مقارنة في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في فعالية (٤×١٠٠متر) تتابع بين اسلوبي البدء المنخفض والعالي

أ.د. حسين مردان عمر أ.م.د. سرى جميل حنا أ.م.د. ازاد احمد خالد
جامعة القادسية – كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة دهوك – كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة دهوك التربية البدنية وعلوم الرياضة
hussein.omer@qu.edu.iq azad.khalid@uod.ac
استلام البحث : ٢٠٢٤/٢/٢٠ قبول البحث : ٢٠٢٤/٣/٢٠

ملخص البحث

يهدف البحث الى التعرف على الفروق بين المتغيرات البايوكينماتيكية لأسلوبي الاستلام من الجلوس (البدء المنخفض) ومن الوقوف (البدء العالي) في مسابقة (٤×١٠٠متر) تتابع، وافترض الباحثون بأن هنالك فروق ذات دلالة معنوية في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية ولصالح البدء المنخفض. تم تحديد مجتمع البحث من الطلاب الذين يجيدون تكنيك الانطلاق من البدء المنخفض ولديهم درجات عالية في ذلك وعددهم (٨) طلاب، تم تصوير عينة البحث بالة تصوير سريعة بأسلوبين لاستلام العصا وهما الاستلام بعد الركض من الوقوف والاستلام بعد الركض من الجلوس لاستلام العصا ، تم تحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الحركي (كينوفيا) وتم حساب مجموعة من المتغيرات البايوكينماتيكية واشتملت على زوايا الركبتين وارتفاع مركز ثقل الجسم ومسافة الخطوات الثلاث وسرعة الاستلام ، وكانت بعض الفروق معنوية اذ كانت مستوى الاحتمالية اقل او يساوي (٠.٠٥) ومن هذه المتغيرات زاوية الركبة الامامية والخلفية فنجد انهما زاويتان قريبتان من (٩٠ درجة) ، وجود زاوية اقل بين الجذع والأرض لحظة الشروع بالحركة في الجلوس كان في صالح اتجاه الحركة ، سرعة الاستلام بعد الركض من الجلوس وكانت لصالح الجلوس، كما تبين ان الانطلاق من الجلوس تطلب من اللاعب بذلك قوة افقية اكبر لدفع الجسم الى الامام مما زاد من مسافة استلام العصا باقل زمن ممكن.

الكلمات المفتاحية: ٤×١٠٠ تتابع ، بايوكينماتيك ، الانطلاق من الجلوس

A comparison of some Biokinematics variables in the effectiveness of (4x100 meters) relay between the low and high start methods.

Prof.Dr. Hussein Mardan Omer *University of Al-Qadisiyah*
Dr. Sura Jamil Hanna *University of Duhok*
Dr. Azad Ahmed Khaled *University of Duhok*

Abstract

The research aims to identify the differences between the bio-kinematic variables of the receiving styles of sitting (low start) and standing (high start) in the (4 x 100 meter) relay competition. The researchers assumed that there are significant differences in some of the bio-kinematic variables and in favor of the low start. The research population was determined from students who were proficient in the technique of starting from a low start and had high grades in that. They numbered (8) students. The research sample was photographed with a fast camera in two methods for receiving the baton: receiving after running from a standing position and receiving after running from a sitting position to receive the baton. The study was analyzed. The data was used using the kinematic analysis program (Kinovea), and a group of bio-kinematic variables were calculated and included the angles of the knees, the height of the body's center of gravity, the distance of the three steps, and the speed of receiving. Some of the differences were significant, as the probability level was less than or equal to (0.05). Among these variables is the front and back knee angle, so we find They are two angles close to (90 degrees). The presence of a smaller angle between the torso and the ground at the moment of starting the movement while sitting was in favor of the direction of movement. The receiving speed after running from sitting was in favor of sitting. It was also shown that starting from sitting requires the player to have a greater horizontal force to push. The body is moved forward, which increases the distance of receiving the stick in the shortest possible time.

