مد الركبة بالنقل، وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

المتغير الميكانيكي	اللحظات الزمنية المختارة	وصلة الفخذ			وصلة الساق			وصلة القدم		
		التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق
الإزاحة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		172.67			73.22			151.59	
	التصادم وثني الركبة	113.96	150.09	36.14	95.19	146.32	51.13	119.52	145.18	25.67
	المتابعة ومد الركبة	110.32	143.05	32.73	163.07	179.04	15.97	114.00	157.43	43.43
محصلة الإزاحة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		0.47			0.46			0.82	
	التصادم وثني الركبة	0.56	0.30	-0.26	0.39	0.24	-0.14	0.16	0.60	0.44
	المتابعة ومد الركبة	0.55	0.15	-0.40	0.43	0.40	-0.03	0.65	0.93	0.28
السرعة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		7.53			3.59			1.35	
	التصادم وثني الركبة	6.82	2.10	-4.72	1.14	26.11	24.97	0.80	22.30	21.49
	المتابعة ومد الركبة	1.20	4.37	3.16	2.44	1.31	-1.13	0.24	12.28	12.04
محصلة السرعة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		3.42			8.38			12.54	
	التصادم وثني الركبة	0.58	2.60	2.02	0.09	5.25	5.15	0.49	15.65	15.15
	المتابعة ومد الركبة	0.73	3.32	2.60	0.34	3.63	3.29	0.40	4.35	3.95
العجلة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		92.63			49.25			162.88	
	التصادم وثني الركبة	38.91	30.22	-8.70	6.22	100.08	93.86	7.36	235.37	228.01
	المتابعة ومد الركبة	49.02	95.21	46.18	16.70	81.75	65.05	7.82	143.57	135.75
عزم القصور الذاتي	أقصى مرجحة خلفية		0.05			0.05			0.03	
	التصادم وثني الركبة	0.05	0.05	0.00	0.04	0.08	0.03	0.08	0.05	-0.02
	المتابعة ومد الركبة	0.05	0.05	0.00	0.13	0.34	0.21	0.13	0.11	-0.01
كمية الحركة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		0.36			0.26			0.04	
	التصادم وثني الركبة	0.32	0.10	-0.22	0.05	1.90	1.84	0.06	1.20	1.14
	المتابعة ومد الركبة	0.06	0.21	0.15	0.32	0.29	-0.03	0.03	1.44	1.41

يشير جدول (11) إلى وجود اختلاف في قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليميني بين أداء اللاعب لتدريب "الجلوس على الجهاز مد الركبة بالنقل" وبين أداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة قيد البحث ونوضح هذه الاختلافات فيما يلي :

أولا بالنسبة لوصلة الفخذ :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم حيث بلغت 36.14 درجة سينية وأدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 32,73 درجة سينية شكل (7)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة

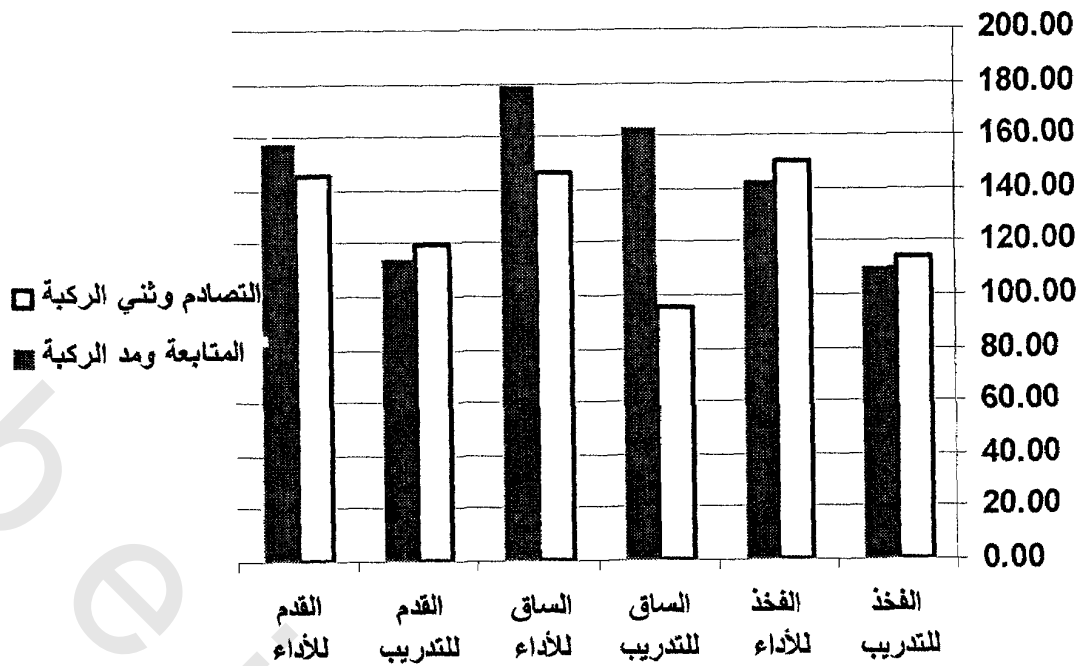
للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0,40 -متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.26- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 4.72- درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3.16- درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.60 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.02 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 46.18 متر/ ثانيه² شكل (8)، وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 8.70- متر/ ثانيه²، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي لا يوجد فرق لثبات نصف القطر الواصل من نقطة مركز ثقل وصلة الفخذ ومحور الدوران مفصل الفخذ في كل من التدريب والأداء المهاري، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.22- كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.15 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه².

ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 51.13 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 15,97 درجة ستينية شكل (7)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.14- متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.03- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 24.97- درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.13- درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 5.15 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3.29 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 93.86 متر/ ثانيه² شكل (8)، وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 65.05 متر/ ثانيه²، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.21 كجم .متر /ثانيه²، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.84 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار - 0.03 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه².

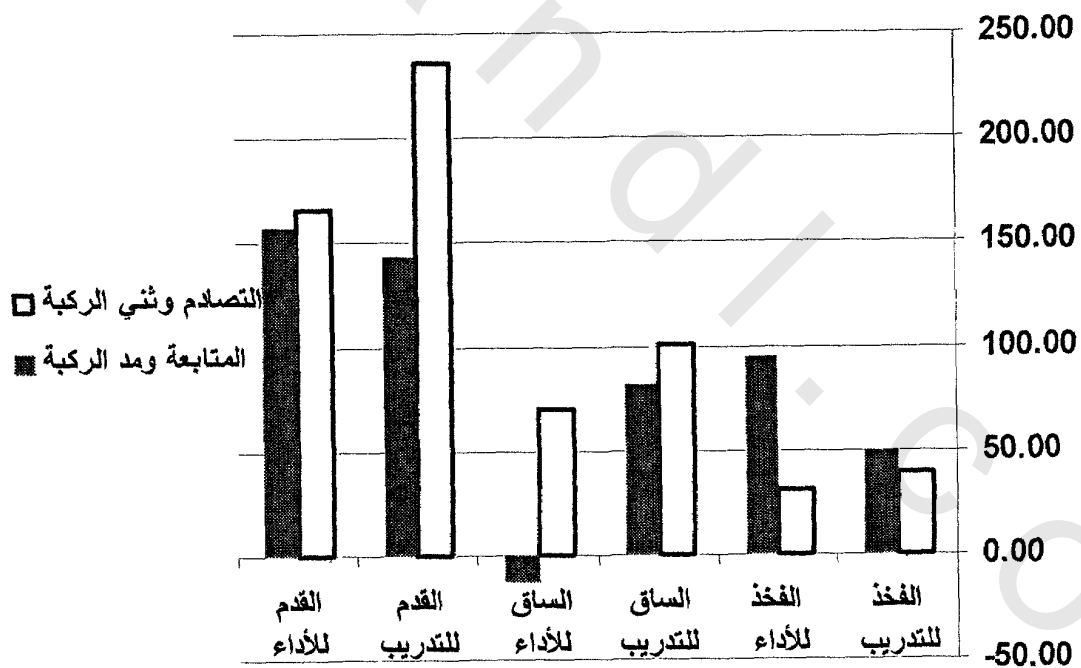
ثالثاً بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 43.43 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 25.67 درجة ستينية شكل (7)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.44 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.28 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 21.49 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 12.04 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 15.15 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3,95 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 228.01 متر/ ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 135.75 متر/ ثانيه² شكل (8)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.02 كجم .متر /ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.01 كجم .متر /ثانيه²، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.41 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه² وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.14 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه².



