تأثير تدريبات تكنيك الخطوة و التدريب الأيزومترى فى بعض المتغيرات البدنية و البيوكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 100و200 متر البارالمبين .

*أ.م.د/ محمد عبد الرؤف دياب

** م.د/ محمد سليمان سلام سالم

المقدمة ومشكلة البحث :

تعتبر سباقات العدو من السباقات التى تتطلب قدرات تكنيكية وتوافقية عالية بجانب القدرات البدنية حيث أنها تتم باسرع ما يمكن وحيث أن خطوة العدو لا يمكن تجزئتها خلال السباق إنما يمكن القيام بالتدريب على مراحل معينة من الخطوة من أجل إتقان وتطوير هذة المراحل ومن ثم المهارة بكاملها يجب أن يكون الإعداد البدنى مرتبط بالإعداد التكنيكيى بشكل مستمر فتأدية الخطوة بتوافق كامل هو الهدف الاول وإن إختلف شكلها على مدار مراحل السباق .

ويشير **جامبل وستون وآخرون (2013** Gamble) , (2000 **et al** stone) أن خصوصية التدريب توصف من خلال درجة إرتباط التدريب بالمنافسة والتى يتم تحديدها بمستوى الطاقة الحيوية والخصوصية البيوميكانيكية (bioenergetics and biomechanical specificity) المتعلقة بالمنافسة ويتم ذلك من خلال عمليات الأيض والخصوصية البيوميكانيكية كأساس لبرامج التدريب والتى تؤثر بشكل إيجابي على نقل تأثير التدريب وبالتالى تؤثر على تطوير الفاعلية البيوميكانيكية وكفاءة الوقت عند إعداد اللاعبين .
(16, 29)

ويشير **كيفي وآخرون (Kivi et al 1997)** أن ميكانيكا تدريب تكنيك العدو تتمثل فى نوعين من التدريبات الأول يتم من المشي وهو عبارة عن تبديل الرجلين من وضع الإرتكاز على الأرض وذلك بانثناء الحوض ثم الركبة كما يتم فى خطوة العدو ويتم تقسيمه الى مرحلة الإرتكاز تكون فيه رجل الإرتكاز متصلة بالارض وتدعم وزن الجسم و القدم خلف مركز ثقل الجسم وتمتد الساق بالكامل والحوض أيضا ثم مرحلة القيادة يكون هناك إنثناء سريع وقوى من الحوض لتحضير الفخذ للوضع الافقى موازيا للأرض وتثنى الركبة ويتم تقريب القدم من المقعدة لتقليل القصور الذاتى والسماح بإنثناء الحوض بشكل أسرع وبذل قليل من القوة العضلية والمرحلة الثالثة هى الاستشفاء حيث يكون هناك إمتداد للحوض والركبة سريع و تتصل القدم بالأرض ويتم التناوب بين هذة المراحل . (24: 58)

ويشير **هاريسون (Harrison 2010)** من السمات الهامة لتدريب العدو تأسيس الأنماط الحركية المثالية والأنماط التوافقية للعدو يستمد النموذج التدريبي السائد فى الأساس من التسلسل الحركى الوصفى

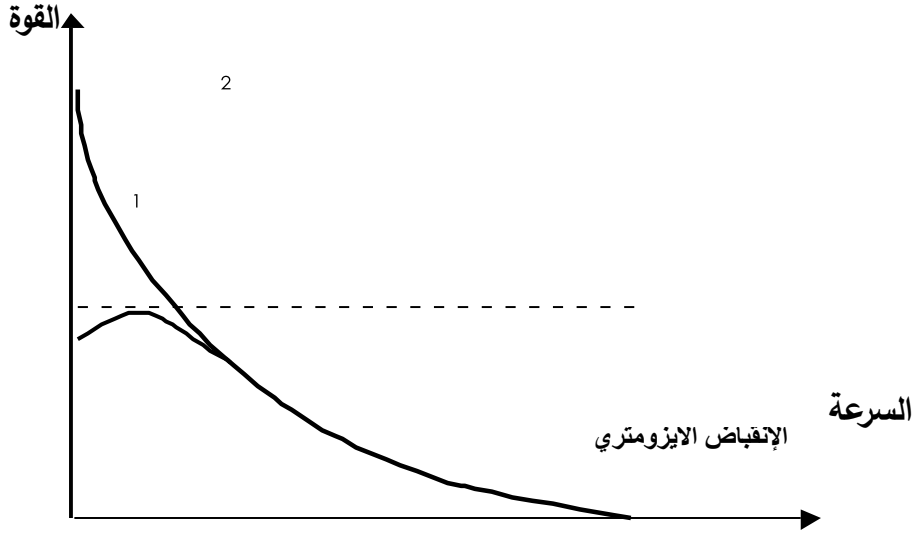
*** أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي – كلية التربية الرياضية – جامعة المنصورة.**

**** مدرس بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار – كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق.**

والخصائص الهامة غالبا ما يستخدم المدربون واللاعبون مجموعة متنوعة من تدريبات الجري (التى تسمى أحيانا تمارين العزل) للتشجيع على تطوير الأنماط الحركية المثالية والأنماط التوافقية صممت تمارين العزل هذه لمساعدة العداء على ممارسة أجزاء محددة من مهارات الجري ولذلك يفترض أن التمارين هى أجزاء من استراتيجية التعلم الكلى الجزئي الكلى ومن أجل نجاح هذا المنهج من المهم أن ترتبط الاجزاء الممارسة بشكل جيد بتكنيك العدو الصحيح وتنشيط العضلات فى الانماط التى تنسجم مع العدو . (19)

تدريبات الرفع الأيزومترية الوظيفية هى خليط من الانقباض العضلى الثابت والديناميكى مع استخدام الحركة الانفجارية رد الفعل–البالستية تضع التدريبات الأيزومترية الوظيفية مطالب عاليه على الجهاز النفسى العصبى كما أنها تركز على استخدام الطاقة الحركية المخزنة المطلوبة في توليد الحركة البالستية القوية في المجموعة العضلية الكبيرة من الجسم الرفع البالستي هو ما يبدأ بالدفع من أجل الضغط ويظهر ذلك فى تمرينات الخطف والكلين والقرفصاء وجميع حركات الرمى والوثب . (6 : 46)

ويوضح **جاسون شيا (2011) Jason shea** من أجل أداء الحركة بشكل صحيح ينبغي إعداد الجهاز العصبى المركزى (CNS) لتعبئة الألياف العضلية الصحيحة في التسلسل الحركى الصحيح من أجل بدء الحركة بكفاءة وثبات وتجنب حدوث الإصابة على سبيل المثال إذا كنت ستؤدى الوثب العمودي فأنت بحاجة إلى أداء المرجحة المنخفضة بشكل صحيح من أجل وضع عضلة الألية والعضلة الخلفية للفخد وعضلات السمانة والعضلة الرباعية والعضلات الباسطة لأسفل الظهر في الإطالة المرنة الصحيحة قبل البدء في مرحلة الدفع التصاعدي للوثب وبمجرد أن تصبح هذه العضلات مشدودة (مثل الزنبرك) ينبغي أن يحدث نمط التعبئة الصحيح (إطلاق الإطالة المرنة) أثناء مرحلة الدفع لأعلى من أجل تعظيم سرعة الحركة لأعلى فينبغي أن تعمل عضلة الألية والعضلة الخلفية للفخد على إطالة الحوض كما تعمل العضلات الباسطة لأسفل الظهر على إطالة الجذع وتعمل العضلة الرباعية على مد الركبة وأخيرا قبل ترك الأرض مباشرة ينبغى أن تعمل عضلة السمانة على إنثناء أصابع رسغ القدم.



شكل(1) يوضح القوة- السرعة أثناء الإنقباض الأيزومترى

أشكال التدريب الأيزومترى :

التثبيت الأيزومترى:

هو تدريبات ثابتة التى يطلب فيها من اللاعب الثبات على وضع معين سواء بمقاومة أو بدون لفترة زمنية معينة فيحاول اللاعب ألا يسمح بأى حركة أثناء محاولته تعبئة الألياف العضلية لتأدية هذه الحركة يستخدم هذا النوع لتعليم الجسم التعبئة الصحية وثبات السلسلة الحركية.