***Keywords**: 4×100 relay, Biokinematics, starting from sitting*

١- المقدمة:

تعتمد البحث في مجال التربية الرياضية على علوم أساسية ومهمة مما يجعلها علما أساسيا في تطوير ممارسيه، ويجب ان يخوض هذا العلم جميع المجالات والعلوم الاخرى حتى يعود على ممارسيه بالنفع من خلال الدراسات العلمية المتقدمة فالتربية الرياضية لها علاقة بالتربية والصحة والترويح والفيزياء والرياضيات والميكانيك وعلم الاجتماع والاحياء (البيولوجيا) ..... وغيرها، ان متابعة نتائج الفعاليات الرياضية بصورة عامة والعاب الساحة والميدان بصورة خاصة فأنه يمكننا ان نلاحظ بان الانجازات الرياضية وصلت الى تحقيق ارقام تطلب منافسات شديدة بين ممارسيها لذا نلاحظ بان تطوير التكنيك والتدريب على سرعة الإنجاز مستمر بشكل واضح، فمثلا ان الرقم القياس العالمي لمسابقة (٤×١٠٠متر) تتابع قد بلغ (٣٦.٨٤ ثانية) (١٣:٧) أي بسرعة (١٠.٨٥متر/ثانية) تقريباً وهذا الإنجاز كبير جدا بالمقارنة مع مسابقة عدو (١٠٠متر).

يعد التوقيت المناسب والتكنيك الصحيح في عملية التسليم والاستلام ذات أهمية كبيرة جداً في احراز نتيجة جيدة، وتوضع مسابقات التتابع في نهاية برامج المسابقات لما لها من تشويق واثارة عند المشاهدين ومن متعة المتسابقين أنفسهم ويزيد من حماسة اللاعب شعوره بانه لا يركض لنفسه بل لفريقه (١:٤١).

لقد لوحظ في العديد من المنافسات الدولية تواجد المستلم بأسلوبين مختلفين وهما الأسلوب من الوقوف وهو الذي نراه كثيرا وأسلوب اخر وهو استلام العصا بعد الركض من الجلوس (البدء المنخفض)، ولقد شوهدت عدة وضعيات أخرى بين الوضعيتين (٦:٥٢) تخضع الى مواصفات المستلم.

يحاول المدربون ايجاد أفضل الاستراتيجيات لكي يتم تسليم العصا الى اللاعب المستلم وهو قد وصل الى سرعة عالية ، وقد لوحظ وعند متابعة بطولات العالم ان اغلب فرق العالم كانت تستخدم الركض من البدء المنخفض عند استلام العصا ، إلا انه مازالت بعض الدول تستخدم البدء العالي ، يرى الباحثون ان هذه المقارنة مهمة لمعرفة اهم المتغيرات البايوكينماتيكية والتي تكون غير معروفة بسبب ارتباط هذه المتغيرات بمسافات وأداء محدد ضمن مسافة معينة للاستلام ، ان مفتاح النجاح وتحقيق الإنجاز في هذه الفعالية هو مقدار الوقت الذي يقضيه (انتقال العصا) في منطقة التبادل.

تكمن أهمية البحث في دراسة أسلوب الاستلام بعد الركض من الجلوس ومقارنتها بأسلوب الاستلام من الوقوف بالتعرف على المتغيرات البايوكينماتيكية فيه.

١-الغرض من البحث

ان الغرض من هذا البحث هو :

١. التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في مراحل التهيؤ والانطلاق والتسليم والاستلام في فعالية (٤×١٠٠متر) تتابع بأسلوبي البدء المنخفض والعالي.
٢. المقارنة بين قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في مراحل التهيؤ والانطلاق والتسليم والاستلام في فعالية (٤×١٠٠متر) تتابع بين الاسلوبين البدء المنخفض والعالي.

٣- إجراءات

٣-١- منهج البحث

أستخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب الدراسات المقارنة وذلك بالمقارنة بين اسلوبين مختلفين للانطلاق والركض لاستلام العصا في فعالية (٤×١٠٠متر).

٣-٢- مجتمع وعينة البحث

تم تحديد مجتمع البحث من الطلاب الذين يجيدون تكنيك البدء من الجلوس من طلاب المرحلة الأولى للعام الدراسي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ وعددهم (٨) طلاب تم فرزهم من خلال تقيم الأداء الفني لهم من (١٠ درجات) قبل أساتذة المادة ملحق (٢).

٣-٢-١- تجانس عينة البحث

أجرى الباحثون تجانسا لأفراد عينة البحث في بعض البيانات وكما هو مبين في الجدول (١).

جدول (١) يبين مواصفات عينة البحث وتجانسهم

المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	الدلالة
العمر الزمني	سنوات	21.63	1.77	8.17	غير دال
الطول	سنتيمتر	175.38	7.05	4.02	غير دال
الكتلة	كيلوغرام	66.75	8.75	13.10	غير دال
تقييم الأداء(تكنيك انطلاق من الجلوس)	درجة	7.25	0.71	9.75	غير دال
انجاز ركض 60 متر	ثانية	8.29	0.39	4.65	غير دال
القفز الطويل من الثبات	متر	2.23	0.13	5.74	غير دال
خمس خطوات طويلة من الثبات	متر	11.44	1.07	9.33	غير دال
طول الساق	سنتيمتر	40.00	2.14	5.35	غير دال

يتبين من الجدول (١) بأن قيمة معامل الاختلاف لعينة البحث أقل من (٣٠) مما يدل على تجانس المجموعة.