شكل (7)

الفروق في متوسط متغير الإزاحة الزاوية لوصلات الرجل اليمنى بين أداء تدريب جلوس على الجهاز مد الركبة بالثقل وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة



شكل (8)

الفروق في متوسط متغير محصلة العجلة الخطية لوصلات الرجل اليمنى بين أداء تدريب جلوس على الجهاز مد الركبة بالثقل وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

جدول (12)

الفروق في متوسط المتغيرات الميكانيكية لوصلات الرجل اليمني بين تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالنقل، وأداء الركل بوجه القدم الأمامي خلال اللحظات الزمنية المختارة

المتغير الميكانيكي	اللحظات الزمنية المختارة	وصلة الفخذ			وصلة الساق			وصلة القدم		
		التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق
الإزاحة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		173.59		65.25			153.96		
	التصادم ومد الركبة	153.59	129.78	23.81	112.75	82.21	30.54	125.14	132.58	7.44
	المتابعة وثني الركبة	171.54	117.12	54.42	166.71	177.24	10.53	117.27	139.00	21.73
محصلة الإزاحة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		0.34		0.29			0.47		
	التصادم ومد الركبة	0.40	0.27	0.13	0.12	0.26	0.14	0.46	0.42	-0.04
	المتابعة وثني الركبة	0.39	0.32	0.06	0.15	0.42	0.28	0.62	0.60	-0.02
السرعة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		17.79		3.35			5.42		
	التصادم ومد الركبة	1.78	0.53	1.25	1.28	27.90	26.62	1.31	5.64	4.33
	المتابعة وثني الركبة	1.69	8.56	-6.88	2.85	0.29	-2.56	2.96	1.75	-1.21
محصلة السرعة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		1.17		6.45			6.30		
	التصادم ومد الركبة	0.25	1.46	-1.21	0.22	2.50	2.27	0.38	9.09	8.70
	المتابعة وثني الركبة	0.60	0.69	-0.10	0.20	2.40	2.20	1.91	3.78	1.87
محصلة العجلة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		14.00		52.99			27.87		
	التصادم ومد الركبة	7.82	13.55	-5.73	14.26	57.14	42.88	12.05	130.55	118.51
	المتابعة وثني الركبة	30.25	15.33	14.92	7.99	31.86	23.86	41.60	55.61	14.00
عزم القصور الذاتي	أقصى مرجحة خلفية		0.05		0.07			0.04		
	التصادم ومد الركبة	0.05	0.05	0.00	0.06	0.07	0.01	0.04	0.08	0.03
	المتابعة وثني الركبة	0.05	0.05	0.00	0.13	0.13	0.00	0.11	0.08	-0.03
كمية الحركة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		0.84		0.23			0.23		
	التصادم ومد الركبة	0.08	0.02	0.06	0.08	2.06	1.99	0.06	0.43	0.37
	المتابعة وثني الركبة	0.08	0.40	-0.32	0.37	0.04	-0.33	0.34	0.15	-0.19

يشير جدول (12) إلى وجود اختلاف في قيم المتغيرات البيوميكانيكية

لوصلات الطرف السفلي الرجل اليمني بين أداء اللاعب لتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالنقل وبين أداء الركل بوجه القدم الأمامي خلال اللحظات الزمنية المختارة قيد البحث ونوضح هذه الاختلافات فيما يلي أولاً بالنسبة لوصلة الفخذ :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة حيث بلغت 54,42 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 23.81 درجة ستينية شكل(9)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.13 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة

المتابعة بمقدار 0.06 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 6.88- درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1,25 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.21- متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.10- متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 14.92 متر/ ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 5.73- متر/ ثانيه 2 شكل (10)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي لا يوجد فرق لثبات نصف القطر الواصل من نقطة مركز ثقل وصلة الفخذ ومحور الدوران مفصل الفخذ في كل من التدريب والأداء المهاري، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.32- كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.06 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه 2.

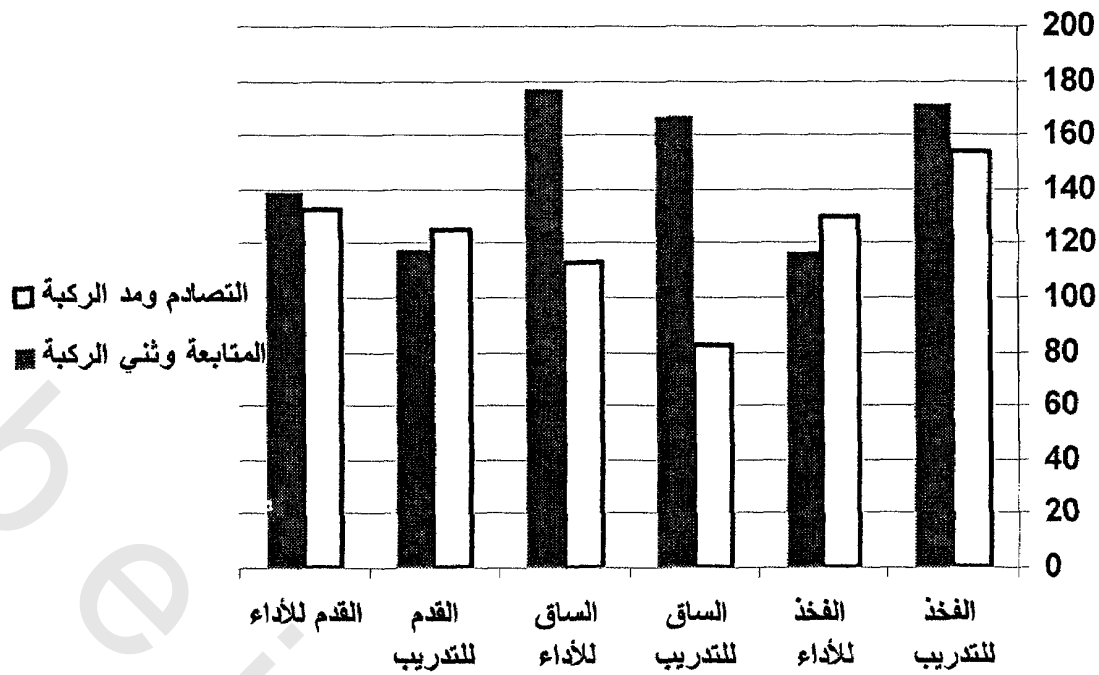
ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم بلغت 30.54 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 10,53 درجة ستينية شكل (9)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.28 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.14 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 26.62 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.56- درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.27 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.20 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 42.88 متر/ ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 23.86 متر/ ثانيه 2 شكل (10)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.01 كجم .متر /ثانيه 2 ، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.99 كجم.متر.درجة نصف

قطريه/ثانيه2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.33- كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.

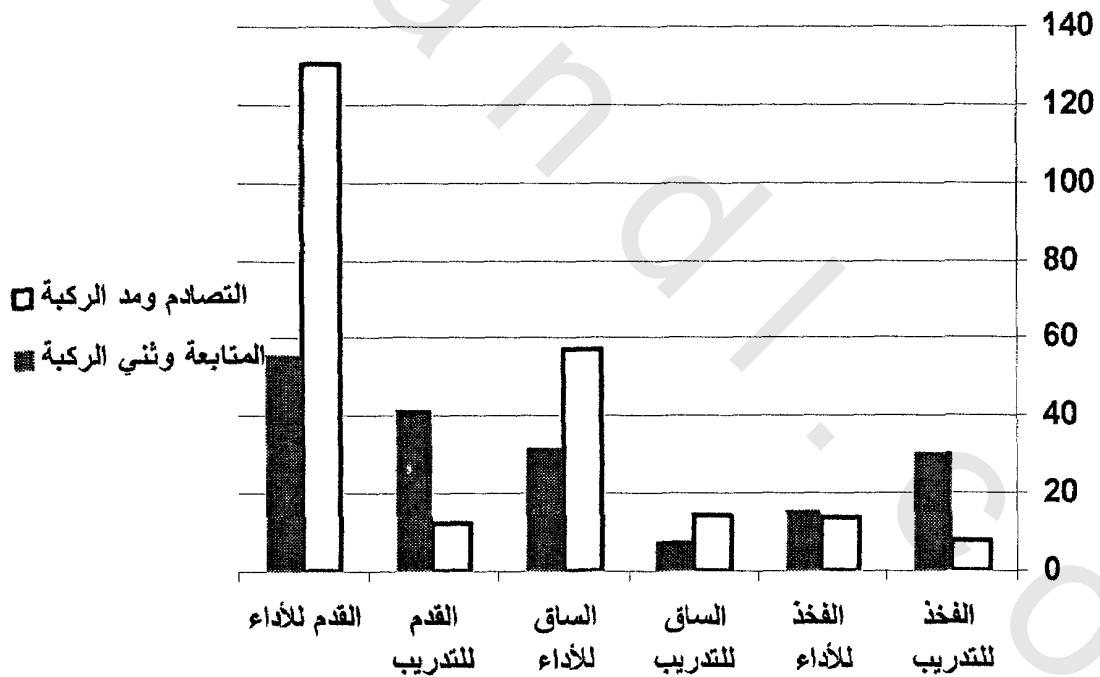
ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 21.73 درجه ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 7.44 درجه ستينية شكل (9)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.04- متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0.02- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 4.33 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.21- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 8.70 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.87 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 118.51 متر/ ثانيه2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 14 متر/ ثانيه2 شكل (10)، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.37 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.19- كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.