الضغط الأيزومترى:

الضغط الأيزومترى هى تدريبات الثبات التى يقوم فيها اللاعب بالضغط والسحب مقابل شئ ثابت لفترة زمنية مطلوبة يحاول اللاعب توليد أكبر قدر ممكن من القوة محاولا تحريك الشيء الثابت هذا النوع من أنواع التدريبات الأيزومرية تعود الجهاز العصبى المركزى على تعبئة ألياف عضلية أكثر لأداء الحركة بحيث عند أداء الحركة نفسها بشكل ديناميكى فهذه الألياف العضلية "الإضافية" سيتم تفعيلها بسهولة.

التباين الأيزومترى:

من خلال وضع العضلات في وضع ميكانيكي ذو فائدة أقل (وضع الإطالة) بحيث يتطلب من هذه العضلات أن تطلق أقصى حد من هذا الوضع، فيطلب اللاعب من الجهاز العصبي المركزي أن يعمل جهد إضافي بحيث يسمح الجهاز العصبى المركزى بتعبئة المزيد من الألياف العضلية للقيام بهذه الحركة ويتم زيادة القوة التي يتم توليدها. فبمجرد أن يتوقف اللاعب عن أداء التدريب الأيزومترى، فإنه سيؤدي بعد ذلك حركة القدرة بتكرار أقل وبأقل قدر ممكن من الراحة تستند النظرية وراء التباين على حقيقة أن اللاعب سيعمل على تنشيط المزيد من الألياف العضلية لإجراء الحركة البالستية عندما يسبقها التدريبات الأيزومترية.

التذبذب الأيزومترى: بعد التدريبات الأيزومترية مباشرة (التى تنتج شد عالى) يقوم اللاعب بأداء إنقباضات قوية دقيقة فردية أو متسلسلة في نفس الوضع الميكانيكي التى يؤدى فيه الإنقباض الأيزومترى بشكل أساسي ستعمل على تخفيف الشد العضلى من التدريبات الأيزومترية وسيتم أداء الشكل الديناميكي للتدريب بالحد الأدنى من المدي الحركي.

تأثير الإمتصاص الأيزومترى:

هو نوع من أنواع التدريبات الأيزومترية التى يقوم فيها اللاعب بامتصاص القوة أو التأثير ويؤدى الإنقباض الأيزومترى لفترة زمنية محددة وفور إمتصاص التأثير بشكل صحيح يقلل اللاعب من أى تغير فى زاوية المفصل ويحتفظ بوضع جسمه. (21)

يشير كرذيسذتوف (2007) أن مراحل سباق 100مترعدو تنقسم الى :

مرحلة تزايد السرعة الأولى (0–20م). مرحلة تزايد السرعة الثانية (20–40م) مرحلة السرعة القصوى الاولى (40–50م) مرحلة إنتظام السرعة الأولى (50–60م) مرحلة إنتظام السرعة الثانية (60–70م) مرحلة السرعة القصوى الرئيسية (70–80م) مرحلة تناقص السرعة (80–100م) . (25)

وقسم كلايد هارت Clyde Hart (2007م) سباق الـ200 متر إلى – ينقسم السباق إلى:

A – مرحلة البداية (الإنطلاق) يجب أن تكون أسرع ما يمكن لانجاز العدو فى المنحنى.

B – مرحله القيادة وتصل إلى 50 متر .

C – من 50 متر إلى 150متر وفيها يقوم العداء بالتركيز على الحفاظ على السرعة وأن يبقى مسترخيا قدر الإمكان

D – من 150 إلى خط النهاية يجب على العداء إعادة التسارع والاحتفاظ بالأداء الفني الصحيح . (12)

تتضح مشكلة البحث فى قدرة عدائى المنتخب المصرى (البارالمبي) على العدو باقصى سرعة وإستغلال كل وصلة من وصلات الجسم للمساهمة فى الحفاظ على السرعة والقوة الدافعة للامام اثناء العدو وبالرغم من القصور الحركى لعدائى المنتخب البارالمبي والذى يترتب عليه نقص فى القوة أو السرعة أو خطأ فى المسار الحركى أثناء العدو إلا أن القدرة على الوصول بالمستوى الى أعلى حد ممكن قد يتحقق مع إختيار التدريبات التى تطور من الحركة وتحسن من كفاءتها لذلك قاما الباحثان بمزج تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الايزومترى فالاول يحسن من مراحل خطوة العدو (التكنيك) والثانى يحسن من تعبئة الالياف العضلية لانتاج القدرة السريعة وإكتساب التوافق ولأن مرحلة تزايد السرعة فى سباق العدو 100و200متر من أهم مراحل سباق العدو حيث تتطلب بذل قوة عالية وسرعة حركية للتغلب على القصور الذاتى للجسم للانتقال الى مرحلة السرعة القصوى قاما الباحثان بتطبيق مزج تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الايزومترى لتطوير بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لخطوة العدو خلال مرحلة تزايد السرعة لعدائى 200و100متر البارالمبى .

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث الى التعرف على تأثير تدريبات تكنيك الخطوة و التدريب الايزومترى فى بعض المتغيرات البدنية و البيوكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 100و200متر البارالمبين .

فروض البحث :

– هل توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات البدنية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 200و100متر البارالمبين ولصالح البعدى؟

– هل توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 200و100متر البارالمبين ؟

مصطلحات البحث:

* **لحظة التخميد** : هى اللحظة تبدأ بعد لجظة لمس الارض والتى يتم فيها إنثناء مفاصل رسغ القدم والركبة والفخد ويتناقص فيها إرتفاع مركز ثقل الجسم .

* **لحظة كسر الإتصال:** هى اللحظة التى تلى لحظة التخميد والتى يتم فيها فرد مفاصل رسغ القدم والركبة والفخذ ويرتفع فيها مركز ثقل الجسم .

الـدراسـات الـسابـقـة :

أجري **محمد سليمان سلام (2017)(3) دراسة بعنوان:** التحليل البيوميكانيكي والنشاط الكهربي للعضلات للتمرينات الخاصة لتكنيك الخطوة فى سباق 100متر عدو **الهدف** : التعرف علي المتغيرات البيوميكانيكية والنشاط الكهربي للعضلات للتمرينات الخاصة لتكنيك خطوة العدو لمتسابقى 100متر عدو **الإجراءات** : تكونت عينة الدراسة من عداء من المستوى العالى فى سباق 200,100متر (السن 25.00 ± 0.89سنة ، الوزن 80.50 ± 0.84 كجم ، الطول 183.67 ± 1.21 سم) قام العداء بأداء محاولتين لتمرينات تكنيك العدو وعددها 5 تمرينات بالاضافة الى الخطوة ، تم جمع البيانات بإستخدام أجهزة نظام تحليل النشاط الكهربى للعضلات (Myon Simply Wireless) سويدى الصنع لقياس مساهمة النشاط الكهربى للعضلات ومنصة قياس القوة (Bertec 4060-10) لقياس قوة دفع رجل الإرتقاء وأقصى قوة دفع وزمن الوصول لأقصى قوة والتصوير ثلاثى الأبعاد بإستخدام ثمانى كاميرات بتردد 100 كادر/ الثانية تمت عملية القياس والتحليل البيوميكانيكي باستخدام برنامج التحليل الحركي (SIMI 3D motion analyses 9.02) لأستخراج المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم **النتائج** : تطابق تمرين الوثب بقدم مع مرجحة الرجل الأخرى أماما بالتبادل بخطوة العدو من حيث التركيب الحركى وزوايا الطرف السفلى والعلوى يليه تمرين الوثب بفرد القدمين إرتبط بخطوة العدو من حيث زيادة إنتاج القوة الرأسية وثبات الجذع والإمتداد الثلاثى لمفاصل الحوض والركبة ورسغ القدم ثم تمرين الوثب من النصف وقوف إرتبط بتكنيك خطوة العدو من حيث إنتاج القوة الأفقية والرأسية وزوايا الرجل الحرة لحظة الدفع وزاوية مفصل المرفق