٣-٣- وسائل جمع البيانات

استخدم الباحثون ساعة الكترونية نوع (SWAN) صينية الصنع تحسب الزمن لأقرب ١٠٠/١ (العدد ١)، ميزان الكتروني لقياس الوزن، شريط قياس مرن لتحديد المسافات، عصا البريد عدد (٤)، كاميرا موبايل ايفون عدد (٣) بسرعة (١٢٠صورة/الثانية)، حامل هاتف خلوي عدد (٣)، حاسبة الكترونية نوع (hp) لإدخال البيانات والفيديو والتحليل الحركي والعمل الاحصائي، شواخص بلاستيكية (اقماع) بارتفاع ٤٠ سم العدد (٢) وبارتفاع ١٠ سم (٥).

٣-٤- إجراءات التجربة الميدانية

٣-٤-١- اختبار استلام العصا

- الهدف من الاختبار: قياس المتغيرات البايوكينماتيكية لاستلام العصا، وهو الأداء القانوني في المسابقة.
- بعد اجراء الاحماء لمدة (٢٠ دقيقة) لتهيئة عينة البحث، يبدأ اللاعب المسلم (الحامل للعصا) بالركض من على بعد (٣٠ متر) من منطقة التسليم والاستلام ، يكون اللاعب المستلم في وضع البدء المنخفض يراقب اللاعب الذي سيسلمه العصا بالنظر الى الخلف وعند وصول اللاعب المسلم الى العلامة الضابطة ينطلق اللاعب المستلم الى الامام دون النظر الى الخلف وعند وصول اللاعب المسلم للعصا الى اللاعب المستلم يعطي ايعاز الاستلام (عن طريق صوت متفق عليه) وذلك بمد يده للخلف لاستلام العصا ، ويعد انتهاء عينة البحث من الاختبار أعلاه يتم تطبيق الاختبار نفسه من البدء العالي.
- أجريت الاسس العلمية للاختبارات المستخدمة في البحث ، وتم التأكد من صدق الاختبارات من خلال صدق المحتوى اذ تم تصميم ورسم ميدان التجربة على استمارة وتم توزيعها على عدد من الخبراء والمختصين في مجال الساحة والميدان ملحق (٢)، لمعرفة ملائمة الاختبارات للعينة البحث وقدرة الاختبار لقياس ما تم تصميمه لأجله ، وبعد جمع الاستمارة وتفريغها تبين بأن المختصين اكدوا على صدق الاختبارات ، واستخدم الباحثون طريقة الاختبار وإعادة الاختبار لمعرفة ثبات الاختبارات، اذ تم تطبيق الاختبارات على عينة مكونة من (٤) لاعبين من مجتمع البحث وذلك في يوم الاثنين الموافق (٢٠٢٣/٢/٦) ثم اعيد عليهم الاختبارات بعد أسبوع واحد ثم تم إيجاد درجة ثبات الاختبارين (البدء المنخفض والعالي) وذلك من خلال معامل ارتباط البسيط وتبين ان الاختبار يتمتع بثبات قدره (٠.٨٩ ، ٠.٩٢) على التوالي من خلال معامل الارتباط البسيط، وبما ان اغلب القياسات ستكون بالاعتماد على التصوير الفيديوي لحسابات الزمن والزوايا والمسافات فان هذه القياسات تعد موضوعية كونها تخضع لنتائج برنامج التحليل الحركي.

٣-٤-٢- التجربة الاستطلاعية

اجريت بالتزامن مع إجراءات ثبات الاختبار واعادته وكان الغرض منها هو التأكد من صلاحية الأجهزة والادوات المستخدمة في الاختبار، والزمن الذي سوف يستغرقه الاختبار، وتدريب فريق العمل المساعد ملحق (٢)، والتأكد من دقة التصوير وصلاحية الفيديو للتحليل، وضبط توزيع الات التصوير على مسافة الاختبار.

٣-٤-٣ التجربة الرئيسة

أجريت الاختبارات قيد البحث في يوم الخميس الموافق (٢٠٢٣/٢/١٦) اذ تم تطبيق جميع الاختبارات والقياسات، وتوضح الاشكال التالية ميدان التجربة.