شكل (9)

الفروق في متوسط متغير الإزاحة الزاوية لوصلات الرجل اليمنى بين تدريب انبطاح على الجهاز ثني الركبة بالنقل و أداء الركل بوجه القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة



شكل (10)

الفروق في متوسط متغير محصلة العجلة لوصلات الرجل اليمنى بين تدريب انبطاح على الجهاز ثني الركبة بالنقل و أداء الركل بوجه القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

جدول (13)

الفروق في متوسط المتغيرات الميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليميني بين تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل، وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

المتغير الميكانيكي	اللحظات الزمنية المختارة	وصلة الفخذ			وصلة الساق			وصلة القدم		
		التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق	التدريب	الركل بوجه القدم	الفرق
الإزاحة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		172.67			73.22			151.59	
	التصادم ومد الركبة	153.59	150.09	3.50	82.21	146.32	64.11	125.14	145.18	20.05
	المتابعة وثني الركبة	171.54	143.05	28.49	166.71	179.04	12.33	117.27	157.43	40.16
محصلة الإزاحة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		0.47			0.46			0.82	
	التصادم ومد الركبة	0.40	0.30	0.10	0.12	0.24	0.12	0.46	0.60	0.14
	المتابعة وثني الركبة	0.39	0.15	0.24	0.15	0.40	0.25	0.62	0.93	0.31
السرعة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		7.53			3.59			1.35	
	التصادم ومد الركبة	1.78	2.10	-0.32	1.28	26.11	24.83	1.31	22.30	20.99
	المتابعة وثني الركبة	1.69	4.37	-2.68	2.85	1.31	-1.54	2.96	12.28	9.32
محصلة السرعة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		3.42			8.38			12.54	
	التصادم ومد الركبة	0.25	2.60	-2.35	0.22	5.25	5.03	0.38	15.65	15.26
	المتابعة وثني الركبة	0.60	3.32	-2.73	0.20	3.63	3.42	1.91	4.35	2.44
العجلة الخطية	أقصى مرجحة خلفية		92.63			49.25			162.88	
	التصادم ومد الركبة	7.82	30.22	22.40	14.26	100.08	85.82	12.05	235.37	223.32
	المتابعة وثني الركبة	30.25	95.21	64.95	7.99	81.75	73.76	41.60	143.57	101.96
عزم القصور الذاتي	أقصى مرجحة خلفية		0.05			0.05			0.03	
	التصادم ومد الركبة	0.05	0.05	0.00	0.06	0.08	0.02	0.04	0.05	0.01
	المتابعة وثني الركبة	0.05	0.05	0.00	0.13	0.34	0.21	0.11	0.11	0.00
كمية الحركة الزاوية	أقصى مرجحة خلفية		0.36			0.26			0.04	
	التصادم ومد الركبة	0.08	0.10	-0.02	0.08	1.90	1.82	0.06	1.20	1.14
	المتابعة وثني الركبة	0.08	0.21	-0.13	0.37	0.29	-0.08	0.34	1.44	1.10

يشير جدول (13) إلى وجود اختلاف في قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليميني بين أداء اللاعب لتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبتين بالثقل وبين أداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة قيد البحث ونوضح هذه الاختلافات فيما يلي أولاً بالنسبة لوصلة الفخذ :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق "اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة حيث بلغت 28.49 درجة ستيانية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 3.50 درجة ستيانية شكل(11)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى

قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.24 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.10 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.68- درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.32- درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.73- متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.35- متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 64.95 متر/ ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 22.40 متر/ ثانيه 2 شكل (12)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي لا يوجد فرق لثبات نصف القطر الواصل من نقطة مركز ثقل وصلة الفخذ ومحور الدوران مفصل الفخذ في كل من التدريب والأداء المهاري، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.13-كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.02- كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه 2.

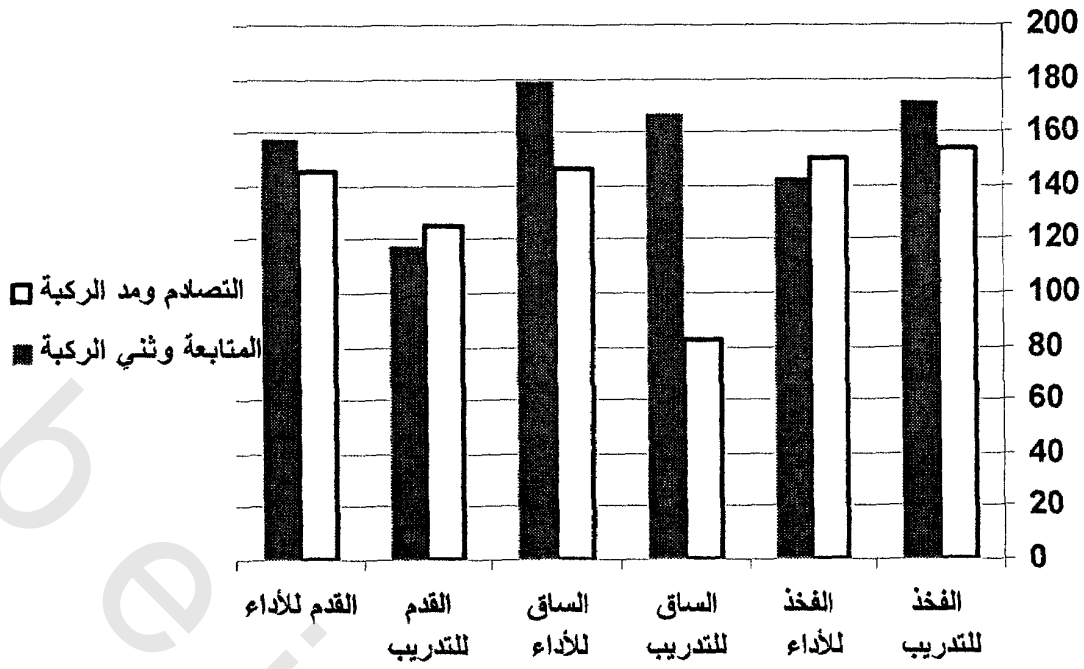
ثانياً بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم بلغت 64.11 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 12.33 درجة ستينية شكل (11)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.25 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.12 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 24.83 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.54- درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 5.03 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3,42 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 85.82 متر/ ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 73.76 متر/ ثانيه 2 شكل (12)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.21 كجم .متر /ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق

لحظة التصادم بمقدار 0.02، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.82 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار -0.08 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.

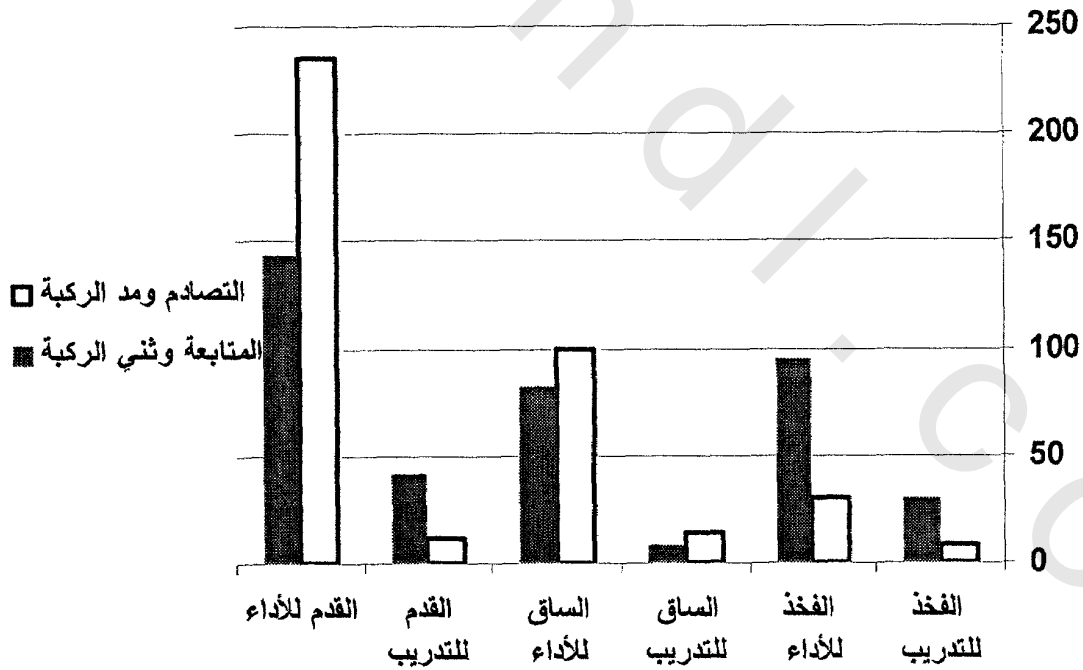
ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 40.16 درجة ستيانية وأدنى قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 20.05 درجة ستيانية شكل(11)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.31 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.14 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 20.99 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 9.32 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 15.26 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.44 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 223.32 متر/ ثانيه2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 101,96 متر/ ثانيه2 شكل(12)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.01 كجم .متر /ثانيه2، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.14 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.10 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.