أجري **بيزودس وأخرون Bezodis IN, Kerwin DG, Cooper SM, Salo AIT،(2018)**

(9) دراسة بعنوان: أداء العدو وتغيرات التكنيك عند اللاعبين أثناء التقسيم الفترى للتدريب: دراسة حالة لمجموعة تدريب النخبة **الهدف** : فهم كيف يؤثر التقسيم الفترى للتدريب على أداء العدو وخصائص الخطوة خلال فترة التدريب الممتدة لمجموعة من نخبة العدائين **الإجراءات** : أربع عدائيين أثناء 5 طرق للتدريب حيث أخذت قياسات سرعة الخطوة وطول الخطوة وترددها عن طريق الفيديو لمرحلة السرعة القصوي لتدريب العدو تم حساب القيم المتوسطة لكل لاعب في كل وحدة تدريب و139 فيما بين اللاعبين كما أجريت مقارنات بين الوحدات التدريبية مع تحليل القياسات المتكررة للمتغيرات **النتائج:** كانت أهمية تردد الخطوة و طول الخطوة ضمن العام التدريبى دليل واضح للعدائين موضع الدراسة يعد فهم حجم وتوقيت هذه التغييرات فيما يتعلق ببرنامج التدريب أمر مهم للمدربين واللاعبين. تتطلب الآليات العصبية والعضلية الأساسية مزيدًا من البحث ولكن من المحتمل تفسيرها بزيادة في القدرة على إنتاج القوة تليها زيادة في القدرة على إنتاج هذه القوة بشكل سريع.

أجري هانس وأخرون Hans C. von Lieres und Wilkau , Gareth Irwin , Neil E.: **(17)(2018) دراسة بعنوان** (**Bezodis Bezodis , Scott Simpson & Ian N.** : تحليل مرحلة السرعة القصوى فى العدو والتحقق من تغيرات الاداء للخطوة تلو الاخرى للتسارع الاولى والانتقال الى مرحلة السرعة القصوى **الهدف:** من هذه الدراسة هو التحقق من التغيرات الزمانية المكانية والحركية بين مرحلة التسارع الأولي والانتقال الى مراحل السرعة القصوى فى سباق العدو . **الاجراءات :** تم جمع البيانات من خمسة عدائين ذوي خبرة لسباق 50متر عدو باستخدام ستة كاميرات فيديو HD تم حساب المتغيرات الزمانية المكانية والحركية لحظة لمس الارض ولحظة كسر الاتصال تم تحديد بداية المرحلة الانتقالية لبداية تزايد السرعة ونهايتها باستخدام التغييرات فى الخطوة تلو الاخرى لارتفاع لمركز الثقل والزوايا تم حساب التغييرات الخطوة تلو الاخرى. **النتائج :** أولاً ، أظهرت الدراسة أنه إذا توفرت تجارب كافية ، فإن التغييرات فى الخطوة تلو الاخرى في زوايا الساق والجذع قد توفر معلومات مناسبًا للكشف عن مراحل السباق بالنظر إلى أن التغيرات التى حدثت فى ارتفاع مركز الثقل لها اهميتها الكبرى لفهم التغيرات التى تحدث فى الخطوة خلال مراحل العدو وثانيا خلال مرحلة التسارع الأولي لوحظت تغييرات كبيرة فى الخطوة تلو الاخرى أثناء لمس الارض مقارنة مع المرحلة الانتقالية كانت التغييرات الحركية فى الخطوة تلو الاخري متسقة عبر مراحل تزايد السرعة الاولى والانتقال الى السرعة القصوى هذه النتائج توفر للمدربين والممارسين رؤى قيمة في الاختلافات الرئيسية للمراحل المختلفة فى سباق العدو.

أجري هيلى وأخرونJ Healy R1, Smyth C, Kenny IC, Harrison A (18)(2018) دراسة بعنوان : تأثير مؤشرات القوة الإرتدادية والقوة القصوى على أداء العدو . . **الهدف :** تقييم العلاقة بين قياسات القوة الإرتدادية والقوة القصوى في أداء العدو لمسافة 40 متر بالإضافة إلى الخصائص الميكانيكية **الاجراءات** : شارك في هذه الدراسة أربع عشر عداءًا من الذكور و 14 من الأناث في اليوم الأول، أدت عينة البحث العدو لمسافة 40 م مع تسجيل الأزمنة البينية لمسافة 10م بالإضافة إلى السرعة القصوى، والقوة القصوى والقدرة الأفقية القصوى، التي تم حسابها من خلال علاقة القوة – السرعة في اليوم الثاني، أدت عينة البحث السحب الأيزومترى عند منتصف الفخد (IMTPs) مع حساب أعلى معدل للقوة (PF) وحساب نسبة أعلى معدل للقوة PF، والوثب العميق (DJs) والحجل العمودي حيث تم حساب مؤشر قوة رد الفعل (RSI) كارتفاع للوثبة (JH) مقسومًا على زمن الاتصال بالأرض (CT) استخدم معامل بيرسون لتقييم العلاقات بين القياسات واختبارات t للعينات المستقلة لتقييم الفروق بين الرجال والسيدات. لم يكتشف ارتباطات ذات دلالة إحصائية بين DJ وحساب مؤشر قوة رد الفعل (RSI) للحجل وقياسات العدو **النتائج :** وجد ارتباط إيجابي قوي بين السحب الأيزومترى عند منتصف الفخد (IMTP) عند حساب أعلى معدل للقوة (PF) وأعلى معدل للقدرة الأفقية لدي الرجال فقط (

r= 0.61) أداء العدائين الذكور أداء أفضل بكثير في جميع القياسات المسجلة وبصرف النظر عن الحجل (CT، JH و RSI) و DJ CT حيث لا يوجد اختلافات كبيرة. من المحتمل أن يكون عدم وجود إرتباط بين قياسات القوة الارتدادية والقوة القصوى فى أداء العدو سببه اختبار التصوير المقطعي لفترات طويلة للعدو وعدم القدرة على تقييم التطبيق الفنى للقوة هناك حاجة إلى عدة أساليب لتقييم القوة الارتدادية التي يمكن أن تمثل وبشكل أفضل متطلبات المراحل المتميزة من العدو على سبيل المثال ، التسارع، والسرعة

أجري أدم براذيل وأخرون Adam Brazil, Timothy Exell, Cassie Wilson, Steffen Willwacher, Ian N. Bezodis & Gareth Irwin (2017)(4) دراسة بعنوان حركة مفصل الأطراف السفلية على مكعبات البدء ووضع البداية في سباق العدو **الهدف :** دراسة حركة مفصل الأطراف السفلية أثناء مرحلة مكعبات البدء والحركة الأولية في العدو الرياضي **الإجراءات :** أدى 17 عدائين ذكور (ممن يتراوح أفضل أداء لهم في سباق 100 م ما بين 10.50 ±0.27 ثانية) البدء بأقصي سرعة من مكعبات البدء سجلت القوة الخارجية (1000 هرتز) والكينماتيكا ثلاثية الأبعاد (250 هرتز) من كل مكعب من مكعبات البدء (باستخدام مكعبات البدء المجهزة) والمراحل اللاحقة للحركة الأولية تم حساب عزم المفصل الناتج عن الحركة لرسغ القدم والركبة والحوض بالإضافة إلى القدرة وعملهم في الساقين الأمامية والخلفية خلال مرحلة مكعب البدء وخلال حركة الإنطلاق الأولية باستخدام الديناميكيات المعكوسة **النتائج :** لقد لوحظت (P <0.05) أقصى عزم وقدرة وعمل بشكل واضح عند مفصل الركبة في المكعب الأمامي وأثناء حركة الإنطلاق الأولية مقارنة بالمكعب الخلفي زادت البيانات الحركية لمفصل رسغ القدم زيادة كبيرة أثناء حركة الإنطلاق مقارنة بالمكعب الأمامي والخلفي سيطر مفصل الحوض على توليد الطاقة من العضلة الباسطة للساق في مكعب البدء (الساق الخلفية 61 ± 10٪ ؛ والساق الأمامية، 64 ± 8٪) ولكنها انخفضت بشكل ملحوظ خلال حركة الإنطلاق (32 ± 9٪) مع المساهمة الملحوظة لرسغ القدم (42 ± 6 ٪) توفر الدراسة الحالية رؤية جديدة لبيوميكانيكا بدء العدو ومساهمة مفاصل الأطراف السفلية نحو توليد طاقة فى العضلة الباسطة للساق .