شكل (١) يوضح بعض قياسات ميدان الاختبار

شكل (٢) يوضح مواقع الات التصوير في ميدان الاختبار

٣-٤-٤- المتغيرات البايوكينماتيكية المعتمدة

تم اعتماد المتغيرات البايوكينماتيكية في ثلاث مراحل ، اذ ان تحليل خطوة الركض يتم على أساس تجزئة المهارة الى مراحل حركية والبحث في وظيفة وخصائص كل مرحلة (١٥:٥) وهذه المراحل هي:

١- مرحلة التهيؤ ٢- مرحلة الانطلاق ٣- مرحلة الثلاث خطوات ٤-مرحلة التسليم والاستلام

ومن خلال المراحل تم دراسة المتغيرات الاتي:

- زاوية الجذع مع الأرض: وتم ايجادها من خلال الخط الواصل من القدم الخلفية الى مركز ثقل الجسم والخط الافقي، وتم قياسها في مرحلتي التهيؤ والانطلاق
- زاوية الانطلاق: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم الى مشط القدم الخلفية وبين الخط الافقي وتم قياسها من الامام في مرحلة الانطلاق.
- زاوية التهيؤ: وهي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مشط القدم الخلفية الى مركز ثقل الجسم مع الخط الافقي الموازي للأرض وهي نفس قياس زاوية الانطلاق وتم قياسها من الامام

شكل (٣) يوضح قياسات زوايا التهيؤ والانطلاق والجذع من الجلوس

شكل (٤) يوضح قياسات زوايا التهيؤ والانطلاق والجذع من الوقوف

- زاوية الركبة الامامية: وهي الزاوية المحصورة بين جزئي الجسم الفخذ والساق للرجل الامامية وتم قياسها من الخلف بوحدة (الدرجة) وتم قياسها في مرحلتي التهيؤ والانطلاق.
- زاوية الركبة الخلفية: وهي الزاوية المحصورة بين جزئي الجسم الفخذ والساق للرجل الخلفية وتم قياسها من الخلف بوحدة (الدرجة) وتم قياسها في مرحلتي التهيؤ والانطلاق.

شكل (٥) يوضح زوايا الركبتين الامامية والخلفية في مرحلتي التهيؤ والانطلاق من الجلوس

شكل (٦) يوضح زوايا الركبتين الامامية والخلفية في مرحلتي التهيؤ والانطلاق من الوقوف

شكل (٧) يوضح ارتفاع مركز ثقل الجسم في مرحلتي التهيؤ والانطلاق من الجلوس

شكل (٨) يوضح ارتفاع مركز ثقل الجسم في مرحلتي التهيؤ والانطلاق من الوقوف

- طول الخطوة الاولى: وهي المسافة المحصورة بين مشط القدم الخلفية ومشط القدم الامامية بوحدة (السنتيمتر)
- طول الخطوة الثانية: وهو المسافة المحصورة بين مشط القدم الخلفية بعد الخطوة الأولى ومشط القدم الامامية بوحدة (السنتيمتر)
- طول الخطوة الثالثة: وهو المسافة المحصورة بين مشط القدم الخلفية بعد الخطوة الثانية ومشط القدم الامامية بوحدة (السنتيمتر)
- طول الخطوات الثلاث: وهو مجموع الخطوات الثلاثاء
- زمن الخطوة الأولى: وتم قياسه من لحظة ترك القدم الخلفية للأرض ولحين تماسها امام القدم الامامية بوحدة الثانية.
- زمن الخطوة الثانية: وتم قياسه من لحظة ترك القدم الخلفية للأرض من الخطوة الأولى ولحين تماسها امام القدم الامامية بوحدة الثانية.
- زمن الخطوة الثالثة: وتم قياسه من لحظة ترك القدم الخلفية للأرض من الخطوة الثانية ولحين تماسها امام القدم الامامية بوحدة الثانية.
- الزمن الكلي للخطوات الثلاث: مجموع ازمنة الخطوات الثلاث.