شكل (11)

الفروق في متوسط متغير الإزاحة الزاوية لوصلات الرجل اليمنى بين تدريب انبطاح على الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة



شكل (12)

الفروق في متوسط متغير محصلة العجلة لوصلات الرجل اليمنى بين تدريب انبطاح على الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

9/1/4 مناقشة الملازمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكيفي والكمي لتدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل ، تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبباطن القدم:

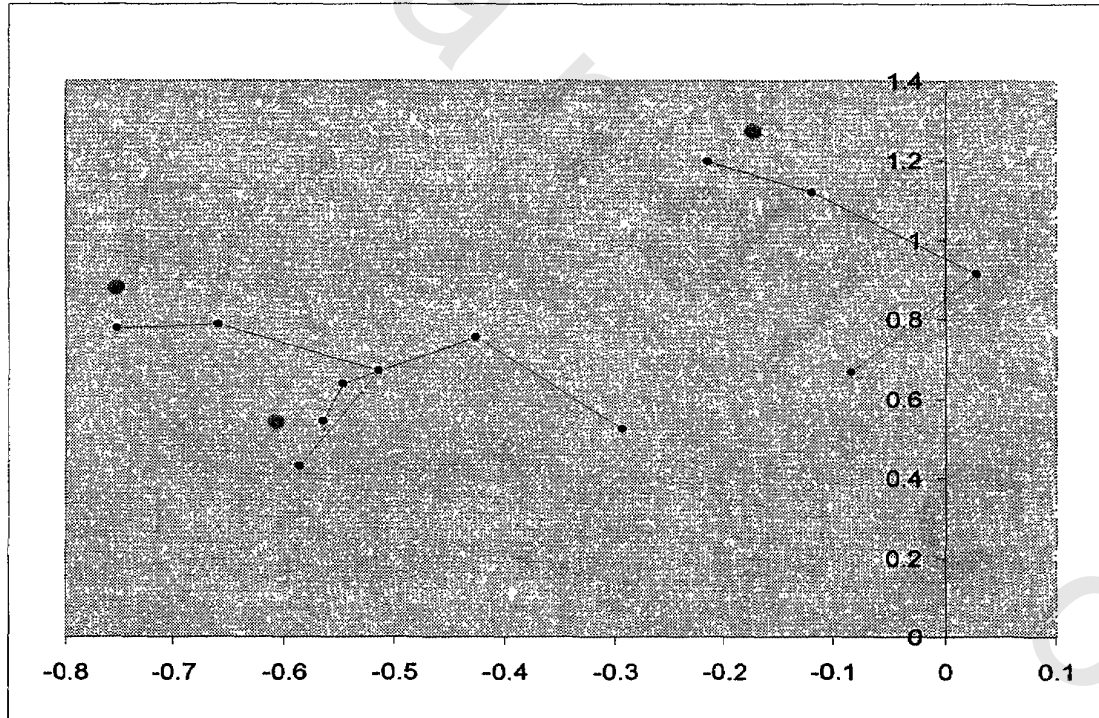
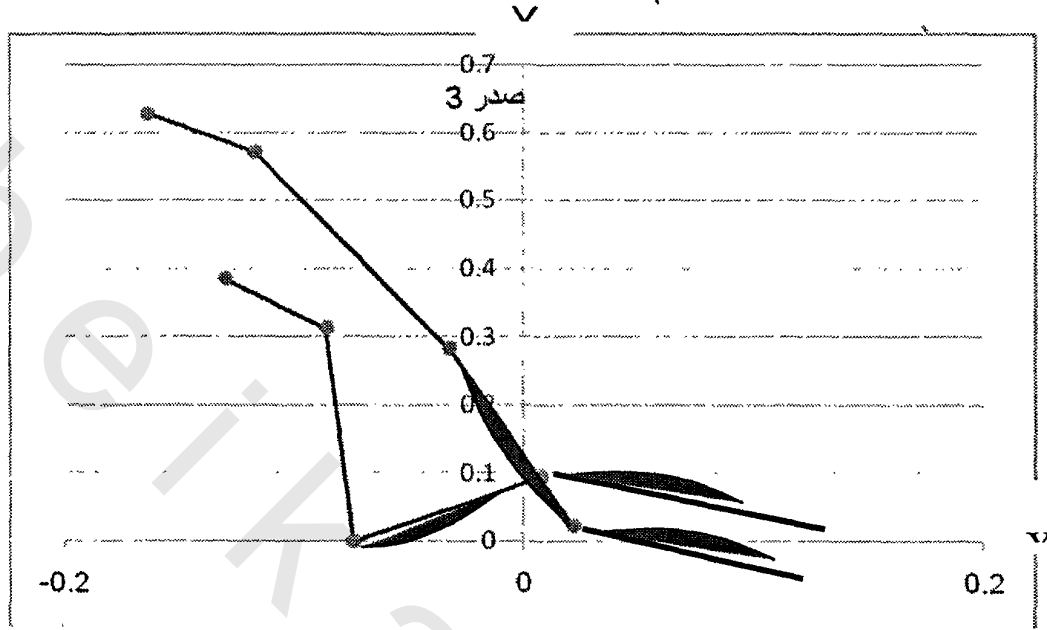
لاحظ الباحث من خلال العرض السابق بالنسبة لوصلة الفخذ وجود اختلاف في نوع الحركة بمفصل الفخذ أثناء أداء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل ، تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبباطن القدم حيث يظل مفصل الفخذ ثابتا أثناء أداء التدريب في المقابل يكون مفصل الفخذ في حالة مد زائد أثناء أقصى مرجحة خلفية في كل من أداء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم وعليه فإن هذا الاختلاف قد يكون سببا في حدوث الإصابات للاعبين كرة القدم خاصة بالنسبة للعضلات الخلفية والعضلات الضامة التي ليست نشطة أثناء التدريب علي الرغم من مشاركتها الفعالة في المرجحة الخلفية لوصلة الفخذ أثناء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم، وبالنسبة لوصلة القدم يوجد اختلاف كبير حيث يظل مفصل راس القدم في حالة ثبات أثناء التدريب علي الرغم من حركته ودوره الكبير في التصويب بوجه القدم وباطن القدم وذلك قد يؤدي إلي احتمالية حدوث الإصابات للاعبين كرة القدم خاصة حول مفصل القدم لأن العضلات حوله لا تنمي بالصورة الصحيحة وتكون ضعيفة مما يلقي عبئا كبيرا علي الأربطة والأوتار حول المفصل قد يؤدي إلي حدوث تمزقات في الأربطة والأوتار قد تصل إلي حدوث قطع في أيهما نتيجة التوظيف الخاطئ لتدريبات القوة والتي لا تلائم الأداء الحركي في كرة القدم، ولاحظ الباحث أثناء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل في الوضع النهائي للتدريب وهو مد الركبة تكون المقاومة أقصاها وتكون العضلات الأمامية للفخذ في أقصى عمل عضلي مركزي في المقابل أثناء لحظة التصادم بوجه القدم الأمامي وباطن القدم تعمل وصلة الفخذ والساق والقدم كوصلة واحدة وتكون العضلات الأمامية للفخذ في حالة صمت ويقع العبء الأكبر علي العمل العضلي اللامركزي للعضلات الخلفية للفخذ بعد لحظة التصويب مباشرة وهذا الاختلاف الواضح في العضلات النشطة ونوع العمل العضلي يدل علي عدم الملازمة البيوميكانيكية بين تدريب الجلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم وعليه قد يكون استخدام هذا التدريب للاعبين كرة

القدم أحد أسباب حدوث بعض الإصابات وهذا يتفق مع ما أشار إليه باوز، هولي (1997م) Powers.S and Howley.E أنه أثناء مرحلة تصادم القدم بالكرة تنتقل حوالي 15% من الطاقة الكيناتيكية للكرة من المرجحة الأمامية والباقي يكون مشتمت بالنشاط اللامركزي للعضلات الخلفية لتبطين من حركة الرجل الراكلة، ولذلك فإن هذه المرحلة من الركل غالبا ما تحدث بها إصابات في العضلات الخلفية للفخذ، وتتحرك وصلة القدم للأمام ولأعلى حيث يركل اللاعبون المهرة الكرة بأعلى القدم أو أقرب إلي مفصل رسغ القدم (12:95).

وبالنسبة لتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل أثناء الوضع النهائي وهو ثني الركبة تكون العضلات الخلفية هي المسئولة عن الحركة ونوع العمل العضلي بها مركزيا في المقابل وأثناء لحظة أقصى مرجحة خلفية بوجه القدم الأمامي وباطن القدم تكون العضلات الأمامية للفخذ هي المسئولة ويكون العمل العضلي بها لامركزيا ومسبق يدل علي عدم الملائمة البيوميكانيكية بين التدريب وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم.

