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 التشريحي الكيفي والتحليل الكمي البيوميكانيكي سوف يقارن الباحث بين نتائج التحليل التشريحي الكيفي ونتائج التحليل الكمي البيوميكانيكي لكل من تدريبات أجهزة المقاومات والأداءات الحركية المختارة كما يلي:

- عرض النموذج التخطيطي القياسي لمراحل أداء كل من التدريب والأداء.
- عرض الجداول الخاصة بنتائج التحليل الكيفي التشريحي 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.

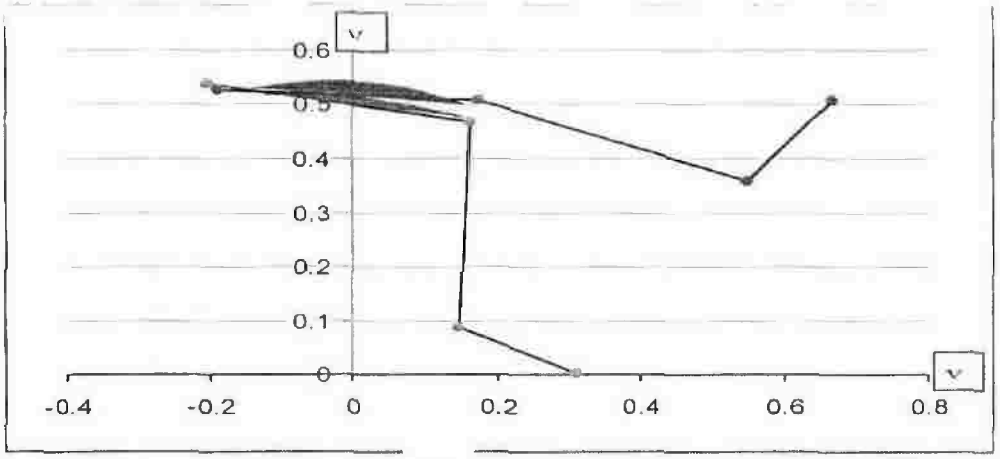
وفقا للترتيب التالي:

1/4 تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل، و أداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبباطن القدم

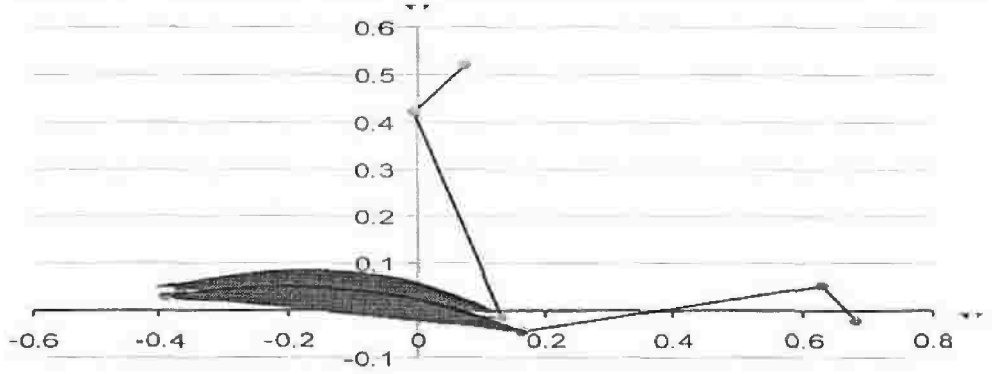
2/4 تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل، أداء رمية التماس.

1/4الملاءمة 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 وبباطن القدم):

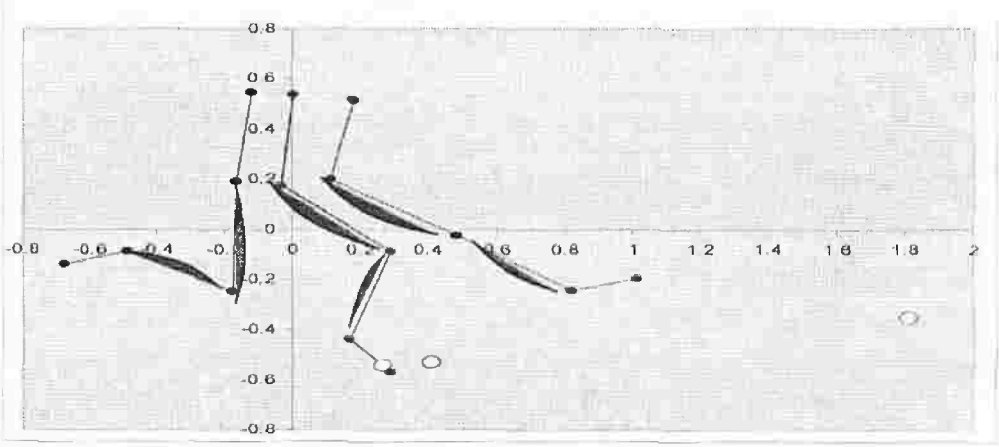
(أ)



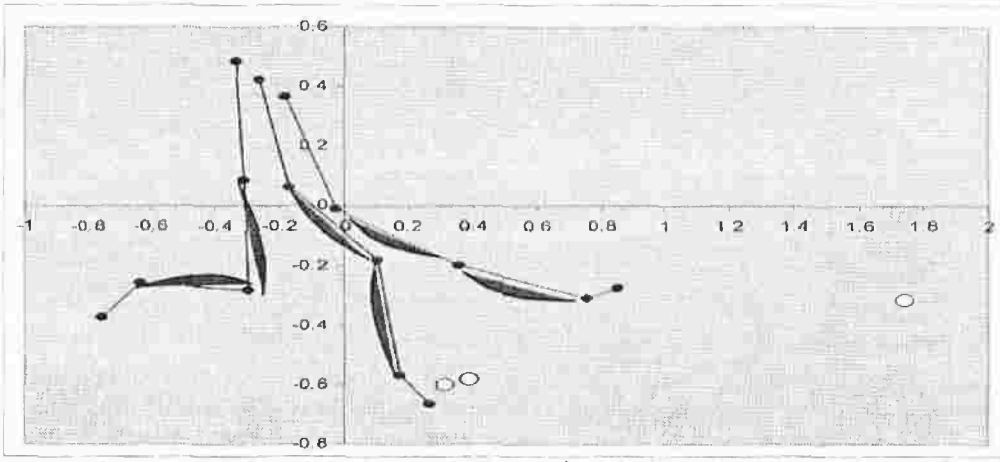
(ب)



(جـ)



(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 اليمني 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	التشارع الزاوي	الزيادة في المدى الحركي للمفصل
الركل بوجه القدم	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي مرجحة خلفية	وصلة الساق	الركبة	ثني	العضلات الباسطة للركبة(العضلة الإبسواسية-المستقيمة الفخذية-الخياطية-	لامركزي	يوجد	يوجد

تابع جدول (5)

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

تابع جدول (5)

					غشائية-العضلات المقربة)		
الركل بوجه القدم	المتابعة	وصلة الفخذ	الفخذ	ثني	العضلات الباسطة للفخذ(الإلييه العظمي-ذات الرأسين الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	التصادم	وصلة الفخذ	الفخذ	ثني وتدوير للخارج	العضلات الباسطة للفخذ(الإلييه العظمي-ذات الرأسين الفخذية-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(الإلييه 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 وترية-النصف غشائية-الخياطية)	لامركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	المتابعة	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات القابضة للركبة(ذات الرأسين الفخذية-النصف وترية-النصف غشائية-الخياطية)	لامركزي	يوجد	يوجد
تدريب جلوس مد الركبة	مد الركبتين الوضع النهائي للتدريب	وصلة الساق	الركبة	مد	العضلات الباسطة للركبة(العضلة الإبسواسية-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 وترية-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-الشظية 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-الشظية الطويلة والقصيرة	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
الركل بباطن القدم	التصادم	وصلة القدم	رسغ القدم	قبض لأعلي وتحرك Eversionللخارج	الشظية الطويلة والقصيرة-القصبية الأمامية)العضلة الظنوبية الامامية-العضلة الطويلة باسطة الاصابع-العضلة الطويله باسطة الابهام	مركزي	يوجد	يوجد
الركل بباطن القدم	المتابعة	وصلة القدم	رسغ القدم	ثني لأسفل	العضلة التوأمية-النعلية-القصبية الخلفية-القابضة للأصابع الطويلة-القابضة للإبهام-الشظية الطويلة والقصيرة	مركزي	يوجد	يوجد