شكل (٩) يوضح قياس الخطوات الثلاث من الجلوس

شكل (٩) يوضح قياس الخطوات الثلاث من الوقوف

- سرعة الاستلام: وتم ايجادها بوحدة (متر/ثانية) اذ تم وضع قمع بلاستيكي بارتفاع (٤٠سم) في بداية منطقة التسليم والاستلام واخر في نهاية المنطقة والبالغة (٣٠ متر)، ووضع اقماع بلاستيكية بارتفاع (١٠سم) بعد كل (٥) أمتار بالإضافة الى وضع شريط قياس مرن على طول مسافة التسليم والاستلام (٣٠متر)، وتم حساب زمن الاستلام من لحظة ترك القدم الخلفية للاعب المستلم للأرض وحتى لحظة استلامه للعصا من خلال التصوير الفيديوي ، وتم تسجيل المسافة التي وصل اليها اللاعب المستلم في اللحظة نفسها على اقرب قدم تماس ، وبقسمة المسافة التي وصل اليها اللاعب المستلم على زمن الاستلام أمكن الحصول على السرعة التي وصل اليها اللاعب المستلم في تلك اللحظة.

شكل (١٠) يوضح قياس الخطوات الثلاث من الوقوف

٤- عرض نتائج البحث وتحليلها ومناقشتها في مرحلتي التهيؤ والانطلاق بأسلوبي الوقوف والجلوس

٤-١- عرض نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة التهيؤ وتحليلها ومناقشتها.

جدول (١) يبين الفروق بين الاسلوبين في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة التهيؤ

المتغيرات	وحدة القياس	الأسلوب	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة باتجاهين
زاوية (التهيؤ)	درجة	جلوس	39.48	6.14	-2.853	0.025
		وقوف	49.45	6.70		
زاوية الركبة الامامية	درجة	جلوس	94.73	23.21	-3.645	0.008
		وقوف	141.80	17.49		
زاوية الركبة الخلفية	درجة	جلوس	97.01	39.56	-3.919	0.006
		وقوف	151.54	19.58		
ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	جلوس	63.14	15.84	-2.820	0.026
		وقوف	77.51	8.05		

يتبين من الجدول بان هناك فروق معنوية بين الاسلوبين في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية من وضع التهيؤ فكل من الزوايا كانت معنوية وكانت اقل في أسلوب الجلوس بالمقارنة من الوقوف، ومن الواضح بان ارتفاع مركز ثقل الجسم كان اقل أيضا في أسلوب الجلوس، ان اللاعب سيكون في وضع قلق في هذا الأسلوب (١٨٧:٧) ان وجود زاوية اقل بين الجذع والأرض لحظة الشروع بالحركة في الجلوس تكون في صالح اتجاه الحركة اذ ستكون المركبة الافقية بالدفع من الرجلين واضحة وكبيرة بالمقارنة مع وضع الوقوف وهذه ستخدم المسابقة كونها مسابقة افقية، اما بالنسبة لزاويتي الركبة الامامية والخلفية فهما زاويتان قريبتان من (٩٠ درجة) ولهذه الزاوية خواص مهمة اذ ستكون ، العضلة في اقصى قوة لها في أقصاها كون ذراع القوة في اقصى امتداد لها (١٤٠:٤) وتزداد سرعة مرجحة الساق كلما كانت الزاوية بين الساق والفخذ ضيقة عند

رفع الركبة (٢٢:٥) ، ويبذل العداء في البدء المنخفض طاقة اكبر ويحقق منها سرعة اكبر اي ان الطاقة المبذولة تكون كبيرة ويحقق اللاعب من هذه الطاقة سرعة و تعجيل بدء اكبر للتغلب على القصور الذاتي (٨١:٣).

٤-٢- عرض نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة الانطلاق وتحليلها ومناقشتها.

جدول (٢) يبين الفروق بين الاسلوبين في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمرحلة الانطلاق

المتغيرات	وحدة القياس	الأسلوب	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة باتجاهين
زاوية الجذع	درجة	جلوس	25.21	3.17	-6.508	٠.000
		وقوف	41.84	4.83		
زاوية الركبة الامامية	درجة	جلوس	127.29	28.33	1.340	0.222
		وقوف	113.60	11.01		
زاوية الركبة الخلفية	درجة	جلوس	146.50	15.73	0.101	0.922
		وقوف	145.85	14.10		
ارتفاع مركز ثقل الجسم	سم	جلوس	86.81	9.90	3.395	٠.012
		وقوف	79.01	7.23		
زاوية الانطلاق	درجة	جلوس	41.84	4.83	-2.960	0.021
		وقوف	46.48	3.98		

يتبين من الجدول بان كل من زاوية الجذع مع الخط الافقي وزاوية الانطلاق كانت معنوية كون مستوى الدلالة اقل من (٠.٠٥) وكانت زاوية الجذع والانطلاق أكبر من الزوايا نفسها في الجلوس، اما ارتفاع مركز ثقل الجسم في الانطلاق بأسلوب الجلوس فقد كانت أكبر من الوقوف، ويعزي الباحثون سبب كون زاوية الانطلاق اقل في الجلوس الى تباين ارتفاع مستوى الورك عن مستوى الكتف ، ان ارتفاع الورك عن مستوى الكتفين يعطي افضل زمن للبداية ، ولكي تكون البداية سريعة يجب تحريك مركز ثقل الجسم اقرب ما يمكن الى حافة الارتكاز (٥١:٦) ، ولقد تحقق ذلك في وضع الجلوس.