إضافة لما سبق لاحظ الباحث وجود فروق بين جميع قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليميني أثناء أداء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل ، تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبباطن القدم ويعزي ذلك الباحث إلي اختلاف الوضع التشريحي بين التدريب وأداء الركل بنوعيه و دل علي ذلك ما أظهرته نتائج التحليل الكيفي بالنسبة لنوع الحركة والعضلات النشطة ونوع العمل العضلي علي مفاصل الرجل اليميني ، وأيضا يظل اللاعب في وضع الجلوس علي الجهاز في التدريب الأول مع ثبات مفصل الفخذ ورسغ القدم وفي التدريب الثاني يظل اللاعب مستلقيا في وضع الانبطاح طوال فترة أداء تدريب مع ثبات أيضا في مفصل الفخذ ورسغ القدم ، كما يوجد ملاحظة أخرى وهي أن تدريبات أجهزة المقاومة قيد البحث تعتمد فلسفتها علي التدريب بالانقباض الحركي بمقاومة ثابتة علي المدى الكامل لحركة المفصل بينما كل من الأداءات الحركية للركل والرمي تصنف كأداءات قذفية تعتمد حركتها علي جزء من العمل العضلي وجزء آخر من القصور الذاتي لا توفره هذه التدريبات كما تعمل علي تطوير القوة للمجموعات العضلية في اتجاه واحد بينما أثناء أداء الركل بنوعيه بوجه وبباطن القدم يؤدي في أكثر من اتجاه.

2/4 الملازمة البيوميكانيكية بأسلوب التحليل الكيفي التشريحي والكمي
البيوميكانيكي (من حيث العضلات العاملة ونوع العمل العضلي ومتوسط قيم
المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الذراع اليمنى بين تدريب رقود على الجهاز ضغط
الصدر بالثقل، وأداء رمية التماس):



(13)

النموذج التخطيطي القياسي لمراحل الأداء الحركي لوصلات الذراع اليمنى لكل
من تدريب رقود على الجهاز ضغط الصدر بالثقل وأداء رمية التماس خلال اللحظات الزمنية المختارة

جدول (14)

الملاءمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكيفي التشريحي لوصلات للذراع اليمني أثناء أداء رمية التماس وبين تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل خلال اللحظات الزمنية المختارة

نوع الأداء	اللحظات الزمنية المختارة	الجزء المتحرك	المفصل	حركة المفصل	المجموعات العضلية النشطة	نوع العمل العضلي	الزيادة في المدى الحركي للمفصل
رمية التماس	بداية المرجحة الخلفية	وصلة العضد	الكتف	ثني	العضلة الدالية- العضلة المسننة الأمامية-العضلة شبة المنحرفة-الجزء الأمامي من العضلة الصدرية العظمي	مركزي	لا يوجد
رمية التماس	أقصى مرجحة خلفية	وصلة العضد	الكتف	ثني زائد	العضلات الباسطة للكتف	لامركزي	يوجد
التدريب	ثني المرفقين الوضع الابتدائي	وصلة العضد	الكتف	بسط أفقي	العضلة الصدرية العظمي، والجزء الداخلي من العضلة الدالية، العضلة ذات الرأسين العضدية-العضلة تحت اللوح.	لامركزي	يوجد
رمية التماس	بداية المرجحة الخلفية	وصلة الساعد	المرفق	ثني	العضلة ذات الرأسين العضدية-العضدية الكعبرية-العضدية	مركزي	لا يوجد
رمية التماس	أقصى مرجحة خلفية	وصلة الساعد	المرفق	ثني	العضلات الباسطة للمرفق (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية)	لامركزي	يوجد
التدريب	ثني المرفقين الوضع الابتدائي	وصلة الساعد	المرفق	ثني	العضلات الباسطة للمرفق (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية)	لامركزي	لا يوجد
رمية التماس	بداية المرجحة الخلفية	وصلة اليد	رسغ اليد	ثني	القابضة للرسغ الزندية-القابضة للرسغ الكعبرية - القابضة للأصابع- القابضة للإبهام الطويلة	مركزي	لا يوجد

رمية التماس	أقصى مرجحة خلفية	وصلة اليد	رسغ اليد	ثني	القباضة للرسغ الزندية-القباضة للرسغ الكعبرية - القباضة للأصابع- القباضة للإبهام الطويلة	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
التدريب	ثني المرفقين الوضع الابتدائي	وصلة اليد	رسغ اليد	ثابت	العضلات القباضة والباسطة لرسغ اليد	أيزومتري	لا يوجد	لا يوجد
رمية التماس	التخلص من الكرة	وصلة العضد	الكتف	ثني	العضلة الدالية- العضلة المسننة الأمامية-العضلة شبة المنحرفة-جزء من العضلة الصدرية العظمي	مركزي	يوجد	يوجد
التدريب	مد المرفقين الوضع النهائي	وصلة العضد	الكتف	قبض أفقي	العضلة الصدرية العظمي، والجزء الداخلي من العضلة الدالية، العضلة ذات الرأسين العضدية- الغرابية العضدية	مركزي	يوجد	يوجد
رمية التماس	التخلص من الكرة	وصلة الساعد	المرفق	مد	العضلات القباضة للمرفق (العضلة ذات الرأسين العضدية - العضدية الكعبرية- العضدية)	لامركزي	يوجد	يوجد
التدريب	مد المرفقين الوضع النهائي	وصلة الساعد	المرفق	مد	العضلات الباسطة للمرفق (العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية)	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
رمية التماس	التخلص من الكرة	وصلة اليد	رسغ اليد	مد	القباضة للرسغ الزندية-القباضة للرسغ الكعبرية - القباضة للأصابع- القباضة للإبهام الطويلة	لامركزي	يوجد	يوجد
التدريب	مد المرفقين الوضع النهائي	وصلة اليد	رسغ اليد	ثابت	العضلات القابض والباسطة لرسغ اليد	أيزومتري	لا يوجد	لا يوجد

1/2/4 عرض نتائج التحليل الكيفي التشريحي لتدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل:

يتضح من جدول رقم (14) نتائج التحليل التشريحي الكيفي للذراع اليمني أثناء تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر، يبدأ التدريب من وضع الرقود، وطبقا لمراحل الأداء الحركي يتكون التدريب من مرحلتين حيث يعتبر من الأداءات الحركية الثنائية المتكررة المتماثلة وعليه فالمرحلة الأساسية تتمثل في لحظة مد المرفقين بالثقل وفيها تبدأ وصلة العضد بحركة ثني أفقي عن طريق مفصل الكتف وحيث أن الشغل إيجابي حيث تتم إراحة وصلة العضد في اتجاه عمل العضلات والزاوية تتناقص بين العضد والجذع ولذلك فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للكتف ونوع العمل العضلي بها مركزيا والهدف منه إعطاء وصلة العضد السرعة والقوة لرفع الثقل حيث تتمثل المقاومة في هذا التدريب في الثقل ووزن الذراعين (قوي الجاذبية الأرضية)، أما عن وصلة الساعد في هذه المرحلة فنوع الحركة بها تكون في حالة مد عن طريق مفصل المرفق وحيث أن الشغل إيجابي حيث تتم إراحة وصلة العضد في اتجاه عمل العضلات وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للمرفق ونوع العمل العضلي بها مركزيا، أما عن وصلة الكف فتكون في حالة ثبات عن طريق العضلات القابضة والباسطة لمفصل رسغ اليد ويتيح ذلك حمل الثقل باتزان ونوع العمل العضلي به عملا أيزومتريا (ثابت)، أما المرحلة المندمجة وهي مكونه من هبوط وثني المرفقين بالثقل وهي تعد نهاية وبداية لتكرار آخر ولوحظ وجود تسارع في حركة الثقل لأسفل وعليه يحدث قبض في مفصل المرفق ومد أفقي في مفصل الكتف، ويقابل هذا التسارع بقوة يبذلها رافع الثقل اتجاهها لأعلي لينقص من تسارع الثقل لأسفل وينشأ عزم أقل عن طريق المجموعات العضلية النشطة عند تلك اللحظة، ولذلك تكون وصلة العضد في حالة مد أفقي عن طريق مفصل الكتف وحيث أن الشغل سلبي حيث تتم إراحة وصلة العضد في اتجاه عكس عمل العضلات والزاوية تزداد بين وصلة العضد والجذع، وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات المبعدة للكتف ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ولايوجد تسارع زاوي بين وصلة العضد والجذع وذلك يتسبب في إبطاء حركة هبوط الثقل لأسفل ويزيد من اتزانة أثناء هبوطه، أما عن وصلة الساعد فنوع الحركة بها ثني عن طريق مفصل المرفق وحيث أن الشغل سلبي حيث تتم إراحة

وصلة العضد في اتجاه عكس عمل العضلات والزاوية تزداد بين وصلة العضد الساعد، وعليه فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للمرفق ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ولا يوجد تسارع زاوي بين وصلة العضد والساعد وذلك يتسبب في إبطاء حركة هبوط الثقل لأسفل، أما عن وصلة الكف فتزال في حالة ثبات عن طريق العضلات القابضة والباسطة لمفصل رسغ اليد ويتيح ذلك حمل الثقل باتزان ونوع العمل العضلي به عملا أيزومتريا (ثابت) ويتفق ذلك مع ما ذكره توماس بيشل وروجر إيرل (2000) Thomas R. Baechle, Roger W. Earle، وبين وستكوت (2003) Wayne Westcott، فردريك ديلفر (2006) Fredric Delavier، زكي محمد محمد حسن (2007) في المجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي (353:98) (74:101) (42:86) (328:28).