أجرى كو وأخرون koh, Peharec, , Mackala (2017) (13) دراسة بعنوان الاختلافات البيوميكانيكية في بدء العدو بين عدائي النخبة الأسرع والأبطأ **االهدف** : دراسة الاختلافات الحركية لبدايات العدو وأول خطوتين بين العدائين أصحاب السرعة العالية والعدائيين الأبطأ في السرعة **الاجراءات** : تم تقسيم اثني عشر من العدائين الذكور حسب أفضل أرقام شخصية لأزمنة مسافة 60 متر و100م أدي كل مشارك خمس بدايات في ظل ظروف ثابتة إستخدمت كاميرا ثمانية للتحليل الحركي ثلاثي الأبعاد تم تحديد القوة الديناميكية عند البداية مع مكعبات البدء التي حملت على لوحات القوة بالقدمين تم تجميع قياسات القوة الكلية

للكتل الأمامية والخلفية والقوة القصوى الأمامية والخلفية والزمن الخاص بأعلى معدل للقوة للكتلة الأمامية والخلفية وقوة الدفع الإجمالية والدفع الأفقي والرأسي الكلي ودفع كتلة القوة الأمامية والخلفية وزمن تعدية مكعب البدء، وسرعة ترك مكعب البدء تم إجراء المقارنات بين المجموعات باستخدام اختبارات **t** للعينات المستقلة (p <0.05) وعن طريق حساب أحجام التأثير تم استخدام معاملات ارتباط سبيرمان لفحص العلاقات بين حركة بدء العدو والقياسات الحركية وأداء العدو **النتائج** : وقد لوحظت فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة في إجمالى القوة عند المكعب الخلفي (ع = 0.0059)، والقوة القصوي العمودية للمكعب الخلفي (ع = 0.0037) وإجمالي قوة الدفع (P = 0.0493). ولقد ارتبطت فقط إجمالى القوة عند المكعب الأمامي بشكل كبير مع أداء العدو لمسافة 100 متر في كل من المجموعات الأبطأ والأسرع (r = 0.94 و 0.54 ، على التوالي ؛ p = 0.05) تشير النتائج التي توصلنا إليها إلى أن العدائين الأسرع يظهرون أداءًا محسّنًا في حركة بدء العدو مع التطور الأكبر للقوة مقارنة بالعدائين الابطيء.

أجرى أندريو هاريسون وأخرون Andrew , Niamh Whelan , Ian C. Kenny Harrison (2016)(5) دراسة بعنوان : معرفة المدربين لتدريبات تكنيك العدو وتاثيرها على الاداء . **الهدف** : قياس مدى معرفة المدربين عن أهمية وتاثير تمرينات تكنيك العدو **الإجراءات** : تم استبيان عدد 209 مدربين عبر الإنترنت فحص إختيار المدربين من التدريبات التى تستخدم فى تحسين تكنيك خطوة العدو ماهى أسباب إختيار تمرينات تطوير تكنيك خطوة العدو وما هى أهم التمرينات و تم تحليل النتائج باستخدام نوعي و وكمى **النتائج** : أن المدربين يعتقدون أن التدريبات هي جزء حيوي من التدريب لتحسين الأداء ولكن يجب أن تكون محددة وأهم التمرينات هى :Bounds - Quick Step – A–run– B–March– a march – skip – B – a Straight Leg Bounds– Backward Running– Heel Flicks skip وتعتبر هذة التمرينات جزء حيوى من التدريب لتحسين خطوة العدو ويجب أن تكون محددة وتتفق مع تنشيط العضلات العاملة فى كل مرحلة من مراحل خطوة العدو .

أجرى ديبورا : Debora, (2014) (14) دراسة بعنوان : كينماتيكا وكيناتيكا السرعة القصوى للعدو والتدريبات النوعية لنخبة العدائين **الهدف** : التعرف على أهم الخصائص البيوميكانيكية وأهم التدريبات النوعية المؤثرة فى سباق العدو , **العينة** 10 عدائين من النخبة كان متوسط سرعتهم 10م/ث و6 عدائين أخرين من النخبة **النتائج** : إنخفاض المسافة الافقية لوضع القدم ومركز الثقل وإنخفاض ثني الركبة أثناء لمس الارض فى حالة السرعة القصوى ، أظهر تحليل حركي إضافي على ستة عداءين من النخبة الذكور زيادة في زاوية الفخذ عند اللمس كان هناك إرتباط بالسرعة القصوى وسرعة مرجحة الفخذ وإنخفاض سرعة الفخذ والركبة اثناء وضع القدم على الارض بسبب زيادة إنثناء الفخذ أثناء الفرملة على الارض يجب تحديد أهم المتغيرات

والخصائص البيوميكانيكية المتعلقة بسرعة العدو حتى يتم إختيار مبادء وطرق التدريب التى تتناسب مع سباق العدو والتى تتميز بالخصوصية البيوميكانيكية لهذا السب

أجرى بورجيس وأخرون Burgess et al (2007) (11) **دراسة بعنوان** : تأثير التدريب البيلومترى والايزومترى على خصائص الوتر والعمل العضلى **هدف الدراسة** : التعرف على تأثير التدريب الأيزومترى والبليومترى على خصائص الوتر والانتاج العضلى **الإجراءات** : تكونت عينة الدراسة من 13 لاعب تم تقسيمهم الى مجموعتين وتم تطبيق البرنامج لمده 6 أسابيع بواقع 3 وحدات تدريبية تم القياس القبلى للعضلة التؤأمية وقياس الجهد العضلى بإستخدام منصة القوة وكذلك القياس البعدى **النتائج** : وجود فروق معنوية بين المجموعنين أظهرت المجموعة التى طبقت التدريب الايزمترى على المجموعة التى طبقت التدريب البليوميترى زيادة بنسبة 61.6حتى 29.4% فى مقدار العمل العضلى بنسبة 64.30الى 58.6% على الترتيب .

أجرى كيتارو كوبو وأخرون keitaro kubo et al (2006)(23) **دراسة بعنوان** : تأثيرات التدريب الايزومترى بثنى الركبتين نصفا على معامل مقاومة الوتر وأداء الوثب **الهدف** : التعرف على تأثير التدريب الأيزومترى بثنى الركبتين على مقاومة الوتر وأداء الوثب **الإجراءات** : العينة 8 أفراد تم تطبيق البرنامج عليهم لمدة 12 أسبوع بواقع 4 وحدات إسبوعيا كانت شدة التدريب 70% من أقصى إنقباض لمدة 15 ثانية تم القياس القبلى لمقاومة العضلة المتسعة الوحشية للفخذ بالموجات فوق الصوتية وإرتفاع الوثب العامودى باستخدام مرجحة الزراعين والوثب العامودى بدون مرجحة وكذلك البعدى **النتائج** : وجود فروق معنوية بين القياس القبلى والبعدى لمقدار معامل مقاومة العضلة المتسعة الوحشية للفخذ والوثب العامودى لصالح البعدى .