تابع جدول (5)

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

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

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 الثنائية المتماثلة وعليه فالمرحلة الأساسية تتمثل في لحظة مد الركبة بالثقل ولوحظ ثبات وصلة الفخذ أثناء مراحل التدريب عن طريق مفصل الفخذ وعليه فإن نوع العمل العضلي أيزومتري والعضلات المسئولة 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 إزاحة وصلة الساق في اتجاه عمل العضلات ،وعليه فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للركبة ونوع العمل العضلي بها مركزيا ولايوجد 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 المسئولة عن ثبات المفصل هي العضلات القابضة والباسطة لمفصل القدم ،أما المرحلة المندمجة وهي مكونه من هبوط وثني الركبتين بالثقل وهي تعد نهاية وبداية لتكرار آخر وفيها تكون وصلة الفخذ في حالة ثبات تقريبا ونفس المجموعات العضلية ونوع العمل العضلي كما في المرحلة السابقة ولايوجد 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 المسئولة 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 ماتزال في حالة ثبات طوال فترة أداء التدريب العضلات المسئولة 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 R.Baechle,Roger W.Earle، ويين وستكوت(2003)م Wayne Westcott،فردريك ديلفر(2006)مFredric Delavier،زكي محمد 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 التشريحي لتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل:

يتضح من جدول رقم (5) نتائج التحليل التشريحي 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 المسئولة 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 المسئولة 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)مWayne Westcott، فردريك ديلفر(2006)مFredric 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 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 المسئولة 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 المرجحة الخلفية ويرفع الرجل الراكلة عن الأرض حيث ينتقل مركز ثقل جسم اللاعب إلي أسفل وببطئ 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 المسئولة 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 بواسطة مفصل رسغ القدم ونوع الحركة بـه قـبض لأسفل وتكون العضلات المسئولة عن إنتاج هذه الحركة هي العضلات القابضة للقـدم ونوع العمل العضلي بها عملا عضليا مركزيا،وأثناء المرحلة الأساسية والمتمثلة فـي لحظة تصادم القدم بالكرة فإن وصلة الفخذ تبدأ في الحركة الرجوعية للأمام ولأسـفل عن طريق مفصل الفخذ ونوع الحركة به ثني وحيث أن التسارع الزاوي بين وصـلة الساق والفخذ إيجابي والشغل سلبي حيث تتم الإزاحة لوصلة الفخذ عكس اتجاه عمـل القوة فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للفخـذ ونـوع العمل العضلي بها عملا عضليا لامركزيا ويسبب ذلك تثبيت لوصلة الفخذ لينقل كميـة حركته الزاوية لوصلة الساق،أما عن وصلة الساق في هذه اللحظة الزمنيـة وعنـدما 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 حيـث تتم الإزاحة لوصلة الساق عكس اتجاه عمل القوة فإن العضلات المسئولة عـن إنتـاج الحركة هي العضلات القابضة للركبة ونوع العمـل العـضلي بهـا عمـلا عـضليا لامركزيا،وبالنسبة لوصلة القدم بفعل العضلات القابضة لرسغ القدم وعملها العـضلي المركزي فتكون منقبضة ولأسفل وثابتة لحظة التصادم مباشرة حتـى لا تفقـد كميـة الحركة المنقولة خلال السلسلة الحركية المفتوحة بـين وصـلات الجـسم المختلفـة المشتركة في عملية التصويب،وأثناء المرحلة الختامية المتمثلة في لحظة المتابعة فـإن وصلة الفخذ لاتزال في حالة ثني بواسطة العمل العضلي اللامركزي للعضلات الخلفية الباسطة للفخذ وهذا يسبب فرملة في حركة وصلة الفخذ حتى لاتحدث إصابة إضـافة لذلك فإنها تساعد جسم اللاعب في العودة لحالة الاتزان،ووصلة الساق لاتزال ممتـدة بواسطة المد فيْ مفصل الركبة عن طريق العمل العـضلي اللامركـزي للعـضلات القابضة للركبة والتي تفرمل الحركة السريعة لمفصل الركبة خلال التـصادم بـشكل تدريجي وتحافظ علي أربطتها من حدوث تمزق بها وبالتـالي الوقايـة مـن حـدوث إصابة،ووصلة القدم تشير لأعلي بفعل العمل العضلي المركزي للعـضلات القابـضة لرسغ القدم.

وبالنسبة إلي العضلات العاملة ونوع العمل العضلي بهـا أثنـاء مراحـل أداء الركل بوجه القدم الأمامي يتفق ذلك مع ما ذكره **بارفيلد (1998م) Barfield,B** انه قبل نهاية المرجحة الخلفية وعندما يكون الفخذ تقريبا في حالة مد كامل والركبة فـي

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 اليمني 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 أقصي 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 أقصي نشاط لها عندما تكون الركبة في حالة مد،والعضلات الباسطة للركبة يكون أقصي 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 مشتت 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 ولأعلي 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 اليمني 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 المسئولة 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 المرجحة الخلفية ويرفع الرجل الراكلة عن الأرض حيث ينتقل مركز ثقل جسم اللاعب إلي أسفل وببطئ 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 المسئولة 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 وتبعيد 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 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 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 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 **ليفانون 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 RJبروفي،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 وتبعيد 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 وتبعيد ومد في مفصل الركبة مع دوران في عظمة القصبة للخارج،ولوحظ في بداية المرجحة الخلفية نشاط عالي للعضلة الاليوبساوسية Illopsaas يتبعها نشاط عالي للعضلة المستقيمة الفخذية Rectus femurs أما أثناء المرجحة 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 بالثقل و تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل ، وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وبباطن القدم:

جدول (6)

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

ن=3

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

*الدرجة الستينية تساوي 0.0175درجة نصف قطرية

يتضح من جدول رقم (6) أن **متوسط الإزاحة الزاوية** بلغ أقصي قيمه له خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 163.07 درجة ستينية، ومتوسط أدنـــي قيمـــة لهـــا خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق حيث بلغت 95.19درجة ســتينية، **ومتوســط محصلة الإزاحة الخطية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رســغ القدم وكانت 0.65متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 0.16متر،**ومتوسط السرعة الزاوية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الفخذ وكانت -6.82درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط أدني قيمـــة لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.24 درجة نصف قطرية/الثانيـــة ، **ومتوسط محصلة السرعة الخطيـــة** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مـــد الـــركبتين لمفصل الفخذ وكانت 0.73 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خـــلال لحظـــة ثنـــي الركبتين لمفصل الركبة وكانت 0.09 متر/الثانية، **ومتوسط محصلة العجلـــة الخطيـــة** بلغت أقصي قيمـــه لهـــا خـــلال لحظـــة مـــد الـــركبتين لمفـــصل الفخـــذ وكانـــت 49.02متر/الثانية^2، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الركبـــة وكانت 6.22 متر/الثانية^2، **ومتوسط عزم القصور الـــذاتي** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.13 كيلوجرام.متر/ثانية^2 ، ومتوســـط أدنـــي قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.04 كيلوجرام.متر/ثانيـــة^2، **ومتوسط كمية الحركة الزاويـــة** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.32 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية^2 ، ومتوسط أدني قيمـــة لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.03 كيلوجرام.متر.درجـــة نـــصف قطرية/ ثانية^2.

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

ن=3

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

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

لحظة مد الركبتين لوصلة القدم وكانت 2.96درجة نصف قطرية/الثانيـــة، ومتوســـط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة الساق وكانـــت 1.28درجـــة نـــصف قطرية/الثانية ، ومتوسط محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رسغ القدم وكانت 1.91 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خـــلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الركبة وكانت 0.20 متر/الثانية، ومتوسط محصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لمفصل رســـغ القـــدم وكانـــت 41.60متر/الثانية2، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لمفصل الفخـــذ وكانت 7.82 متر/الثانية2، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصلة الساق وكانت 0.13 كيلوجرام.متر/ثانية2 ، ومتوسط أدنـــي قيمة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة القدم وكانت 0.04 كيلوجرام.متر/ثانيـــة2، ومتوسط كمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد الركبتين لوصـــلة الساق وكانت 0.37 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية2 ، ومتوسط أدني قيمـــة لها خلال لحظة ثني الركبتين لوصلة القدم وكانت −0.06 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية2.