٣-٣- عرض نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة الخطوات الثلاث وتحليلها ومناقشتها.

جدول (٣) يبين الفروق بين الاسلوبين في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في الخطوات الثلاث الأولى

المتغيرات	الأسلوب	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الالتواء	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة
الخطوة الأولى (سم)	جلوس	71.36	3.21	-0.626	-2.608	0.035
	وقوف	80.10	10.19	-0.222		
الخطوة الثانية (سم)	جلوس	107.53	4.05	-0.5	-2.415	0.046
	وقوف	117.64	9.65	-0.739		
الخطوة الثالثة (سم)	جلوس	147.98	3.00	0.072	-0.988	0.356
	وقوف	155.41	21.56	0.352		
زمن الخطوة الأولى (ثا)	جلوس	0.40	0.04	0.247	3.362	0.012
	وقوف	0.34	0.03	-0.304		
زمن الخطوة الثانية (ثا)	جلوس	0.36	0.05	0.162	1.918	0.097
	وقوف	0.30	0.05	0.594		
زمن الخطوة الثالثة (ثا)	جلوس	0.29	0.03	0.293	-1.58	0.158
	وقوف	0.31	0.01	0.615		
سرعة الخطوة الأولى (م/ثا)	جلوس	1.80	0.20	-0.087	-5.502	0.001
	وقوف	2.38	0.28	-0.827		
سرعة الخطوة الثانية (م/ثا)	جلوس	3.05	0.39	0.563	-3.154	0.016
	وقوف	3.99	0.61	0.287		
سرعة الخطوة الثالثة (م/ثا)	جلوس	5.16	0.46	-0.158	0.212	0.838
	وقوف	5.07	0.82	0.215		
مسافة الخطوات الثلاث (م)	جلوس	3.27	0.06	-0.209	-3.369	0.012
	وقوف	3.53	0.22	-0.749		
زمن الخطوات الثلاث (ثا)	جلوس	1.05	0.11	0.468	1.823	0.111
	وقوف	0.95	0.07	0.19		
سرعة الخطوات الثلاث (م/ثا)	جلوس	3.15	0.29	-0.426	-2.845	0.025
	وقوف	3.76	0.39	-0.964		