أجرى ثيلين وأخرون,thelen , et al (2005) (30) عنوان الدراسة : محاكاة ميكانيكا وتر العضلة ذات الرأسين الفخذية أثناء مرحلة المرجحة فى العدو **الهدف** : استخدام محاكاة ديناميكا دفع العضلة للأمام لبحث ميكانيكا وتر العضلة ذات الرأسين الفخذية أثناء مرحلة المرجحة فى العدو**الإجراءات** : نموذج جزئى مترابط ثلاثى الأبعاد بمشغل ميكانيكى نوع 26 هيل لوتر العضلة لمحاكاة ديناميكا مرحلة المرجحة. تم حساب إثارة العضلات التي دفعت النموذج الجزئى المترابط لتتبع قياس حركة الحوض والركبة من العدو الفردى على جهاز المشى التريدميل. استخدمت هذه المحاكاة لدراسة تأثير تقيد الوتر على انحرافات و تنمية قوة العضلات والمكونات الوترية للعضلة ذات الرأسين الفخذية **النتائج** : خضعت مجموعة الأوتار العضلية للعضلة الفخذية ذات الرأسين لدورة التطويل والتقصير أثناء النصف الأخير من مرحلة المرجحة فى العدو حيث يحدث جزء التقصير في آخر 10 % من دورة العدو زادت إثارة العضلة الفخذية ذات الرأسين بشكل ملحوظ ما بين 70 و 80٪ من دورة العدو واستمر حتى نهاية المرجحة. فعقب بداية عملية الإثارة، بدأ إمتداد مكون العضلات فى التباطىء بشكل كبير بينما يطول الوتر وتخزن الطاقة المرنة عملت محاكاة حركة العدو بوتر أكثر توافق على زيادة تخزين الطاقة المرنة ، وبالتالي تقليل فترة إنقباض العضلات والعمل السلبى للعضلات.

أجرى كيتارو وأخرون keitao kubo, et al (2001)(22) **دراسة بعنوان :** تأثير فترات زمنية مختلفة للإنقباض الايزومترى على مطاطية وتر العضلة الرباعية الرؤؤس الفخذية للافراد **الهدف :** التعرف على تأثير فترات زمنية مختلفة للإنقباض الايزومترى على مطاطية وتر العضلة الرباعية الرؤؤس الفخذية **الإجراءات :** العينة 8 أفراد تم تطبيق البرنامج عليهم لمدة 12 إسبوع بواقع 4 وحدات إسبوعيا و تم تدريب الرجل اليمنى بواقع 4 مجموعات للانقباض الايزومتري لمده 20 ثانية وشدة 70% والرجل اليسري 4 مجموعات للانقباض الايزومترى لمده 10 ثانية وبشده 70% **النتائج :** وجود فروق معنوية بين القياسين القبلى والبعدى لاقصى إنقباض عضلى للعضلة الرباعية بنسبة 31.8الى 33.9% بين الانقباض قصير المده وطويل المده وجود فروق معنوية بين القياسين القبلى والبعدى للمقطع الفسيولوجى للعضلة بنسبة 7.4الى 7.6 % للانقباض قصير المده وطويل المده وجود فروق معنوية بين القياسين القبلى والبعدى لمقدار المقاومة ولصالح التدريب طويل المده.

أجرى كيفى وأخرون : Kivi, D. M. R (1999)(9) دراسة بعنوان: مقارنة كينماتيكية لتدريبات التكنيك الخاصة لسباق العدو **الهدف :** المقارنة البيوميكانيكية لنوعين من تدريبات التكنيك الخاصة بسباق العدو **الإجراءات :** تم التطبيق على 8 من العدائين الجامعيين تم التصوير باستخدام كاميرات فيديو بعد أن أتقن المشاركين التدريبات الخاصة لتكنيك الخطوة تم تصوير المشتركين خلال مسافة 60متر عدو **النتائج :** وجود فروق معنوية بين 3 أنواع من التدريب الخاص بتكنيك الخطوة تتمثل فى الإزاحةالرأسية والسرعة الراسية وتردد الخطوة وزمن الارتكاز والمدى الحركى للكتفين إنثناء الحوض وثنى الركبة لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في مد الكتف ، الكوع ، إنثناء الفخذ وجود إختلافات بين التدريبات الخاصة فى السرعة الزاوية في الكتف والفخذ والركبة تؤكد هذة النتائج على إختيار التدريبات الخاصة بتكنيك الخطوة للعدائين بعناية لكى تتطابق مع الأداء

إجـــــــراءات البحث:

منهج البحث :

إستخدم الباحثان المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبى لمجموعة تجريبية واحدة بطريقة القياسات القبلية البعدية لمناسبته لطبيعة البحث.

مجالات البحث:

- **المجال البشرى :**

– يتكون مجتمع البحث من عدائي المنتخب المصرى لسباق 100و200 متر البارلمبين تم أختيارهم بالطريقة العمدية والممثلين لمصر فى البطولات البارالمبية وعددهم 4 عدائين 3 ذكور 1 إناث .

– المجال المكانى :

تم إجراء الدراسة الأساسية فى مضمار ملعب إستاد القاهرة الدولى .

– المجال الزمني :

التوزيع الزمنى لتطبيق الدراسة الاساسية وإجراء القياسات البيوميكانيكية والبدنية فى يوم الاربعاء الموافق 2018 /1/10 م حتى يوم الاحد 2018/4/8م..

جدول (1) توصيف عينة البحث من حيث الإعاقة الحركية وفئة التصنيف

اسم العداء	القصور الحركى (نوع الأعاقة)	الفئة
مصطفى فتح الله	الشلل الدماغى ضعف بسيط فى اليد والرجل اليمنى	Class t (37)
محمد عبداللطيف محمد	كف اليد اليسري بها ضمور وعدم القدرة على السيطره منذ الولاده وأقصر قليلا عن اليد اليمني الطرف السفلي به ضمور بسيط في السمانه	Class t (37)
شاهين السيد	الشلل الدماغى اليد اليمنى حالة ضمور ف الضفيرة العصبية فى الكتف الأيمن به التواء في مفصل الكف للداخل عدم استطاعة رفع الكوع بمساوة الكتف لأعلى ذاتيا يحتاج مساعدة من اليد الأخرى ، كما أن الكوع لا يمكن فرده أى انه هناك قصر فى اليد اليمنى عن اليسري بحوالي من ١٠ الي ١٥ سم كمان ، بروز فى عظمه الكتف بشكل أوضح .	Class t (38)
أمال خلاف	الشلل الدماغى يوجد فرق بين الجزء الايمن والايسر من حيث شكل ومكون العضلات ويؤثر ذلك على الحركة والسرعة ورد الفعل ويوجد فرق فى طول اليد اليمنى واليسرى حيث اليمنى اطول بفرق واضح	Class t (38)

جدول (2)

الدلالات الاحصائية للمتغيرات الاساسية لعينة البحث

ن= 4

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
1	العمر الزمني	سنة	24.54	22.12	3.78	0.79-	0.30
2	الطول الكلى للجسم	سم	177.71	177.63	1.98	0.83-	0.48-
3	وزن الجسم	كجم	66.96	65.83	3.97	0.14	1.75-
4	العمر التدريبى	سنة	6.21	6.18	1.81	0.96	0.20-

يتضح من جدول (2) أن جميع قيم معاملات الالتواء لأفراد عينة البحث الكلية تراوحت بين (- 0.79 : 0.96) مما يشير إلى وقوع عينة البحث الكلية داخل المنحنى الاعتدالي لهذه المتغيرات وهذا يدل على اعتدالية البيانات الأساسية لدى أفراد العينة في هذه المتغيرات .

أدوات ووسائل جمع البيانات .

الأجهزة والأدوات المستخدمة .

- جهاز التحليل الحركى simi motion .
-عدد 2 كاميرا تصوير ذات تردد 125كادر/ ثانية fistic image .
-عدد2 حامل ثلاثى كاميرا التصوير .
-قميص تدريب .
-مقياس رسم ثابت 1م x 1م x 1م .
-مكعبات بدء .
-جهاز رستاميتر لقياس الطول (سم) .
-ميزان طبي لقياس الوزن (كجم) .
-ساعة إيقاف Stop Watch لقياس الزمن لأقرب 0.01 ثانية .
-شريط قياس الأطوال (سم) .
-مسطرة (سم) مدرجة لقياس المرونة .
-قام الباحث بتحديد أهم القياسات للإختبارات البدنية و البيوكينماتيكية لمسابقة 100، 200 كالاتى : **(مرفق1)**

قياسات القدرةالإنفجارية :

- الوثب العريض من الثبات .
- مسافة 3 حجلات بالرجل اليمنى .
- مسافة 3 حجلات بالرجل اليسري .