جدول (8)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليمني 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
الازاحه الزاوية	درجه 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	درجه 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.درجه 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 أقصي قيمه له خلال لحظة أقصي مرجحة خلفية لوصلة الفخذ وكانت 177.24 درجة ستينية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة خلفية لوصلة الساق حيث بلغت 65.25 درجة ستينية، **ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة المتابعة لمفصل رسغ القدم وكانت 0.60متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة التصادم لمفصل الركبة وكانت 0.26متر، **ومتوسط السرعة الزاوية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 27.9درجة نصف قطرية/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة التصادم لوصلة الفخذ وكانت -0.52 درجة نصف قطرية/الثانية، **ومتوسط محصلة** السرعة **الخطية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل

رسغ القدم وكانت 9.08 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة المتابعة لمفصل الفخذ وكانت 0.69 متر/الثانية، **ومتوسط محصلة العجلة الخطية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل رسغ القدم وكانت 130.5متر/الثانية^2، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة خلفية لمفصل الفخذ وكانت 14 متر/الثانية^2، **ومتوسط عزم القصور الذاتي** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة المتابعة لوصلة الساق وكانت 0.12 كيلوجرام.متر/ثانية^2 ، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة خلفية لوصلة الساق وكانت 0.04 كيلوجرام.متر/ثانية^2، **ومتوسط كمية الحركة الزاوية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 2.06 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية^2 ، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة التصادم لوصلة الفخذ وكانت −0.02 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية^2.

جدول (9)

متوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الرجل اليمنى أثناء أداء الركل

بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

ن=3

المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	المفصل / اللحظات الزمنية	وصلة الفخذ	وصلة الساق	وصلة القدم
الازاحه الزاوية	درجه ستينية	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	درجه 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.درجه 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 /ثانيه^2	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

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

رسغ القدم وكانت 15.65 متر/الثانية، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة التصادم لمفصل الفخذ وكانت 2.60 متر/الثانية، **ومتوسط محصلة العجلة الخطية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التصادم لمفصل رسغ القدم وكانت 235.37متر/الثانية^2، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة التصادم لمفصل الفخذ وكانت 30.22 متر/الثانية^2، **ومتوسط عزم القصور الذاتي** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة المتابعة لوصلة الساق وكانت 0.34 كيلوجرام.متر/ثانية^2 ، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة خلفية لوصلة الساق وكانت 0.03 كيلوجرام.متر/ثانية^2، **ومتوسط كمية الحركة الزاوية** بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التصادم لوصلة الساق وكانت 1.90 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية^2 ، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة خلفية لوصلة القدم وكانت -0.04 كيلوجرام.متر.درجة نصف قطرية/ثانية^2.

7/1/4 عرض الملاءمة 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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 أقصي قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم حيث بلغت 15.83درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 6.80 درجه ستينية شكل (5)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.29- متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.23- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 7.36 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 6.29-درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.88 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار - 0.03 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 33.69- متر/ ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 25.36- متر/ ثانيه^2 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 أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.35 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.30-كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2.

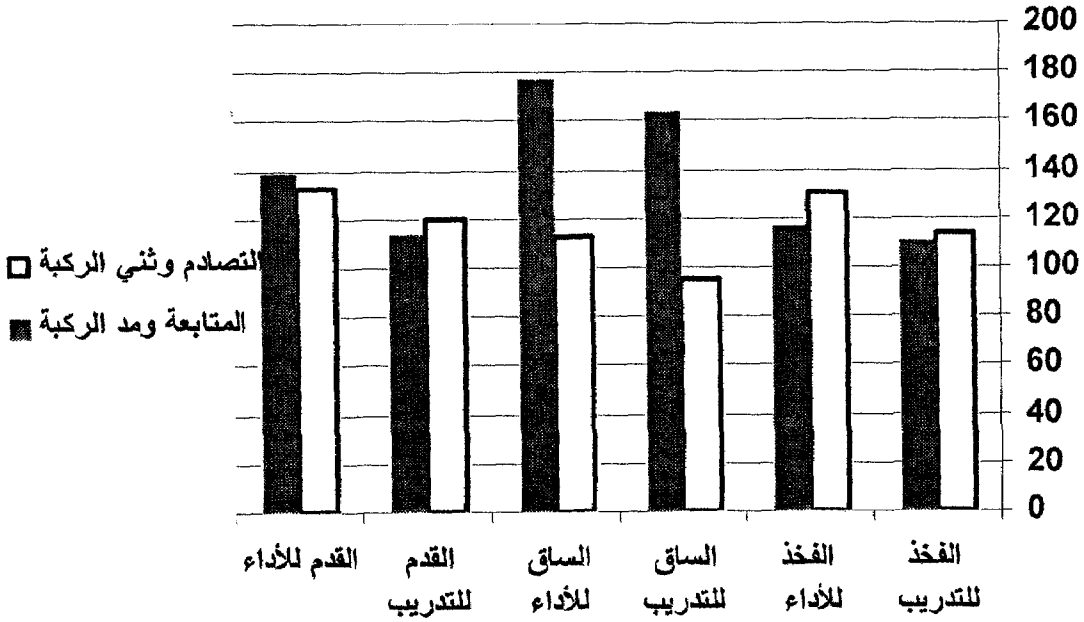
ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم بلغت 17.56 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 14.17 درجه ستينية شكل (5)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.12- متر ، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 26.76 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.15- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار2.40 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.06 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت

أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 50.92 متر/ ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 15,16متر/ ثانيه^2 شكل (6)،،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.03 كجم .متر /ثانيه^2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.01 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.28- كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2.

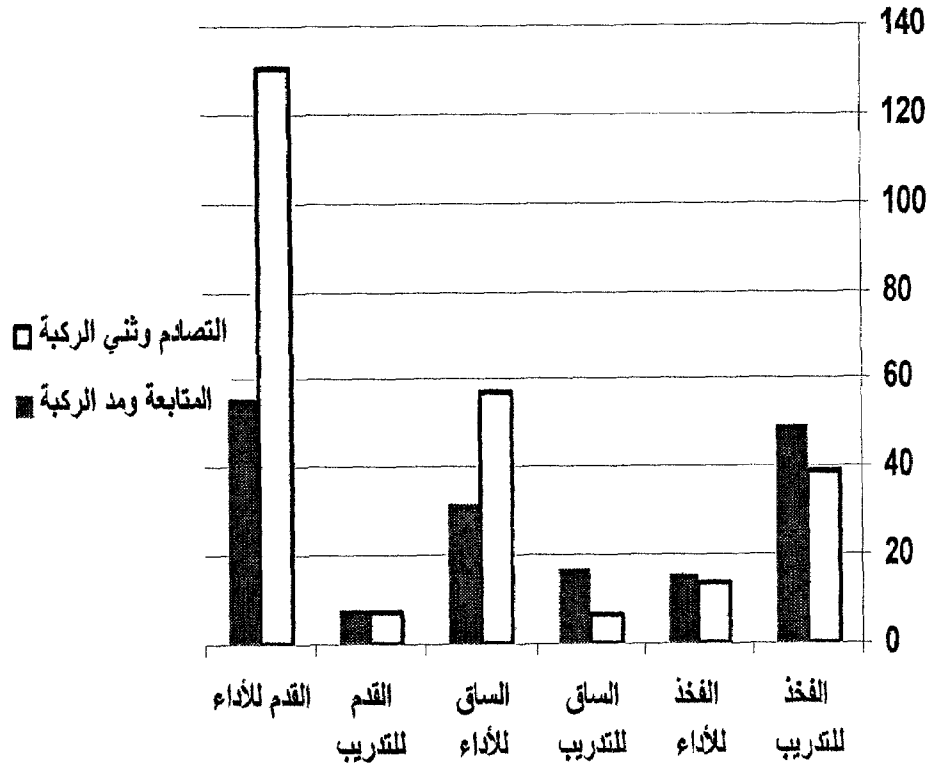
ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 25.00 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 13.06درجه ستينية شكل (5)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.26 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.05- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 4.83 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار1.51 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار8.59 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار3,38 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 123.20 متر/ ثانيه^2 شكل (6)،وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار 47.78 متر/ ثانيه^2،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار0.04- كجم .متر /ثانيه^2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.36 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.12 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2.