2/2/4 عرض نتائج التحليل الكيفي التشرحي لرمية التماس:

يتضح من جدول رقم (14) مراحل الأداء الحركي للذراع اليميني أثناء أداء رمية التماس حيث تبدأ بالمرحلة التمهيدية الفرعية ونطلق عليها بداية المرحلة حيث تتحرك وصلة العضد بواسطة مفصل الكتف ونوع الحركة به ثني وحيث أن الزاوية تقل بين وصلة الجذع والعضد إيجابي والشغل إيجابي حيث تتم الإزاحة لوصلة العضد في اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للكتف ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا مركزيا، ووصلة الساعد تتحرك عن طريق مفصل المرفق ونوع الحركة به ثني وحيث أن الزاوية تقل بين وصلة الساعد والعضد والشغل إيجابي حيث تتم الإزاحة لوصلة الساعد في اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للمرفق ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا مركزيا، أما عن وصلة الكف فإن نوع الحركة به ثني عن طريق مفصل رسغ اليد وحيث أن الزاوية تتناقص والشغل إيجابي حيث تتم إزاحة الوصلة في اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للرسغ ونوع العمل العضلي بها مركزيا، أما خلال المرحلة التمهيدية الأصلية والتي تحدث عكس اتجاه المرحلة الأساسية وفيها تتحرك وصلة العضد للخلف ويحدث بها ثني زائد عن طريق مفصل الكتف وحيث أن الزاوية تزداد بين وصلة العضد والجذع والشغل سلبي حيث تتم إزاحة وصلة العضد في اتجاه عكس عمل العضلات

فإن العضلات الباسطة للكتف هي المسؤولة عن إنتاج الحركة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ويتسبب ذلك في فرملة التثني الزائد لوصلة العضد مما يبطئ من سرعتها لتزداد في المرحلة الرجوعية وقبل التخلص من الكرة مباشرة، أما عن وصلة الساعد في هذه المرحلة فتتحرك للخاف عن طريق مفصل المرفق الذي يثني الساعد وحيث أن الزاوية تزداد بين وصلة العضد والساعد والشغل سلبي حيث تتم إزاحة وصلة الساعد في اتجاه عكس عمل العضلات فإن العضلات الباسطة للمرفق هي المسؤولة عن إنتاج الحركة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا حتي تفرمل من درجة قبض مفصل المرفق، ووصلة الكف مازالت مثنية وتساعد أصابع اليد في حمل الكرة ومسكها بفعل العمل العضلي المركزي للعضلات القابضة لمفصل رسغ اليد، أما أثناء المرحلة الأساسية وهي متمثلة في الحركة الرجوعية للأمام والتخلص من الكرة فإن وصلة العضد مازال في وضعية الانثناء ومثبتة حتي تنقل كمية حركتها الزاوية لوصلة الساعد كسلسلة حركية مفتوحة عن طريق مفصل الكتف ويكون نوع العمل العضلي بها مركزيا نتيجة تناقص الزاوية بين العضد والجذع والشغل إيجابي فإن العضلات المسؤولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للكتف، أما عن وصلة الساعد وعندما يكون مفصل المرفق فوق الرأس مباشرة تبدأ في حركة المد بقوة وبسرعة لتنتقل كمية حركتها الزاوية للكرة، وحيث أن الزاوية تزداد بين وصلة العضد والساعد والشغل سلبي حيث تتم إزاحة وصلة الساعد في اتجاه عكس عمل العضلات فإن العضلات القابضة للمرفق هي المسؤولة عن إنتاج الحركة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا مما يسبب فرملة لحركة الساعد أثناء المتابع ويزيد من زمن تأثير القوة وبالتالي زيادة مقدار دفع القوة للكرة، أما عن وصلة الكف فيحدث بها مد عن طريق مفصل رسغ اليد بفعل العمل العضلي اللامركزي للعضلات القابضة لرسغ اليد.

3/2/4 عرض نتائج التحليل الكمي لتدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل وأداء رمية التماس:

جدول (15)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الذراع اليمنى أثناء أداء تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	المفصل اللحظات الزمنية	رسم اليد	المرفق	الكتف
الإزاحة الزاوية	درجه ستينية	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	148.20	30.22	123.33
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	162.38	185.95	269.01
السرعة الزاوية	درجه نصف قطريه/ثانيه	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	-0.03	6.16	3.19
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	6.43	3.55	1.77
كمية الحركة الزاوية	كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه ²	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	0.00	0.02	0.02
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	0.22	0.10	0.01
عزم القصور الذاتي	كجم.متر ² /ثانيه	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	0.01	0.00	0.01
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	0.03	0.03	0.01
محصلة الإزاحة الخطية	متر	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	0.23	0.07	0.08
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	0.47	0.31	0.06
محصلة السرعة الخطية	متر/ ثانيه	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	1.22	1.41	0.35
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	0.68	1.21	1.08
محصلة العجلة الخطية	متر/ ثانيه ²	بداية رفع الثقل (ثني المرفقين)	4.00	6.19	23.07
		نهاية رفع الثقل (مد المرفقين)	14.59	11.10	62.50

يتضح من جدول رقم (15) أن متوسط الإزاحة الزاوية بلغ أقصى قيمه له خلال لحظة مد المرفقين لوصلة الكتف وكانت 269.01 درجة ستينية، ومتوسط أدنى قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لوصلة الساعد حيث بلغت 30.22 درجة ستينية،

ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لمفصل رسغ اليد وكانت 0.47 متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة مد المرفقين لمفصل الكتف وكانت 0.06 متر، ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال مد المرفقين لوصلة الكف وكانت 6.42 درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لوصلة الساعد وكانت -0.03 درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة ثني المرفقين لمفصل المرفق وكانت 1.40 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لمفصل الكتف وكانت 0.34 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لمفصل الكتف وكانت 62.49 متر/الثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لمفصل رسغ اليد وكانت 3.99 متر/الثانية، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لوصلة الكف وكانت 0.034 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لوصلة الساعد وكانت 0.002 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لوصلة الكف وكانت 0.221 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لوصلة الكف وكانت -0.0002 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية².

جدول (16)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الذراع اليمنى أثناء أداء رمية التماس
خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	المفصل اللحظات الزمنية	رسغ اليد	المرفق	الكتف
الإزاحة الزاوية	درجة ستينية	بداية المرجحة	139.07	83.67	82.01
		أقصى مرجحه خلفيه	139.27	107.23	161.23
		التخلص من الكره	164.44	83.20	123.72
السرعة الزاوية	درجة نصف قطريه/ثانيه	بداية المرجحة	-5.31	2.22	-1.91
		أقصى مرجحه خلفيه	6.59	-6.51	2.68
		التخلص من الكره	11.35	14.24	-2.53
كمية الحركة الزاوية	كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه ²	بداية المرجحة	-0.05	0.03	-0.01
		أقصى مرجحه خلفيه	0.184	-0.048	0.017
		التخلص من الكره	0.241	0.310	-0.016
عزم القصور الذاتي	كجم. متر /ثانيه ²	بداية المرجحة	0.01	0.01	0.01
		أقصى مرجحه خلفيه	0.03	0.01	0.01
		التخلص من الكره	0.02	0.02	0.01
محصلة الإزاحة الخطية	متر	بداية المرجحة	1.06	0.87	0.78
		أقصى مرجحه خلفيه	0.86	0.87	0.61
		التخلص من الكره	1.13	0.92	0.68
محصلة السرعة الخطية	متر/ ثانيه	بداية المرجحة	1.02	2.39	2.42
		أقصى مرجحه خلفيه	2.03	2.74	2.56
		التخلص من الكره	8.62	3.55	1.68
محصلة العجلة الخطية	متر/ ثانيه ²	بداية المرجحة	41.44	52.32	70.36
		أقصى مرجحه خلفيه	72.43	106.44	11.34
		التخلص من الكره	103.83	63.54	38.47

يتضح من جدول رقم (16) أن متوسط الإزاحة الزاوية بلغ أقصى قيمه له خلال لحظة التخلص من الكرة لوصلة الكف وكانت 164.44 درجة ستيينية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة بداية المرجحة لوصلة العضد حيث بلغت 82.01 درجة ستيينية، ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لمفصل رسغ اليد وكانت 1.13 متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة لمفصل الكتف وكانت 0.61 متر، ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لوصلة الساعد وكانت 14.24 درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة بداية المرجحة لوصلة العضد وكانت -1.91 درجة نصف قطرية/الثانية ، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لمفصل رسغ اليد وكانت 8.62 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة بداية المرجحة لمفصل رسغ اليد وكانت 1.02 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة أقصى مرجحة لمفصل المرفق وكانت 106.44 متر/الثانية²، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصى مرجحة لمفصل الكتف وكانت 11.34 متر/الثانية²، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة أقصى مرجحة لوصلة الكف وكانت 0.03 كيلوجرام.متر/ثانية² ، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة بداية المرجحة لوصلة العضد وكانت 0.01 كيلوجرام.متر/ثانية²، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لوصلة الساعد وكانت 0.310 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية² ، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة بداية المرجحة لوصلة العضد وكانت -0.01 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية².