- قياسات السرعة :

- زمن عدو 20متر بدء منخفض .
- زمن عدو 30متر من البدء المنخفض .
- زمن عدو 60متر بدء منخفض.

- القياسات البيوكينماتيكية :

- طول الخطوة – زمن الارتكاز – زمن الطيران – كمية الحركة

- متغيرات السرعة :

- السرعة اللحظية لمركز الثقل لحظة لمس الارض .
- السرعة اللحظية لمركز الثقل لحظة التخميد .
- السرعة اللحظية لمركز الثقل لحظة كسر الاتصال .

-زوايا الطرف السفلى :

- زوايا مفصل ركبة رجل الارتكاز.
- زوايا مفصل رسغ قدم رجل الارتكاز .
- زاوية مفصل حوض الرجل الحرة .
- ارتفاع مركز الثقل لحظة الدفع .

القياس القبلي .

قام الباحثان بإجراء القياس القبلي لعينة البحث وذلك يوم الاربعاء الموافق 2018 /1/10 وتم إجراء القياس البدنى فى اليوم التالى وذلك طبقا للمواصفات وشروط الأداء الخاصة بكل اختبار مع توحيد القياسات والقائمين بعملية القياس ووقت القياس .

مرحلة الإعداد للتصوير:-

وتشمل على ما يلي:

– تم إعداد مكان التصوير وشملت هذه الخطوة وضع العلامات الضابطة (الإرشادية) في خلفية التصوير وفى مجال الحركة وإعداد مقياس الرسم.

– إستخدم الباحثان عدد (2) كاميرا تصوير سرعة ترددها 125 كادر/ث، وتم تثبيت كاميرات التصوير على حوامل ثلاثية، وقد حرص الباحثان على أن يكون المحور العمودي للعدسة بالنسبة للكاميرا متعامداً على المحور السهمى وهو المستوى الأمامى الذي يتم فيه أداء السباق قيد البحث.

– تم وضع الكاميرتان على بعد 20 متر من خط البداية لسباق 200متر فى المنحنى وضعت الكاميرا الاولى على بعد 11متر عن الحافة الداخلية للحارة الرابعة خارج المضمار ووضعت الكاميرا الثانية على بعد 9 متر من الحارة الرابعة داخل المضمار بارتفاع1,22متر .

– تم وضع الكاميراتان على بعد 20متر من خط البداية لسباق 100متر وتبعدان 13متر من الحافة الداخلية للحارة الرابعة خارج المضمار بارتفاع 1,14متر .

– تم وضع أدلة كعلامات إرشادية على إمتداد كل كاميرا طبقاً للتقسيم السابق, وكذلك تم وضع دليل على امتداد خط البداية ودليل على امتداد خط النهاية عند مسافة 30 متر كعلامات إرشادية في خلفية التصوير.

مرحلة التصوير:

أدوات التصوير التليفزيوني والتحليل باستخدام الكمبيوتر :

– عدد (2) كاميرات فيديو تعمل بتردد 125 كادر/ث وتمت معايرتها وتعمل ببطارية شحن كهربائي مستمر ومزودة بعدسة لتنظيم الإضاءة إلكترونياً وفقاً لشدة الإضاءة.

– عدد (2) حامل ثلاثي لكاميرات التصوير.

– علامات ضابطة وإرشادية.

– مقياس رسم 1×1 مx 1م .

– شريط قياس لتحديد أبعاد التصوير.

– ميزان مائي لتحديد مستوى الأسطح.

– أدلة لتحديد مرحلة تزايد السرعة تستخدم كعلامات إرشادية.

– ساعات رقميه لتحديد الأزمنة المطلوبة.

اتبع الباحثان الخطوات التالية:

– تم التأكد من أن كاميرات التصوير تعمل قبل بدء السباق لتصوير مراحل السباق.

– التأكد من عدم وجود أي انحراف أو تغيير في مستوى كاميرات التصوير وذلك باستخدام الميزان المائي.

– حرص الباحثان أن يكون المحور العمودي للعدسة متعامداً على المحور السهمى وهو المستوى الأمامى الذي يتم فيه أداء العدو مسافة 20 متر فى المنحنى والمستقيم قيد الدراسة.

– تم تصوير مقياس الرسم لكل كاميرا على حده وقبل بدء السباق يتم وضع لوحة من الورق أمام عدسة كل كاميرا بواسطة المساعدين الموجودين خلف الكاميرات وذلك لسهولة إجراءات نقل الصور للتحليل وكان المدى الحركى لعدسه الكاميرا فى حدود 7 متر .

– تم وضع علامات إرشاديه لكل10متر من خط البداية .

قام كل عداء بعدو 3 محاولة فى المنحنى والمستقيم تم اختيار أفضل محاولة فى الزمن لكل عداء للقيام بتحليلها .

تطبيق البرنامج التدريبى :

تم تحديد محتوى البرنامج التدريبى من خلال نتائج التحليل البيوميكانيكى للقياس القبلى وتحديد أهم المتغيرات البيوكينماتيكية لسباق 200 و 100م عدو خلال مسافة 20متر وتم تطبيق البرنامج التدريبى بواقع (12) أسابيع تدريبية تبدأ فى الفترة من يوم السبت الموافق 2018/1/13 م حتى الاربعاء 2018/4/4م .

الهدف من البرنامج التدريبي

تطوير بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لخطوة العدو لمرحلة تزايد السرعة لعدائي 200و100متر البارلمبين .

أسس ومعايير وضع البرنامج التدريبي : –

من خلال الإطلاع على المراجع العلمية العربية والاجنبية فقد قام الباحثان بتحديد أسس وضع البرنامج كالتالى:

– مراعاة مبادئ التدرب الرياضى من التدرج والخصوصية والفروق الفردية.

– يتم البدء بتدريب تكنيك الخطوة يليه مباشرة تدريب أيزومترى تنفيذ تدريب لتكنيك الخطوة يليه تدريب أيزومترى أى تدريب تلو الأخر(مذج تدريبات تكنيك العدو التى تطور مراحل خطوة العدو المختلفة و تدريبات الايزومترى)

– تم إنتقاء بعض التدريبات وفقا للدراسات المرجعية (5) ,(14), (11) , (23) ,(22), (9)

وطبّقاً للمبدأ البيوميكانيكيى أن ترضى هذه التمرينات المقتضيات الخاصة لمبدأ التطابق الديناميكى لفيرخوشانسكى والذى يعنى ضرورة تطابقها مع الأداء المهارى لحركة المسابقة الاساسية من حيث المعايير التالية :

مدى واتجاه الحركة – المقاطع المشددة من المدى الحركى للأداء – مقدار قوة الفعل العضلية .**(مرفق2)**

سرعة نمو أو حشد القوة القصوى للفعل فى الزمن – أسلوب عمل العضلات

- الحفاظ علي تزايد السرعة بالعدو من أوضاع بدء مختلفة ومسافات مختلفة (30–40م– 60).
- الإحماء الجيد والإطالة قبل إستخدام التدريبات والجري علي السير المتحرك .
- لايؤدي العداء (2) وحدة تدريبية علي التوالي بشدة قصوي .
- الاستشفاء المناسب بين التكرارات والمجموعات بعمل اطالات و المشي الحفيف .

مدة البرنامج:

قام الباحثان بتحديد فترة تطبيق البرنامج (12) أسابيع تدريبية بواقع (3) وحدات تدريبية فى الأسبوع وبهذا يشمل البرنامج على (36) وحدة تدريبية ، زمن كل وحدة من (90 : 95) دقيقة.

مكونات حمل التدريب للبرنامج التدريبي :

– شدة الحمل:

تراوحت شدة الحمل فى البرنامج من 80 : 90%(لتدريبات التكنيك) و (70:80%) لتدريبات الايزومترى من أقصى أداء للفرد.

– حجم الحمل:

تراوح زمن أداء الوحدة التدريبية من (90 : 95ق) ، وتراوح عدد التكرارات ما بين

(2 : 4) تكرارات للتدريب الواحد وذلك لتدريبات التكنيك وعدد المجموعات من 2 : 3 مجموعة و(12:10) ثانية لتدريبات الايزومتري و 10-12 تكرار وعدد المجموعات من6:4 مجموعة .