شكل (5)

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



شكل (6)

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 اليمني بين تدريب جلوس علي الجهاز مد 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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
محصلة العجلة الخطية	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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 فى قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليمني بين أداء اللاعب لتدريب " الجلوس على الجهاز مد الركبة بالثقل" 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 أقصي قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم حيث بلغت 36.14 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 32,73 درجه ستينية شكل (7)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة

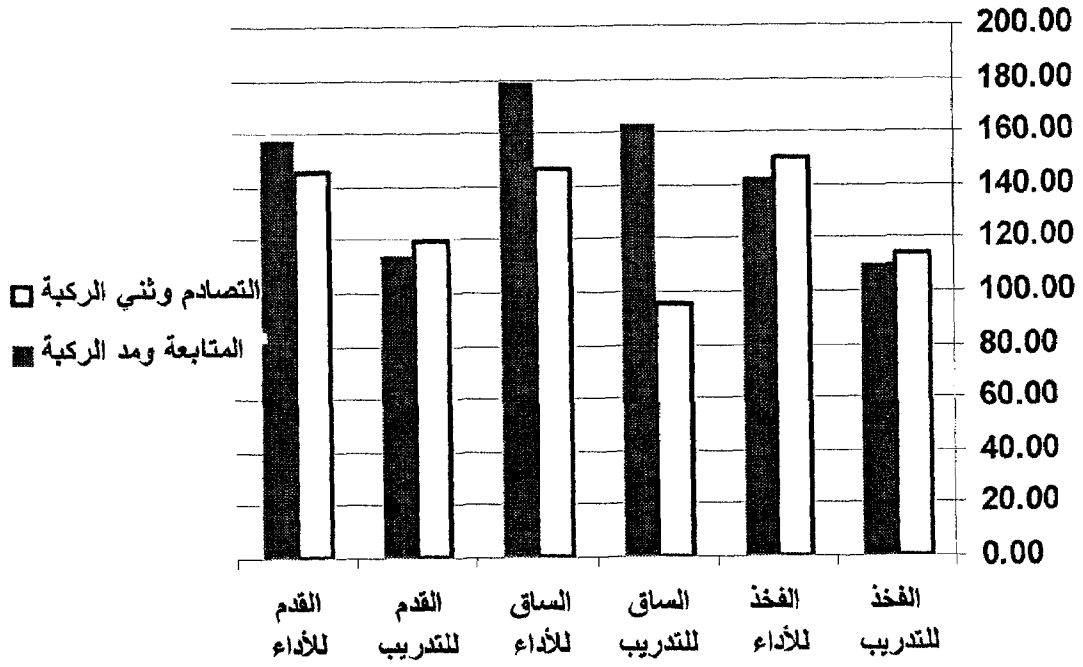
للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0,40 –متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.26- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 4.72- درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3.16 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.60 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 2.02 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 46.18 متر/ ثانيه^2 شكل (8)، وبلغت أدني 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 أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.22- كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.15 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2.

ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 51.13 درجة ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 15,97درجه ستينية شكل (7)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.14- متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.03- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 24.97 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.13- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار5.15 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3.29 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 93.86 متر/ ثانيه^2 شكل (8)، وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار 65.05 متر/ ثانيه^2،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.21 كجم .متر /ثانيه^2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.84 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار - 0.03 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2.

ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

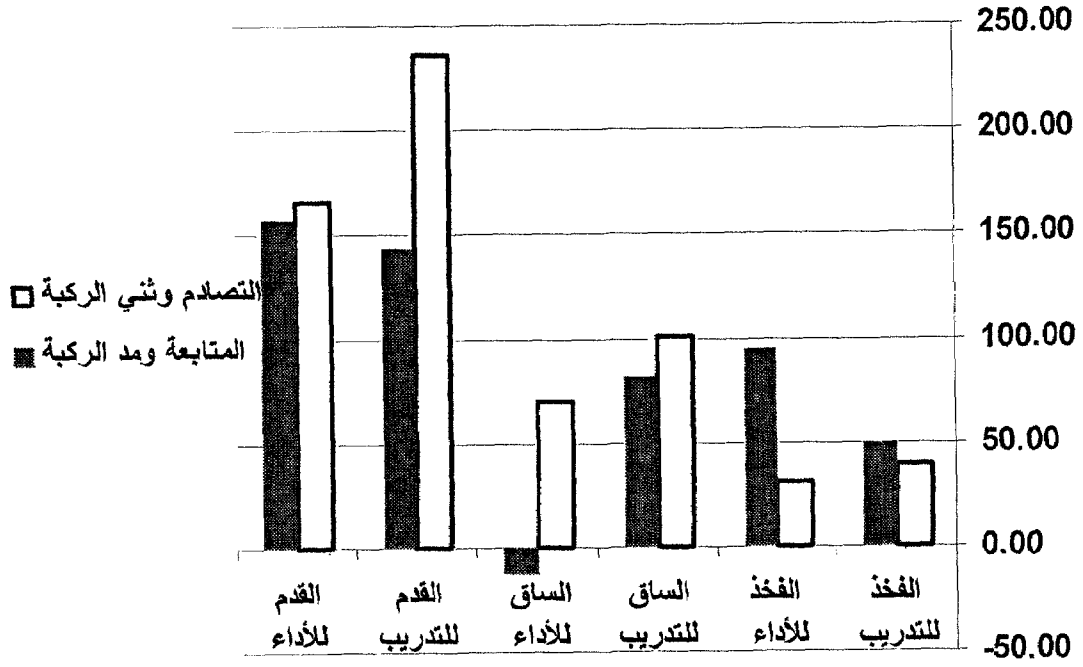
لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 43.43 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 25.67 درجه ستينية شكل (7)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.44 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.28 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 21.49 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 12.04 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 15.15 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3,95 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 228.01 متر/ ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 135.75 متر/ ثانيه^2 شكل (8)،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.02- كجم .متر /ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.01- كجم .متر /ثانيه^2،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 1.41 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.14 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه^2.



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 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	أقصي مرجحة خلفية		173.59			65.25			153.96	
	التصادم ومد الركبة	153.59	129.78	23.81	82.21	112.75	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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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 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 أقصي قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة حيث بلغت 54,42 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 23.81 درجه ستينية شكل(9)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.13 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة

المتابعة بمقدار 0.06 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 6.88- درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار1,25 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.21- متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار0.10- متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار14.92 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار5.73- متر/ ثانيه2 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 أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار0.32- كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار0.06 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.

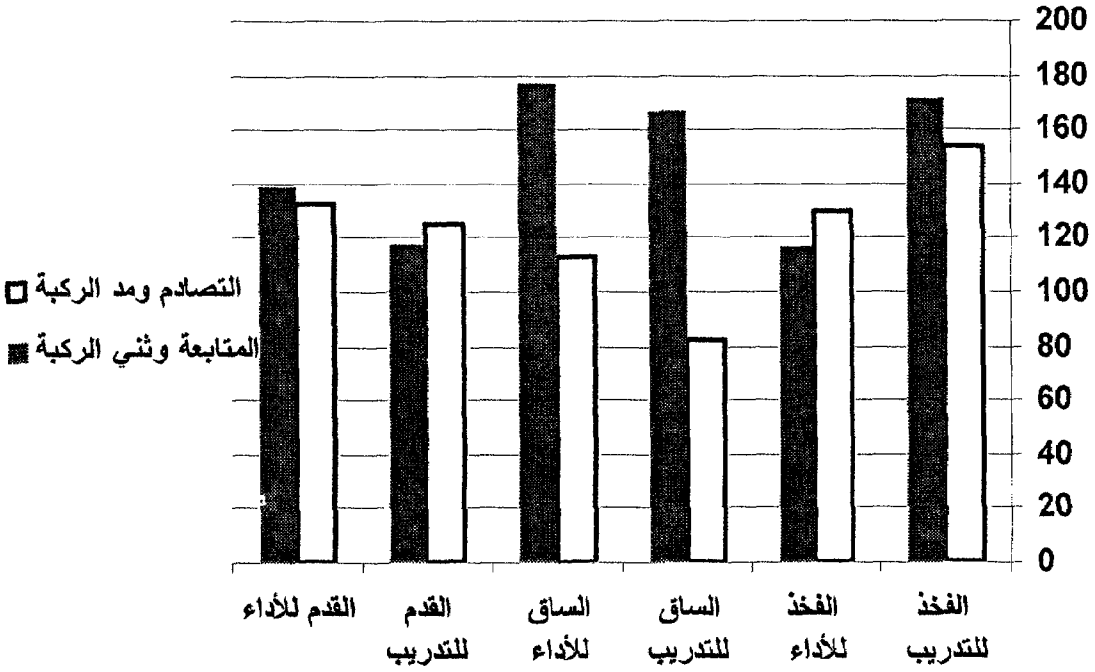
ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم بلغت30.54 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 10,53 درجه ستينية شكل (9)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.28 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.14 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار26.62 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار2.56- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار2.27 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.20 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 42.88 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 23.86 متر/ ثانيه2 شكل (10)،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.01 كجم .متر /ثانيه2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.99 كجم.متر.درجه نصف