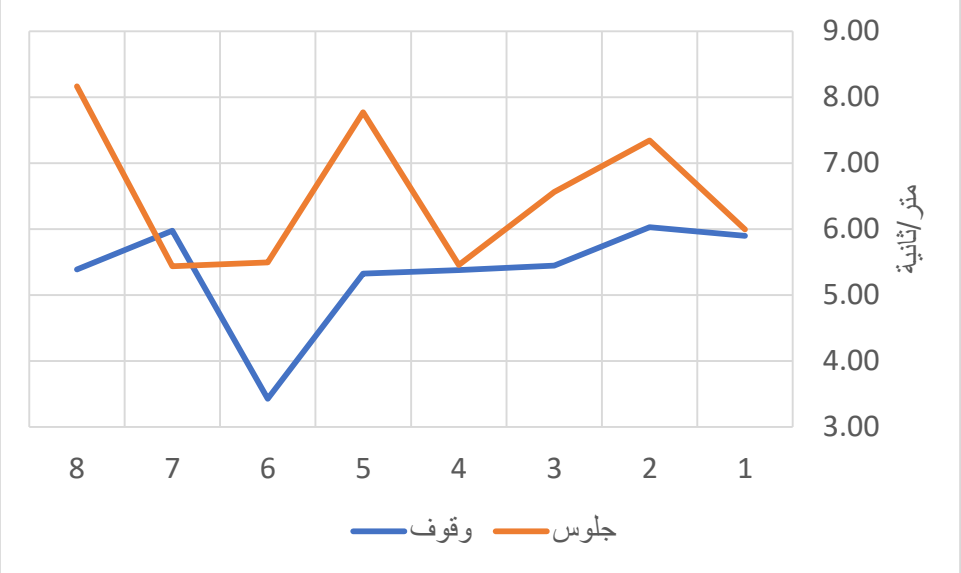
يظهر من الجدول وجود فروق معنوية في بعض المتغيرات حيث كان مستوى الدلالة اقل (٠.٠٥) لقيمة –ت- المحسوبة ، ويلاحظ بان كل من الخطوتين الأولى الثانية فان اللاعبين كانوا أطول خطوة بالمقارنة مع أدائها بأسلوب الجلوس ، اما الخطوة الثالثة فقد كان الفرق عشوائيا بين الاسلوبين ، كما يظهر من الجدول ان أسلوب الجلوس استغرق زمن اكثر في الخطوة الأولى حيث كان الفرق معنويا كون مستوى الدلالة اقل من (٠.٠٥) ، وقد بدأت الفروق تقل قليلا في زمن الخطوة الثانية حيث كانت عشوائية في زمن كل من الخطوتين الأولى والثانية ، في المحصلة العامة فان طول الخطوات المقطوعة بأسلوب الوقوف كانت اكبر بالمقارنة مع أسلوب الجلوس اذ كان الفرق معنويا ، ويلاحظ بان سرعة الخطوتين الأولى الثانية كانت لصالح أسلوب الوقوف حيث كانت الفروق معنوية ، وبدأت الفروق تقل في سرعة الخطوة الثالثة ، وظاهريا فان زمن الخطوات الثلاث كان اقل في اسلوب الوقوف ولكن الفروق كانت عشوائية ، لقد تفوق أسلوب الوقوف على أسلوب الجلوس في سرعة الخطوات الثلاث الأولى من البداية اذ كانت الفروق معنوية كون مستوى الدلالة اقل من (٠.٠٥) ، لأن زمن الخطوة عبارة عن زمنين هما زمن الارتكاز وله علاقة بزمن دفع القوة وهو عامل حاسم في تغير كمية الحركة وزمن الطيران أي ان سرعة الخطوة ناتجة من قسمة طول الخطوة على مجموع زمني الارتكاز والطيران (١٧:٥)، ويعزي الباحثون سبب تفوق سرعة الخطوات الثلاث بأسلوب الوقوف الى الوقت المستغرق في رفع مركز ثقل اللاعب الجالس ، فان السرعة هنا تتحل الى مركبتين احداها تحاول رفع اللاعب والأخرى لتوجيه الحركة نحو الامام ، فللتغلب على القصور الذاتي في هذه المرحلة سبب كبير لعدم ظهور الفرق لصالح الجلوس، فاحد العوامل المؤثرة على القصور الذاتي هو انخفاض مركز ثقل الجسم بسبب وضع الجسم (١١٤:٣) اذ يسبب ذلك استقرارا لوزن الجسم.

٤-٤- عرض نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة التسليم والاستلام وتحليلها ومناقشتها.

جدول (٤) يبين الفروق بين الاسلوبين في بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في مرحلة التسليم والاستلام

المتغيرات	الأسلوب	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدلالة
زمن الاستلام	جلوس	3.57	0.39	-0.089	0.932
	وقوف	3.55	0.34		
مسافة الاستلام	جلوس	23.16	3.98	-1.817	0.112
	وقوف	19.07	3.89		
سرعة الاستلام	جلوس	6.53	1.11	-2.723	0.030
	وقوف	5.36	0.83		

يتبين من الجدول بان سرعة الاستلام كانت لصالح الجلوس اذ كان مستوى الدلالة اقل من (٠.٠٥) ، وهذه السرعة كانت مرتبطة ظاهريا بمسافة الاستلام اكثر من ارتباطها بالزمن ، حيث يلاحظ بان مسافة الاستلام كانت اكبر في الجلوس يقابل ذلك زمن متقارب بين الاسلوبين ، ويلاحظ بان اثناء جري المسافات القصيرة يفضل استخدام التكنيك الذي يكفل اكبر مدى لطول الخطوة (٢٧٧:٢) ، ان الوقت الذي يتم فيه التسليم سيؤثر في ثلاث مناطق ويقلل من زمن السباق (٣٠:٩).



شكل (١١) يوضح سرعة التسليم والاستلام لعينة البحث بأسلوبي الجلوس والوقوف

ويتضح من الشكل بان هناك فروق جدا كبيرة لعدد (٤) من عينة البحث وفروق طفيفة لعدد (٣) من العينة ولصالح الجلوس مع فرق لاعب واحد لصالح الوقوف ، أي ان استلام العصا من الجلوس كان افضل بمقدار أكثر من (٥٠%) بالمقارنة بين عينة البحث.