- فترات الراحة البينية:

راعى الباحثان أن تكون فترات الراحة البينية كافية لاستعادة الاستشفاء وتجنب حدوث اى إصابة .

جدول (3) (مرفق 3)

يوضح نموذج لوحدة تدريبية باستخدام مزج تدريبات تكنيك الخطوة و التدريب الأيزومترى

أجزاء الوحدة	الزمن	الهدف	المحتوى
الاحماء	20-30	تهيئة عضلات الجسم تنشيط الدورة الدموية	1- الجرى الخفيف- الاحماء الديناميكى(الجرى مع تغيير الاتجاه- المرجحات بالزراعين والرجلين 2- تمرينات مرونة وإطالة لعضلات الجسم. 3- العدو لمسافات 10م ، 20م ، 30م.
مزج تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الأيزومترى	50ق	تحسين تكنيك الخطوة لتزايد السرعة + العمل العضلى	1- العدو من اوضاع الرقود – الجثو- الانبطاح 15م – الوثب بالقدمين دون ثنى المفاصل . 2- (وقوف) دفع الارض بقدم ومرجحة الاخري أماما عاليا 15م – الدفع بمشطى القدمين بحمل ثقل على الكتفين والثبات 15-20ث. 3- (وقوف) دفع الارض بقدم ومرجحة الاخري أماما سريعا 15م – رفع الثقل على القدمين من الجلوس والثبات 15-20ث. 4- (وقوف) دفع الارض بقدم لاعلى ومرجحة الاخري عاليا 15م– الطعن بحمل ثقل على الكتفين والثبات 15-20ث. 5- (وقوف) العدو فى المكان والثبات – الدفع بمشطى القدم وتثبيت الاخري الفخذ موازى للارض بحمل ثقل على الكتفين والثبات 15-20ث ..
الجزء الختامى	10-15	عودة الجسم الى حالتة الطبيعية	الجرى الخفيف مع تنظيم التنفس + إطالات ثابتة

تصميم البرنامج التدريبي :

تم تصميم البرنامج التدريبي داخل صالة الأثقال والمضمار تم تنفيذ البرنامج فى فترة الإعداد الخاص شمل البرنامج إدخال تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الايزومترى بواقع ثلاث وحدات إسبوعيا مع مراعاه مبادئ التدريب التكيف والتدرج فى الحمل والتنوع فى تدريبات التكنيك الخاصة بالخطوة وزمن الثبات فى الاوضاع

المختلفة للتدريب الايزومترى أى يتم تدريب لتكنيك الخطوة يليه تدريب أيزومترى أى تدريب تلو الأخر وتم تنفيذ مزج مجموعة من تدريبات التكنيك الخاصة بالخطوة ومجموعة من تدريبات الايزومترى .

بعد أن حصل الباحثان على السرعة الافقية والعرضية والرأسية لمراكز ثقل الجسم والوصلات لجسم العدائين وبمعلومية الكتلة لجسم العدائين وكتلة وصلات الجسم المختلفة وفقا لتقسيم العالمين فيشر و برنشتاين تم حساب كمية الحركة الافقية والعرضية والراسية وفق المعادلة التالية: .

Momentum= m× V (Kg.m/s)

حيث **m** الكتلة و **V** السرعة

القياس البعدى:

بعد الإنتهاء من تطبيق جميع الوحدات التدريبية ، قام الباحثان بإجراء القياس البعدى على عينة البحث وبنفس ظروف القياس القبلى أدى كل لاعب على حدا (3) محاولة لمسافة 20متر لسباق 200 و 100م عدو مع مراعاة الراحة الكاملة بين المحاولات بحيث بلغت محاولات القياس البعدى (8) محاولات ، وذلك يوم السبت 7-2018/4/11م باستاد القاهرة الدولى والاختبارات البدنية يوم الاحد 2018/4/8م.

المعالجات الإحصائية :

*المتوسط الحسابي **Average**

*الانحراف المعياري **Standard Deviation**

*إختبار ولكوكسون **Wilcoxon**

*النسبة المؤية للتحسن % **Percentage**

عرض النتائج :

جدول (4)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في الاختبارات البدنية قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
الاختبارات البدنية	الوثب العريض من الثبات (القدرة العضلية للرجلين)	(م)	2.41	0.20	2.67	0.29	0.26	0.17	1.83	3.05	10.67 %
	مسافة 3حجلات بالرجل اليسري (القدرة العضلية للرجل)	(م)	6.55	0.08	6.76	0.16	0.21	0.11	1.84	*3.65	3.13 %
	مسافة 3 حجلات بالقدم اليمني (القدرة العضلية للرجل)	(م)	6.40	0.25	6.68	0.21	0.28	0.05	1.83	*12.35	4.41 %
	زمن 20متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)	(ث)	2.92	0.15	2.70	0.13	0.23	0.04	1.83	*11.78	7.78 %
	زمن 30متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)	(ث)	4.00	0.10	3.87	0.15	0.13	0.05	1.83	*5.04	3.19 %
	زمن 60متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)	(ث)	8.15	0.40	7.84	0.46	0.31	0.13	1.83	*4.70	3.77 %

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (4) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في الاختبارات البدنية قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 فيما عدا متغير الوثب الطويل من الثبات مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (5)
الدلالات الإحصائية لعينة البحث في متغيرات الخطوة قبل وبعد التجربة

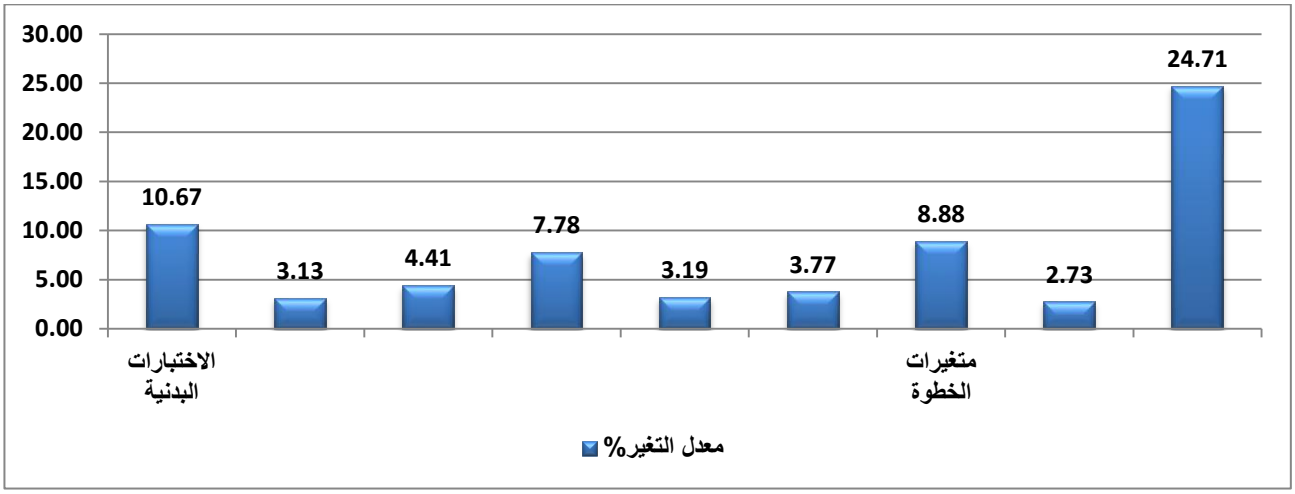
ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
متغيرات الخطوة	طول الخطوة (م)	1.94	0.07	2.12	0.13	0.17	0.07	1.83	*5.04	%8.88
	تردد الخطوة (خ/ث)	4.40	0.37	4.52	0.34	0.12	0.07	1.84	*3.37	%2.73
	زمن الخطوة (ث)	0.43	0.05	0.32	0.04	0.11	0.02	1.84	*12.12	%24.71

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (5) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في متغيرات الخطوة قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 وتراوحت نسبة التغير ما بين (2.73% إلى 24.71%) مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.