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

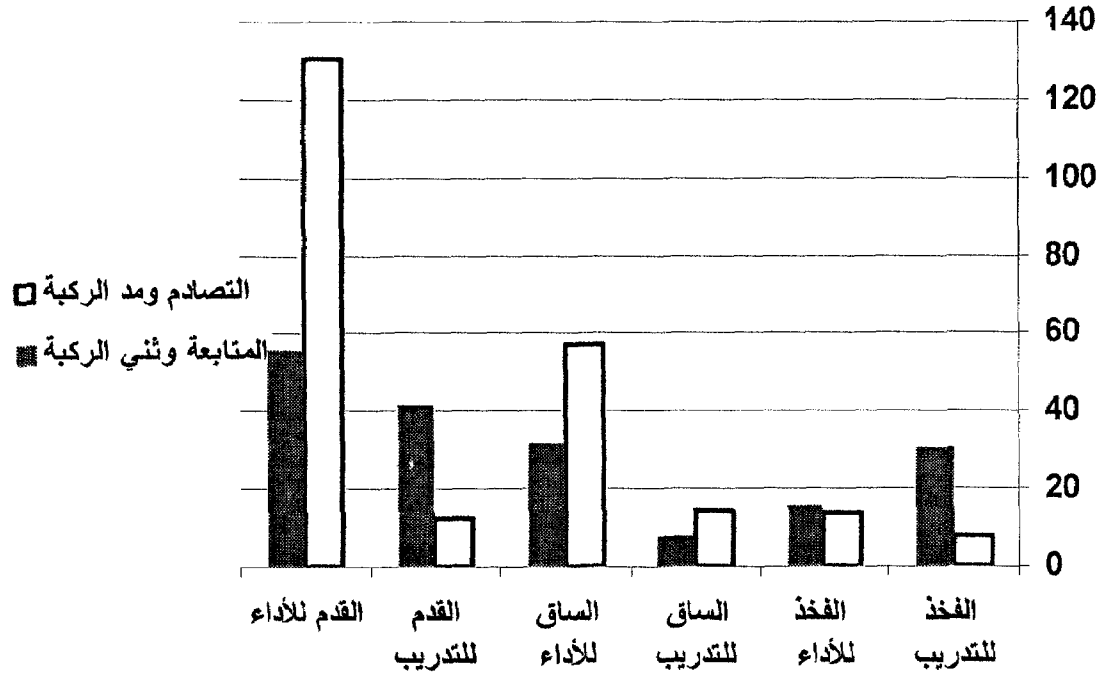
ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 21.73 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 7.44 درجه ستينية شكل (9)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.04- متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار0.02- متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار4.33 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار1.21- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار8.70 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار1.87 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 118.51 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 14 متر/ ثانيه2 شكل (10)، ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.37 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني 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 ثنى الركبة بالثقل 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 ثنى الركبة بالثقل و أداء الركل بوجه القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

جدول(13)

الفروق في متوسط المتغيرات الميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليمني 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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
محصلة العجلة الخطية	أقصي 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	أقصي 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	أقصي 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

بشير جدول (13) إلى وجود اختلاف في قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الطرف السفلي الرجل اليمني 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 أولا بالنسبة لوصلة الفخذ :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق "اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة حيث بلغت 28.49 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 3.50 درجه ستينية شكل(11)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي

قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.24 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.10 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.68- درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار0.32- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.73- متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار2.35- متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار64.95 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار22.40 متر/ ثانيه2 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 أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.13كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار0.02- كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.

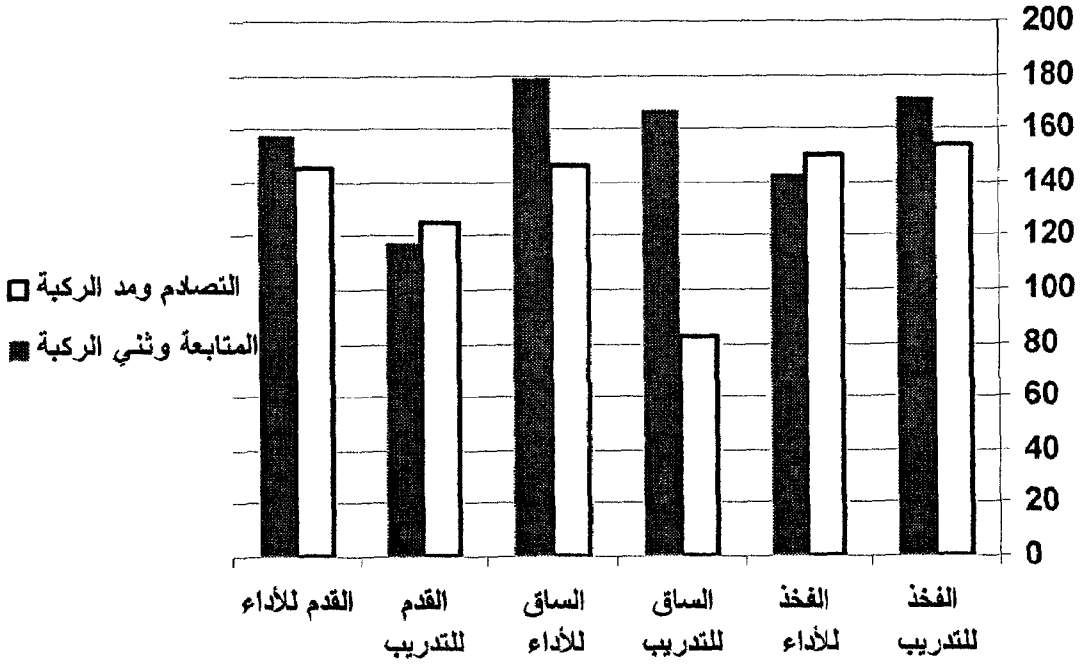
ثانيا بالنسبة لوصلة الساق:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة التصادم بلغت64.11 درجه ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة المتابعة وبلغت 12.33 درجه ستينية شكل(11)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.25 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.12 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار24.83 درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار1.54- درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار5.03 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 3,42 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 85.82 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 73.76 متر/ ثانيه2 شكل(12)،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.21 كجم .متر /ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق

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

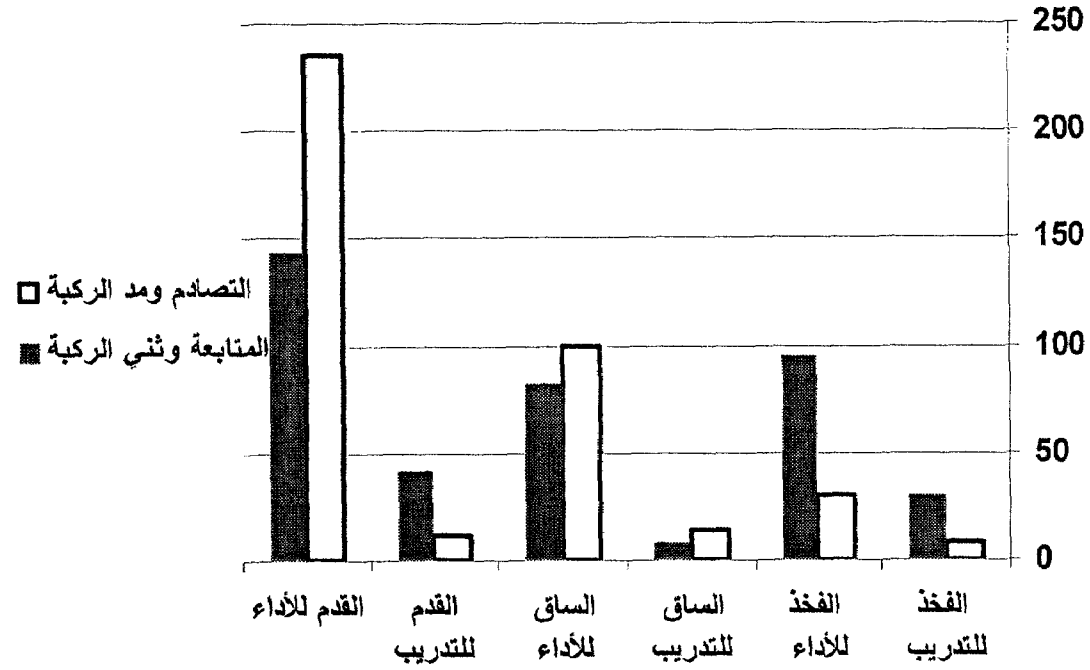
ثالثا بالنسبة لوصلة القدم:-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق اختلاف" في متغير الإزاحة الزاوية لحظة المتابعة بلغت 40.16 درجة ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التصادم وبلغت 20.05 درجة ستينية شكل(11)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 0.31 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.14 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 20.99 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 9.32 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 15.26 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 2.44 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 223.32 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة المتابعة بمقدار 101,96 متر/ ثانيه2 شكل(12)،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 0.01 كجم .متر /ثانيه2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التصادم بمقدار 1.14 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني 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 ثنى 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 ثنى الركبة بالثقل وأداء الركل بباطن القدم خلال اللحظات الزمنية المختارة

9/1/4 مناقشة الملاءمة 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:

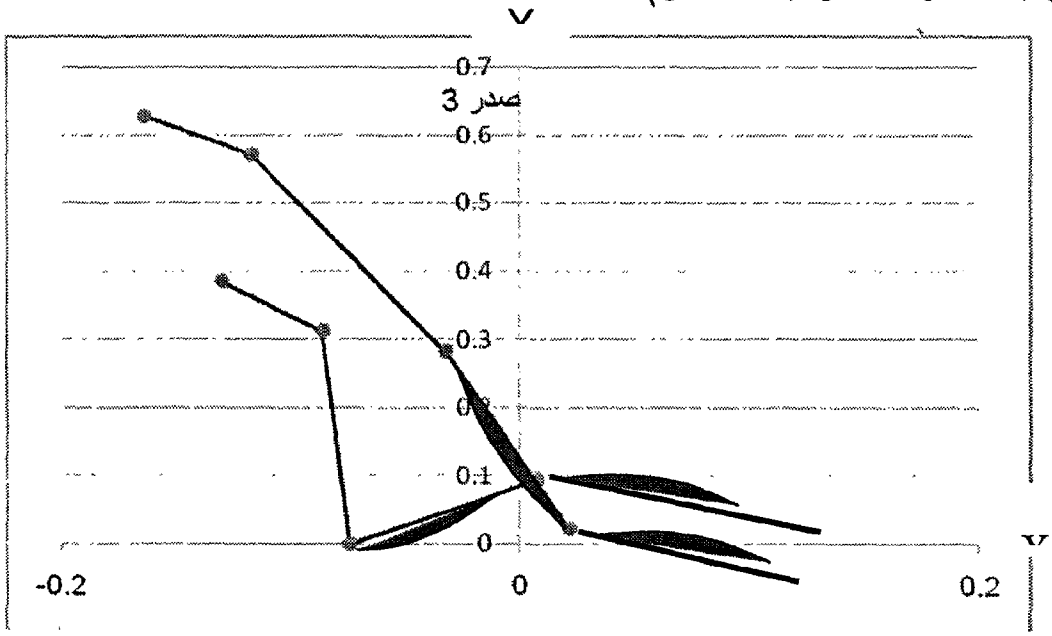
لاحظ الباحث من خلال العرض السابق بالنسبة لوصلة الفخذ وجود اختلاف في نوع الحركة بمفصل الفخذ أثناء أداء تدريب جلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل ، تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبباطن القدم حيث يظل مفصل الفخذ ثابتا أثناء أداء التدريب في المقابل يكون مفصل الفخذ في حالة مد زائد أثناء أقصي مرجحة خلفية في كل من أداء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم وعليه فإن هذا الاختلاف قد يكون سببا في حدوث الإصابات للاعبي 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 رسغ 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 للاعبي 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 تلاؤم 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 أقصي 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 الملائمة البيوميكانيكية بين تدريب الجلوس علي الجهاز مد الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي وباطن القدم وعليه قد يكون استخدام هذا التدريب للاعبي كرة

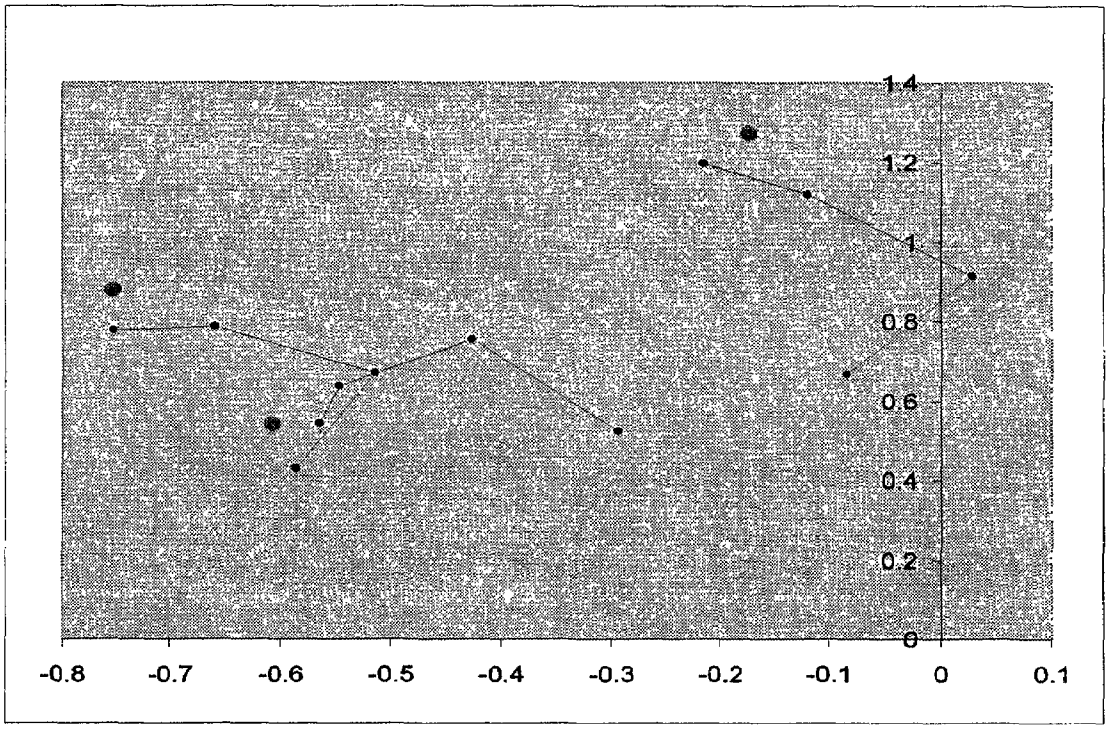
القدم أحد أسباب حدوث بعض الإصابات وهذا يتفق مع ما أشـــار إليـــه **بـــاوز،هولي (1997م)** Powers.S and Howley.E أنه أثناء مرحلة تصادم القدم بالكرة تنتقـــل حوالي 15% من الطاقة الكيناتيكية للكرة من المرجحة الأمامية والباقي يكون مـــشتت بالنشاط اللامركزي للعضلات الخلفية لتبطئ من حركة الرجل الراكلة،ولذلك فإن هـــذه المرحلة من الركل غالبا ماتحدث بها إصابات في العضلات الخلفية للفخذ، وتتحـــرك وصلة القدم للأمام ولأعلي حيث يركل اللاعبون المهرة الكرة بأعلى القـــدم أو أقـــرب إلي مفصل رسغ القدم(12:95).