٥- الإستنتاجات والتوصيات:

٥-١- الإستنتاجات

١. زوايا الركبتين الامامية والخلفية في وضع التهيؤ كانت اقل من الجلوس.
٢. زاوية الركبة الامامية والخلفية في وضع الجلوس قريبتان من (٩٠ درجة) مما تعطيهما افضلية في بذل قوة كبيرة
٣. وجود زاوية اقل بين الجذع والأرض لحظة الشروع بالحركة في الجلوس كان في صالح اتجاه الحركة.
٤. كانت زاوية الجذع والانطلاق في وضع الوقوف أكبر من الزوايا نفسها في الجلوس
٥. ارتفاع مركز ثقل الجسم في الانطلاق بأسلوب الجلوس كان أكبر من الوقوف
٦. كل من الخطوتين الأولى الثانية كانت أطول بالمقارنة مع أدائها بأسلوب الجلوس
٧. زمن الخطوة الأولى في أسلوب الجلوس استغرق زمن اكثر وقلت الفروق قليلا في زمن الخطوة الثانية.
٨. طول الخطوات المقطوعة بأسلوب الوقوف كانت أكبر بالمقارنة مع أسلوب الجلوس
٩. سرعة الخطوتين الأولى الثانية كانت لصالح أسلوب الوقوف وبدأت الفروق تقل في سرعة الخطوة الثالثة.
١٠. تفوق أسلوب الوقوف على أسلوب الجلوس في سرعة الخطوات الثلاث الأولى بسبب الوقت المستغرق في رفع مركز ثقل اللاعب الجالس
١١. سرعة الاستلام كانت لصالح الجلوس وكانت مسافة الاستلام كانت أكبر في الجلوس يقابل ذلك زمن متقارب بين الاسلوبين.

٥-٢- التوصيات

١. ضرورة التدريب على الانطلاق من الجلوس لاستلام العصا.
٢. تعليم الطلاب على الاسلوبين في محاضرات الساحة والميدان.
٣. اجراء دراسات حول أهمية مرجحة الذراع الحرة للاعب الجالس في الاستفادة من سرعة مرجحة الأطراف.
٤. اجراء دراسات أخرى بحسب اطوال مختلفة للاعبين.
٥. اجراء دراسات أخرى بحسب متغيرات اخرى.

المصادر

١. الزبيدي، اياد محمد عبدالله (٢٠١٩): فن الأداء وقانون مسابقات العاب القوى، دار نون للطباعة والنشر والتوزيع، الموصل.
٢. علي، عادل عبدالبصير (١٩٩٨): الميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
٣. عمر، حسين مردان (٢٠٢١): مواضيع في البايوميكانيك، ط٢، مطبعة جامعة ديالى المركزي، العراق.
٤. عمر، حسين مردان وعبدرحمن، اياد (٢٠١٨): البايوميكانيك في الحركات الرياضية، ط٢، مطبعة شركة المارد، العراق.
٥. الفضلي، صريح عبدالكريم و المفرجي، خولة إبراهيم (٢٠١٢): الأسس النظرية والعملية لالعاب القوى لكليات التربية الرياضية، الغدير للطباعة الفنية الحديثة، بيروت.
٦. مجيد، ريسان خريبط والانصاري، عبدالرحمن مصطفى (٢٠٠٢): العاب القوى، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن.
7. https://worldathletics.org/athletes/jamaica/usain-bolt-14201847
8. Duane Knudson (2007): Fundamentals of Biomechanics, Second Edition, Springer Science+Business Media, LLC
9. Ewa Zarębska, Michal Wlodarczyk, Jacek Zieliński (2021): Effective baton exchange in the 4x100 m relay race, Acta Kinesiologica 1٥ (٢٠٢١) Supp. 1: 27-31

الملاحق

ملحق (١) فريق العمل المساعد

م.د. دلشاد عبدالامير كامل: جامعة دهوك - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - تدريسي
م.م. جيافان محمد عبدالرحمن: جامعة دهوك - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - تدريسي
م.م. وفاء فريق غفار: جامعة دهوك - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - تدريسية
هيزار غفور: جامعة دهوك - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - طالب
دلمان ميكائيل: جامعة دهوك - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - طالب
رونالدو اندراوس: جامعة دهوك - كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - طالب

ملحق (٢) الخبراء والأساتذة

أ.م.د. مارسيل زيا يلدا: جامعة دهوك-كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - تدريسي
أ.م.د. ابراهيم موسى ابراهم: جامعة دهوك-كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - تدريسي
م.د. دلشاد عبدالامير كامل: جامعة دهوك-كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – تدريسي