4/2/4 عرض الملاءمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكمي البيوميكانيكي:

جدول (17)
الفروق في متوسط المتغيرات الميكانيكية لوصلات الذراع اليمنى بين تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل، وأداء رمية التماس خلال اللحظات الزمنية المختارة

المتغير الميكانيكي	اللحظات الزمنية المختارة	وصلات العضد			وصلات الساعد			وصلات اليد		
		التدريب	رمية التماس	الفرق	التدريب	رمية التماس	الفرق	التدريب	رمية التماس	الفرق
الإزاحة الزاوية	بداية المرجحة	269.012	82.009	187.004	185.950	83.672	102.279	162.382	139.066	23.316
	أقصى مرجحه خلفيه	123.332	161.235	37.902	30.216	107.226	77.010	148.204	139.275	8.929
	التخلص من الكرة	269.012	123.724	145.288	185.950	83.196	102.755	162.382	164.442	2.059
محصلة الإزاحة الخطية	بداية المرجحة	0.058	0.781	0.723	0.313	0.872	0.559	0.475	1.062	0.588
	أقصى مرجحه خلفيه	0.085	0.614	0.529	0.075	0.875	0.800	0.230	0.864	0.634
	التخلص من الكرة	0.058	0.675	0.617	0.313	0.924	0.612	0.475	1.125	0.651
السرعة الزاوية	بداية المرجحة	3.194	-1.913	1.281	3.550	2.221	1.328	6.428	-5.314	1.114
	أقصى مرجحه خلفيه	1.771	2.685	0.914	6.157	-6.507	0.350	-0.030	6.593	6.563
	التخلص من الكرة	3.194	-2.528	0.666	3.550	14.242	10.693	6.428	11.351	4.923
محصلة السرعة الخطية	بداية المرجحة	1.082	2.419	1.336	1.206	2.386	1.180	0.679	1.024	0.345
	أقصى مرجحه خلفيه	0.345	2.561	2.216	1.406	2.736	1.330	1.222	2.031	0.809
	التخلص من الكرة	1.082	1.676	0.594	1.206	3.550	2.344	0.679	8.623	7.944
محصلة العجلة الخطية	بداية المرجحة	62.496	70.358	7.862	11.100	52.322	41.222	14.588	41.440	26.852
	أقصى مرجحه خلفيه	23.073	11.335	11.738	6.187	106.444	100.257	3.998	72.433	68.435
	التخلص من الكرة	62.496	38.471	24.025	11.100	63.541	52.441	14.588	103.825	89.237
عزم القصور الذاتي	بداية المرجحة	0.006	0.006	0.000	0.029	0.014	0.015	0.035	0.012	0.023
	أقصى مرجحه خلفيه	0.006	0.006	0.000	0.002	0.008	0.005	0.007	0.026	0.020
	التخلص من الكرة	0.006	0.006	0.000	0.029	0.021	0.007	0.035	0.021	0.013
كمية الحركة الزاوية	بداية المرجحة	0.011	-0.012	0.001	0.102	0.030	0.072	0.222	-0.053	0.169
	أقصى مرجحه خلفيه	0.021	0.017	0.003	0.015	-0.048	0.032	0.000	0.184	0.184
	التخلص من الكرة	0.011	-0.016	0.005	0.102	0.310	0.208	0.222	0.241	0.019

يشير جدول (17) إلى وجود اختلاف في قيم المتغيرات البيوميكانيكية

لوصلات الطرف العلوي الذراع اليمنى بين أداء اللاعب لتدريب رقود علي الجهاز مد

المرفقين بالثقل وبين أداء رمية التماس خلال اللحظات الزمنية المختارة قيد البحث ونوضح هذه الاختلافات فيما يلي أولاً بالنسبة لوصلة العضد :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق "اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة بداية المرجحة حيث بلغت 187.1 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية وبلغت 37,90 درجة ستينية شكل (14)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,72 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0,52 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 1,28 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,66 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 2,21 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,59 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 24,02 متر/ ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 7,86 متر/ ثانيه شكل (15)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي لا يوجد فرق لثبات نصف القطر الواصل من نقطة مركز ثقل وصلة العضد ومحور الدوران مفصل العضد في كل من التدريب والأداء المهاري، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,005 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,001 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه.

ثانياً بالنسبة لوصلة الساعد :-

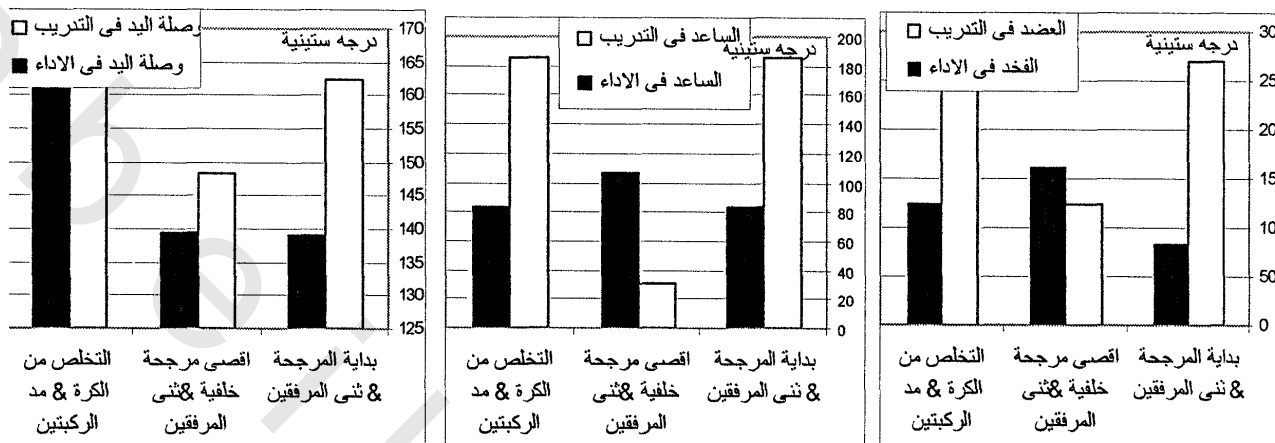
لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق "اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التخلص من الكرة حيث بلغت 102,75 درجة ستينية وأدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية وبلغت 77,01 درجة ستينية شكل (14)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0,80 مترو بلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,55 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 10,69 درجه

نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0,35 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 2,34 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 1,18 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 100,25 متر/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 41,22 متر/ثانيه 2 شكل (15)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,015 كجم.متر.ثانيه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0,005 كجم.متر.ثانيه/ثانيه، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,20 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0,032 كجم.متر.درجة نصف قطريه/ثانيه 2.

ثالثاً بالنسبة لوصلة اليد :-

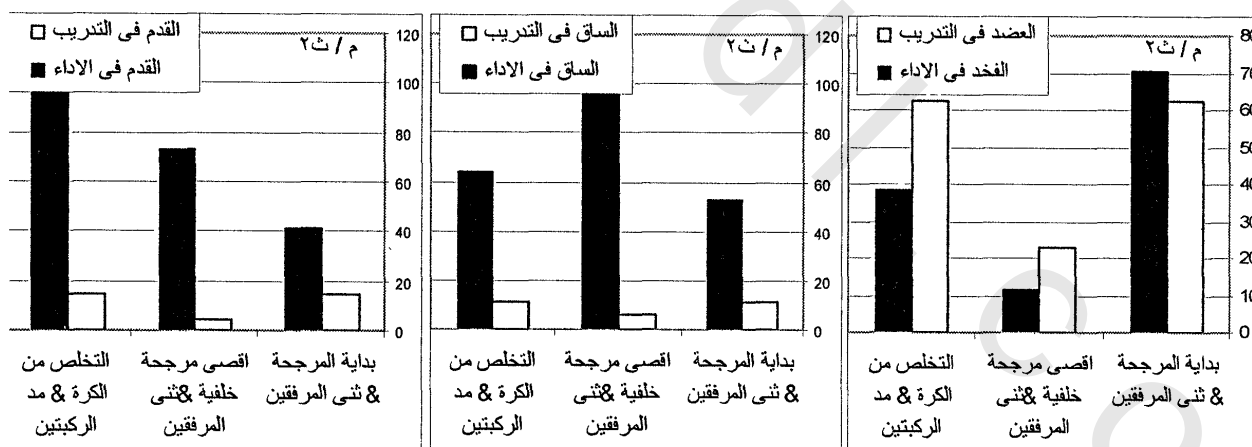
لاحظ الباحث ما يلي أن أقصى قيمة للفرق "اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة بداية المرجحة حيث بلغت 23,31 درجة ستيانية وأدنى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة وبلغت 2,05 درجة ستيانية شكل (14)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,65 متر وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,58 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 6,56 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 1,14 درجة نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 7,94 متر/الثانية وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,34 متر/الثانية، وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 89,23 متر/ثانيه 2 وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 26,85 متر/ثانيه 2 شكل (15)، وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,023 كجم.متر.ثانيه/ثانيه وبلغت أدنى قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,013 كجم.متر.ثانيه/ثانيه، وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصى قيمة للفرق لحظة أقصى مرجحة خلفية بمقدار 0,18

كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,019 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.