وبالنسبة لتدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل أثناء الوضع النهائي وهو ثنـــي الركبة تكون العضلات الخلفية هي المسئولة عن الحركة ونوع العمل العـــضلي بهـــا مركزيا في المقابل وأثناء لحظة أقصي مرجحة خلفية بوجه القدم الأمامي وباطن القدم تكون العضلات الأمامية للفخذ هي المسئولة ويكون العمل العـــضلي بهـــا لامركزيـــا وماسبق يدل علي عدم الملائمة البيوميكانيكية بين التدريب وأداء الركل بوجـــه القـــدم الأمامي وباطن القدم.

إضافة لما سبق لاحظ الباحث وجود فروق بين جميع قيم المتغيـــرات البيوميكانيكيـــة لوصلات الرجل اليمني أثناء أداء تدريب جلوس علي الجهاز مـــد الركبـــة بالثقـــل ، تدريب انبطاح علي الجهاز ثني الركبة بالثقل وأداء الركل بوجه القدم الأمامي، وبباطن القدم ويعزي ذلك الباحث إلي اختلاف الوضع التشريحي بين التـــدريب وأداء الركـــل بنوعيه و دل علي ذلك ما أظهرته نتائج التحليـــل الكيفـــي بالنـــسبة لنـــوع الحركـــة والعضلات النشطة ونوع العمل العضلي علي مفاصل الرجل اليمني ، وأيضا يظـــل اللاعب في وضع الجلوس علي الجهاز في التدريب الأول مع ثبـــات مفـــصل الفخـــذ ورسغ القدم وفي التدريب الثاني يظل اللاعب مستلقيا في وضع الانبطاح طوال فتـــرة أداء تدريب مع ثبات أيضا في مفصل الفخذ ورسغ القدم ، كما يوجد ملاحظة أخـــري وهي أن تدريبات أجهزة المقاومات قيد البحث تعتمد فلسفتها علي التدريب بالانقبـــاض الحركي بمقاومة ثابتة علي المدى الكامل لحركة المفصل بينمـــا كـــل مـــن الأداءات الحركية للركل والرمي تصنف كأداءات قذفية تعتمد حركتها علي جزء مـــن العمـــل 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 الملاءمة البيوميكانيكية بأسلوب التحليل الكيفي التشريحي والكمي البيوميكانيكي (من حيث العضلات العاملة ونوع العمل العضلي ومتوسط قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الذراع اليمني بين تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل،و أداء رمية التماس):





(13)

النموذج التخطيطي القياسي لمراحل الأداء الحركي لوصلات الذراع اليمني 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	التداخل الوظيفي	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	لا يوجد
رمية التماس	أقصي مرجحة خلفية	وصلة العضد	الكتف	ثني زائد	العضلات الباسطة للكتف	لامركزي	يوجد	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	يوجد
رمية التماس	بداية المرجحة الخلفية	وصلة الساعد	المرفق	ثني	العضلة ذات الرأسين العضدية –العضدية الكعبرية-العضدية	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
رمية التماس	أقصي مرجحة خلفية	وصلة الساعد	المرفق	ثني	العضلات الباسطة للمرفق(العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية)	لامركزي	يوجد	يوجد
التدريب	ثني المرفقين الوضع الابتدائي	وصلة الساعد	المرفق	ثني	العضلات الباسطة للمرفق(العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية)	لامركزي	لا يوجد	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	لا يوجد

رمية التماس	أقصي مرجحة خلفية	وصلة اليد	رسغ اليد	ثني	القابضة للرسغ الزندية-القابضة للرسغ الكعبرية – القابضة للأصابع- القابضة للإبهام الطويلة	مركزي	لا يوجد	لا يوجد
التدريب	ثني المرفقين الوضع الابتدائي	وصلة اليد	رسغ اليد	ثابت	العضلات القابضة 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 القابضة 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	القابضة للرسغ الزندية-القابضة للرسغ الكعبرية – القابضة للأصابع- القابضة 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 علـــي الجهـــاز ضـــغط 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 يعتبـــر مـــن الأداءات الحركيـــة الثنائيـــة المتكررة المتماثلة وعليه فالمرحلة الأساسية تتمثل في لحظة مد المرفقين بالثقل وفيهـــا تبدأ وصلة العضد بحركة ثني أفقي عن طريق مفصل الكتف وحيث أن الشغل إيجابي حيث تتم إزاحة وصلة العضد في اتجاه عمل العضلات والزاوية تتناقص بين العـــضد والجذع ولذلك فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للكتف ونوع العمل العضلي بها مركزيا والهدف منه إعطاء وصلة العضد الـــسرعة والقـــوة لرفع الثقل حيث تتمثل المقاومة في هذا التدريب في الثقـــل ووزن الـــذراعين(قـــوي الجاذبية الأرضية)،أما عن وصلة الساعد في هذه المرحلة فنوع الحركة بها تكون فـــي حالة مد عن طريق مفصل المرفق وحيث أن الشغل إيجابي حيث تتم إزاحـــة وصـــلة العضد في اتجاه عمل العضلات وعليه فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للمرفق ونوع العمل العضلي بها مركزيا،أما عـــن وصـــلة الكـــف 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 المرحلـــة المندمجة وهي مكونه من هبوط وثني المرفقين بالثقل وهي تعد نهاية وبداية لتكـــرار آخر ولوحظ وجود تسارع في حركة الثقل لأسفل وعليه يحدث قـــبض فـــي مفـــصل 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 أفقـــي عـــن طريـــق مفصل الكتف وحيث أن الشغل سلبي حيث تتم إزاحة وصلة العضد في اتجاه عكـــس عمل العضلات والزاوية تزداد بين وصلة العضد والجذع ،وعليـــه فـــإن العـــضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات المبعدة للكتف ونوع العمل العـــضلي بهـــا لامركزيا ولايوجد تسارع زاوي بين وصلة العضد والجذع وذلك يتسبب فـــي إبطـــاء حركة هبوط الثقل لأسفل ويزيد من اتزانه أثناء هبوطه،أما عن وصلة الـــساعد فنـــوع الحركة بها ثني عن طريق مفصل المرفق وحيث أن الشغل سلبي حيث تـــتم إزاحـــة

وصلة العضد في اتجاه عكس عمل العضلات والزاوية تزداد بين وصلة العضد الساعد ،وعليه فإن العضلات المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات الباسطة للمرفق ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ولايوجد 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 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 (353:98) (74:101)(42:86)(328:28).

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

يتضح من جدول رقم (14) مراحل الأداء الحركي للذراع اليمني أثناء أداء رمية التماس حيث تبدأ بالمرحلة التمهيدية الفرعية ونطلق عليها بداية المرجحة 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 المسئولة 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 المسئولة 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 المسئولة 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 المسئولة عن إنتاج الحركة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا ويتسبب ذلك في فرملة الثني الزائد لوصلة العضد مما يبطئ من سرعتها لتزداد في المرجحة 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 المسئولة عن إنتاج الحركة ونوع العمل العضلي بها لامركزيا حثي 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 مانزال في وضعية الانثناء ومثبته حني 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 المسئولة عن إنتاج الحركة هي العضلات القابضة للكتف،أما عن وصلة الساعد وعندما يكون مفصل المرفق فوق الرأس مباشرة تبدأ في حركة المد بقوة وبسرعة لتنقل 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 المسئولة 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	رسغ 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/ثانيه2	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 /ثانيه^2	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 أقصي قيمه له خلال لحظة مد المرفقين لوصلة الكتف وكانت 269.01درجة ستينية،ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لوصلة الساعد حيث بلغت 30.22 درجة ستينية،

ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لمفصل رسغ اليد وكانت 0.47متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة مد المرفقين لمفصل الكتف وكانت 0.06متر،ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمه لها خلال مد المرفقين لوصلة الكف وكانت 6.42درجة 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 أقصي 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 أقصي قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لمفصل الكتف وكانت 62.49متر/الثانية2، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة ثني المرفقين لمفصل رسغ اليد وكانت 3.99متر/الثانية، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصي 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 أقصي قيمه لها خلال لحظة مد المرفقين لوصلة الكف وكانت 0.221كيلوجرام.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	درجه 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	درجه 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.درجه 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 أقصي قيمه له خلال لحظة التخلص من الكرة لوصلة الكف وكانت 164.44 درجة ستينية،ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة بداية المرجحة لوصلة العضد حيث بلغت 82.01 درجة ستينية، ومتوسط محصلة الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لمفصل رسغ اليد وكانت 1.13متر، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة لمفصل الكتف وكانت 0.61متر،ومتوسط السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لوصلة الساعد وكانت 14.24درجة 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 أقصي 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 أقصي قيمه لها خلال لحظة أقصي مرجحة لمفصل المرفق وكانت 106.44متر/الثانية2، ومتوسط أدني قيمة لها خلال لحظة أقصي مرجحة لمفصل الكتف وكانت 11.34متر/الثانية2، ومتوسط عزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمه لها خلال لحظة أقصي 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 أقصي قيمه لها خلال لحظة التخلص من الكرة لوصلة الساعد وكانت 0.310كيلوجرام.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 اليمني بين تدريب رقود علي الجهاز ضغط الصدر بالثقل، وأداء رمية التماس خلال اللحظات الزمنية المختارة

المتغير الميكانيكي	اللحظات الزمنية المختارة	وصلة العضد			وصلة الساعد			وصلة 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 الكره	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 الكره	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 الكره	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 الكره	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 الكره	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 الكره	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 الكره	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 اليمني 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 أولا بالنسبة لوصلة العضد :-

لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق "اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة بداية المرجحة حيث بلغت 187.1 درجة ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية وبلغت 37,90 درجة ستينية شكل(14)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,72 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار 0,52متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 1,28درجه نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار0,66 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار 2,21 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار0,59 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار24,02 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار7,86 متر/ ثانيه2 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 أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار0,005 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار0,001 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.

ثانيا بالنسبة لوصلة الساعد :-

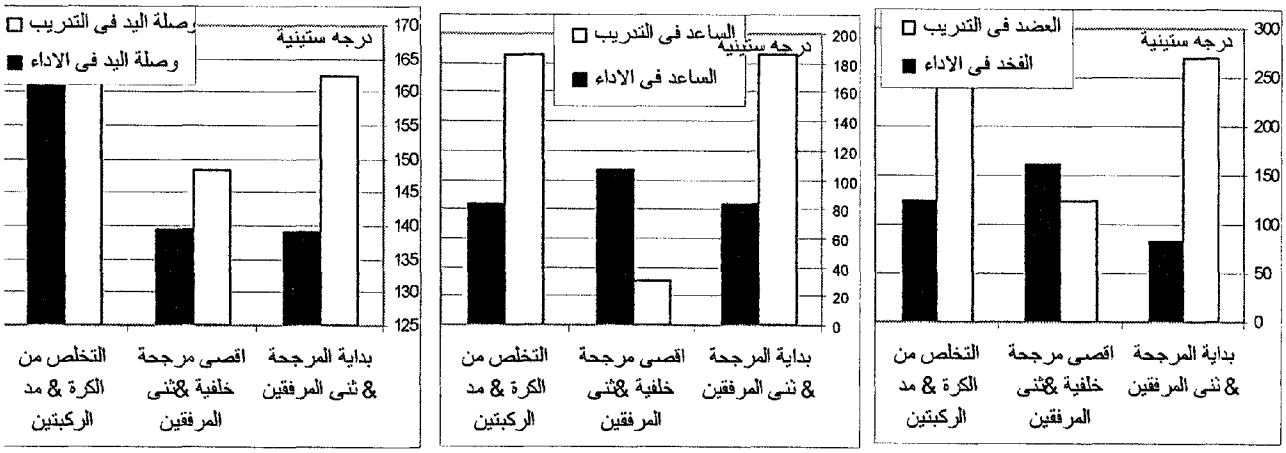
لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق "اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة التخلص من الكرة حيث بلغت 102,75 درجة ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية وبلغت 77,01درجة ستينية شكل(14)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار 0,80 مترو بلغت أدني قيمة للفرق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

نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار0,35 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 2,34 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار1,18 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار100,25متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار41,22 متر/ ثانيه2 شكل(15)،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار0,015كجم .متر /ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار 0,005كجم .متر /ثانيه2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار0,20كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار0,032 كجم.متر.درجه نصف قطريه/ثانيه2.

ثالثا بالنسبة لوصلة اليد :-

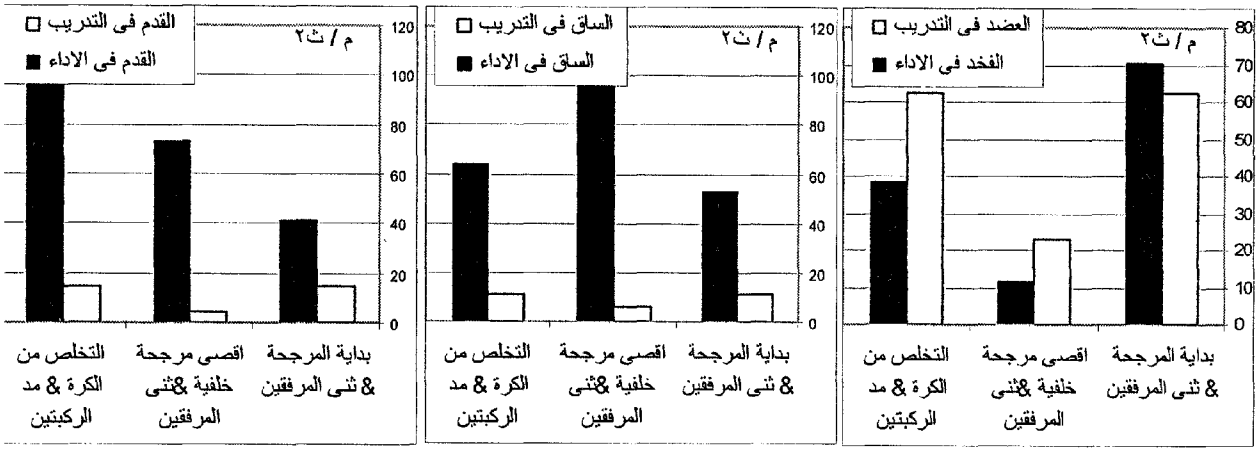
لاحظ الباحث ما يلي أن أقصي قيمة للفرق "اختلاف" فى متغير الإزاحة الزاوية لحظة بداية المرجحة حيث بلغت 23,31درجة ستينية وأدني قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة وبلغت 2,05 درجة ستينية شكل(14)، وبالنسبة لمتغير الإزاحة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,65 متر وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 0,58 متر، وبالنسبة لمتغير السرعة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 6,56 درجة نصف قطريه/ثانيه وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار 1,114 درجه نصف قطريه/ثانيه، وبالنسبة لمتغير محصلة السرعة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 7,94 متر/الثانية وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار0,34 متر/الثانية،وبالنسبة لمحصلة العجلة الخطية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار89,23 متر/ ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار26,85متر/ ثانيه2 شكل(15)،وبالنسبة لعزم القصور الذاتي بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة بداية المرجحة بمقدار0,023 كجم.متر /ثانيه2 وبلغت أدني قيمة للفرق لحظة التخلص من الكرة بمقدار 0,013 كجم.متر /ثانيه2 ،وبالنسبة لكمية الحركة الزاوية بلغت أقصي قيمة للفرق لحظة أقصي مرجحة خلفية بمقدار0,18

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 المرجحة 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 المرجحة 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 المرجحة 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 المرجحة الخلفية، وعليه يوجد اختلاف في نوع العمل العضلي فأثناء التدريب نوع العمل العضلي ثابت- أيزومتري- بينما أثناء بداية المرجحة الخلفية فنوع العمل العضلي مركزيا.

أما المقارنة بين لحظة ثني المرفقين أثناء التدريب وأقصي مرجحة خلفية أثناء أداء رمية التماس ما يلي بالنسبة لوصلة العضد يوجد مفصل الكتف في حالة ثني زائد أثناء أقصي مرجحة 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 أقصي مرجحة 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 المرجحة الخلفية، وعليه يوجد اختلاف في نوع العمل العضلي فأثناء التدريب نوع العمل العضلي ثابت- أيزومتري- بينما أثناء بداية المرجحة 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 فأثناء 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 مستلقيا 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 للاعبي كرة القدم، وبالنسبة لنتائج التحليل الكمي لاحظ الباحث وجود اختلاف في جميع قيم المتغيرات البيوميكانيكية لوصلات الذراع اليمني بين التدريب وأداء رمية التماس ويعزي ذلك الباحث إلي اختلاف الوضع التشريحي وهذا ما أشارت إلية نتائج التحليل الكيفي سابقا.

وبهذا يجيب الباحث علي تساؤلات البحث.