شكل (15)

الفروق في متوسط متغير الإزاحة الزاوية لوصلات الذراع اليمنى بين أداء رمية التماس وتدريب رقود على الجهاز ضغط الصدر بالثقل خلال اللحظات الزمنية المختارة



شكل (16)

الفروق في متوسط متغير محصلة العجلة لوصلات الذراع اليمنى بين أداء رمية التماس وتدريب رقود على الجهاز ضغط الصدر بالثقل خلال اللحظات الزمنية المختارة

5/2/4 مناقشة الملاءمة البيوميكانيكية بين نتائج التحليل الكيفي والكمي لتدريب
رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل وأداء رمية التماس:

لاحظ الباحث من العرض السابق أثناء لحظة ثني المرفقين-الوضع الابتدائي- أثناء
التدريب وبداية المرحلة الخلفية أثناء أداء رمية التماس ما يلي بالنسبة لوصلة العضد
يوجد اختلاف في نوع الحركة بمفصل الكتف وعليه اختلاف في المجموعات العضلية
العاملة ونوع العمل العضلي حيث تسيطر العضلات العضلة الصدرية العظمي، والجزء
الداخلي من العضلة الدالية، العضلة ذات الرأسين العضدية علي حركة مفصل الكتف
أثناء التدريب ، بينما تسيطر العضلة الدالية- العضلة المسننة الأمامية-العضلة شبة
المنحرفة-الجزء الأمامي من العضلة الصدرية العظمي علي حركة مفصل الكتف أثناء
بداية المرحلة الخلفية، ويوجد اختلاف في نوع العمل العضلي، والتسارع الزاوي بين
كل من اللحظتين بالنسبة لوصلة العضد.

وبالنسبة لوصلة الساعد يوجد تلاؤم في نوع الحركة بمفصل المرفق وعلي الرغم من
ذلك يوجد اختلاف في المجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي حيث تسيطر
العضلات الباسطة للمرفق(العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية) علي حركة مفصل
المرفق أثناء التدريب ، بينما تسيطر العضلة ذات الرأسين العضدية -العضدية
الكعبرية-العضدية علي حركة مفصل المرفق أثناء بداية المرحلة الخلفية، ويوجد
اختلاف في نوع العمل العضلي بين كل من اللحظتين بالنسبة لوصلة الساعد.

وبالنسبة لوصلة اليد يوجد اختلاف في نوع الحركة بمفصل رسغ اليد وعليه اختلاف
في المجموعات العضلي العاملة ونوع العمل العضلي، حيث يوجد مفصل رسغ اليد في
حالة ثبات أثناء أداء التدريب بينما يوجد في حالة ثني في بداية المرحلة الخلفية،
وعليه يوجد اختلاف في نوع العمل العضلي فإثناء التدريب نوع العمل العضلي ثابت-
أيزومتري- بينما أثناء بداية المرحلة الخلفية فنوع العمل العضلي مركزيا.

أما المقارنة بين لحظة ثني المرفقين أثناء التدريب وأقصى مرحلة خلفية أثناء أداء
رمية التماس ما يلي بالنسبة لوصلة العضد يوجد مفصل الكتف في حالة ثني زائد أثناء
أقصى مرحلة خلفية بينما في حالة تبعيد أفقي أثناء أداء التدريب وعليه اختلاف في
المجموعات العضلي العاملة ونوع العمل العضلي حيث تسيطر العضلات العضلة

الصدرية العظمي، والجزء الداخلي من العضلة الدالية، العضلة ذات الرأسين العضدية علي حركة مفصل الكتف أثناء التدريب ، بينما تسيطر العضلات الباسطة للكتف علي حركة مفصل الكتف أثناء أقصى مرحلة خلفية ، ويوجد تلاؤم في نوع العمل العضلي، واختلاف في التسارع الزاوي بين كل من اللحظتين بالنسبة لوصلة العضد.

وبالنسبة لوصلة الساعد يوجد تلاؤم في جميع نتائج التحليل الكيفي التشريحي من حيث نوع الحركة بالمفاصل والمجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي بين كل من اللحظتين.

وبالنسبة لوصلة اليد يوجد اختلاف في نوع الحركة بمفصل رسغ اليد وعليه اختلاف في المجموعات العضلي العاملة ونوع العمل العضلي، حيث يوجد مفصل رسغ اليد في حالة ثبات أثناء أداء التدريب بينما يوجد في حالة ثني في بداية المرحلة الخلفية، وعليه يوجد اختلاف في نوع العمل العضلي فأثناء التدريب نوع العمل العضلي ثابت- أيزومتري- بينما أثناء بداية المرحلة الخلفية فنوع العمل العضلي مركزيا.

أما المقارنة بين لحظة مد المرفقين-الوضع النهائي- بالثقل أثناء التدريب ولحظة التخلص من الكرة أثناء أداء رمية التماس ما يلي بالنسبة لوصلة العضد يوجد تلاؤم في نوع الحركة بمفصل الكتف في حالة ثني ، وعلي الرغم من ذلك يوجد اختلاف في المجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي حيث تسيطر العضلة الصدرية العظمي، والجزء الداخلي من العضلة الدالية، العضلة ذات الرأسين العضدية علي حركة مفصل الكتف أثناء التدريب ، بينما تسيطر العضلة الدالية- العضلة المسننة الأمامية-العضلة شبة المنحرفة-جزء من العضلة الصدرية العظمي علي حركة مفصل الكتف أثناء لحظة التخلص من الكرة ، ويوجد تلاؤم في نوع العمل العضلي، واختلاف في التسارع الزاوي بين كل من اللحظتين بالنسبة لوصلة العضد.

وبالنسبة لوصلة الساعد يوجد تلاؤم في نوع الحركة بمفصل المرفق وعلي الرغم من ذلك يوجد اختلاف في المجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي حيث تسيطر العضلات الباسطة للمرفق(العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية) علي حركة مفصل المرفق أثناء التدريب ، بينما تسيطر العضلة ذات الرأسين العضدية -العضدية الكعبرية-العضدية علي حركة مفصل المرفق أثناء لحظة التخلص من الكرة ويوجد

اختلاف في نوع العمل العضلي والتسارع الزاوي بين كل من اللحظتين بالنسبة لوصلة الساعد.

وبالنسبة لوصلة اليد يوجد اختلاف في نوع الحركة بمفصل رسغ اليد وعليه اختلاف في المجموعات العضلية العاملة ونوع العمل العضلي، حيث يوجد مفصل رسغ اليد في حالة ثبات أثناء أداء التدريب بينما يوجد في حالة مد لحظة التخلص من الكرة، وعليه يوجد اختلاف في نوع العمل العضلي فأتثناء التدريب نوع العمل العضلي ثابت- أيزومتري- بينما أثناء لحظة التخلص من الكرة فنوع العمل العضلي لا مركزيا.

وتوجد ملاحظة هامة بالنسبة لحركة وصلة الجذع أثناء التدريب يظل اللاعب مستقيا علي ظهره في وضع الرقود بدون حركة لمفصل الجذع وعلي العكس تماما تلعب حركة الجذع دور هام في نقل كمية حركتها الزاوية إلي الذراعين لحظة التخلص من الكرة للحصول علي أكبر مسافة تصل لأبعد من 30 متر حيث يمتد الجذع للخلف بفعل العضلات القابضة للجذع ويكون العمل العضلي بها لامركزيا ثم ينقبض مركزيا قبل التخلص من الكرة ثم ينقبض لامركزيا بواسطة العضلات الباسطة لحظ التخلص من الكرة هذه الحركات المتلاحقة غير موجودة أثناء التدريب ولذلك تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل لايتلاءم كما ولا كيفا مع أداء رمية التماس في كرة القدم وعليه قد يكون سببا في احتمالية حدوث الإصابات المختلفة لعضلات الطرف العلوي للاعبين كرة القدم، وبالنسبة لنتائج التحليل الكمي لاحظ الباحث وجود اختلاف في جميع قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الذراع اليميني بين التدريب وأداء رمية التماس ويعزي ذلك الباحث إلي اختلاف الوضع التشريحي وهذا ما أشارت إليه نتائج التحليل الكيفي سابقا.

وبهذا يجب الباحث علي تساؤلات البحث.