شكل (4) يوضح معدلات التغير للاختبارت البدنية ومتغيرات الخطوة

جدول (6)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة لمس الأرض فى المستقيم قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة لمس الأرض	كمية الحركة لليـد	(كجم /م/ث)	1.64	0.37	2.18	0.67	0.54	0.45	1.60	1.83	%33.13
	كمية الحركة للساعد	(كجم /م/ث)	2.87	0.88	3.91	1.39	1.03	0.51	1.83	*4.03	%35.94
	كمية الحركة للعضد	(كجم /م/ث)	3.69	0.86	4.65	1.04	0.96	0.41	1.83	*4.64	%25.95
	كمية الحركة للذراع	(كجم /م/ث)	5.86	1.17	6.41	1.19	0.55	0.37	1.83	3.00	%9.43
	كمية الحركة للقدم	(كجم /م/ث)	2.01	0.03	2.29	0.40	0.28	0.38	1.83	1.45	%13.68
	كمية الحركة للساق	(كجم /م/ث)	5.74	0.54	6.52	0.61	0.79	0.29	1.83	*5.34	%13.68
	كمية الحركة للفخذ	(كجم /م/ث)	6.80	0.44	7.47	0.44	0.67	0.37	1.83	*3.64	%9.85
	كمية الحركة للرجل	(كجم /م/ث)	12.74	0.58	13.77	0.51	1.04	0.70	1.83	2.96	%8.13

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (6) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة لمس الأرض فى المستقيم قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (7)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة التخميد فى المستقيم قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة التخميد	كمية الحركة لليـد	(كجم /م/ث)	1.71	0.39	2.82	0.35	1.11	0.61	1.60	2.73	%65.04
	كمية الحركة للساعد	(كجم /م/ث)	2.80	1.00	2.83	0.44	0.02	0.69	0.00	0.07	%0.89
	كمية الحركة للعضد	(كجم /م/ث)	3.54	0.99	4.26	0.57	0.72	0.89	1.46	1.62	%20.35
	كمية الحركة للذراع	(كجم /م/ث)	5.38	0.92	5.86	0.91	0.48	0.13	1.83	*7.26	%8.93
	كمية الحركة للقدم	(كجم /م/ث)	1.62	0.30	1.84	0.20	0.22	0.12	1.84	*3.74	%13.76
	كمية الحركة للساق	(كجم /م/ث)	4.83	0.54	5.04	0.69	0.21	0.18	1.60	2.34	%4.35
	كمية الحركة للفخذ	(كجم /م/ث)	6.01	0.51	6.67	0.68	0.66	0.63	1.83	2.11	%11.03
	كمية الحركة للرجل	(كجم /م/ث)	11.19	1.41	11.59	1.59	0.41	0.43	1.46	1.89	%3.64

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (7) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة التخميد فى المستقيم قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (8)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة كسر الاتصال فى المستقيم قبل وبعد التجربة

ن =4

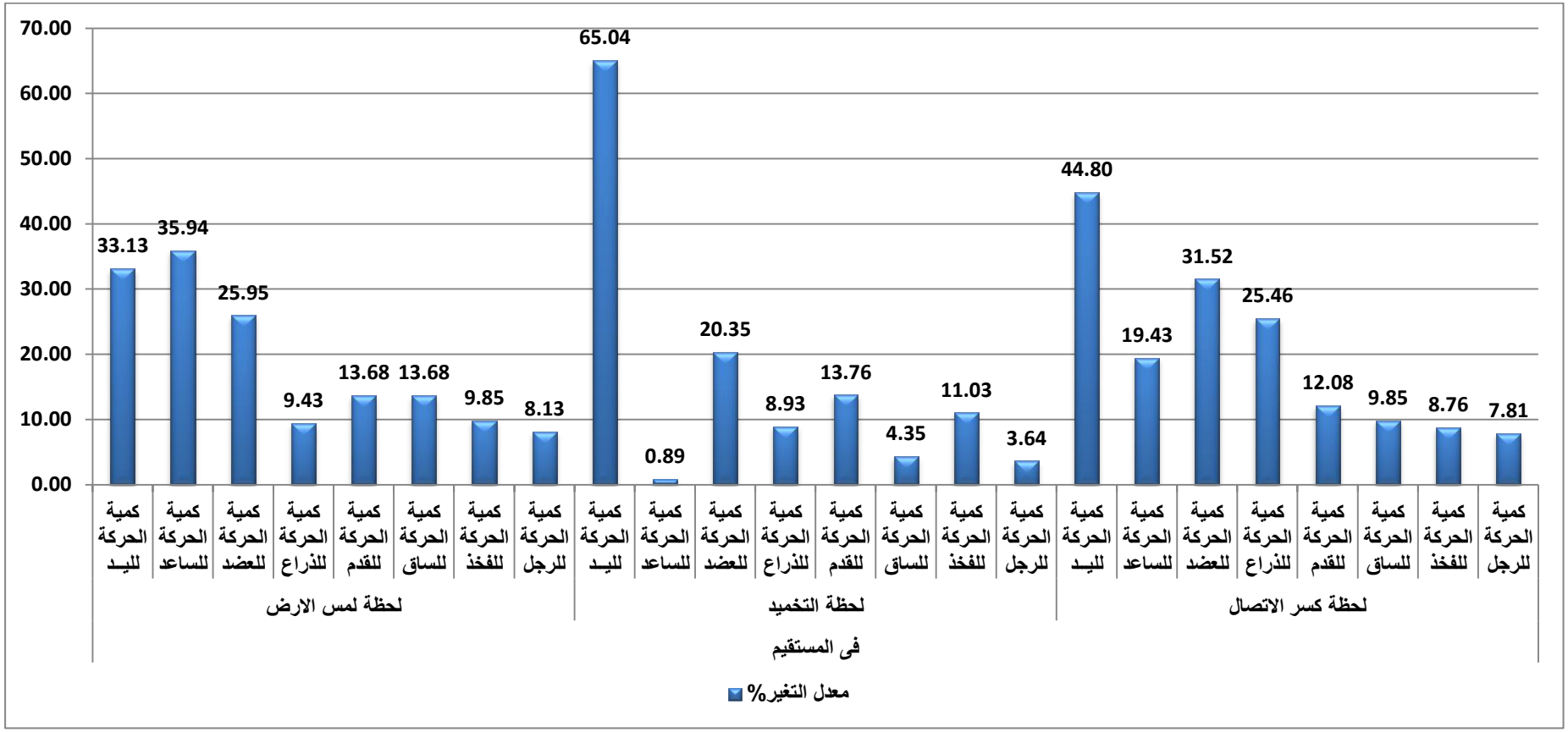
المتغيرات / الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة كسر الاتصال	كمية الحركة لليـد	2.18	0.72	3.16	1.01	0.98	0.75	1.60	1.96	%44.80
	كمية الحركة للساعد	3.51	1.00	4.20	1.17	0.68	0.54	1.60	2.51	%19.43
	كمية الحركة للعضد	4.05	1.10	5.32	1.09	1.28	0.68	1.83	*3.74	%31.52
	كمية الحركة للذراع	6.31	1.12	7.91	0.78	1.61	1.15	1.83	2.78	%25.46
	كمية الحركة للقدم	2.26	0.16	2.53	0.36	0.27	0.27	1.46	2.05	%12.08
	كمية الحركة للساق	6.17	0.52	6.78	0.73	0.61	0.26	1.83	*4.72	%9.85
	كمية الحركة للفخذ	6.99	0.64	7.60	0.39	0.61	0.30	1.83	*4.03	%8.76
	كمية الحركة للرجل	12.74	0.50	13.74	0.57	1.00	1.07	1.46	1.87	%7.81

(كجم /م/ث)

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (8) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة كسر الاتصال فى المستقيم قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.



شكل (5) يوضح معدلات التغير لكمية الحركة فى المستقيم للحظة لمس الارض والتخميد وكسر الاتصال

جدول (9)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة لمس الأرض فى المنحنى قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة لمس الأرض	كمية الحركة لليد	(كجم /م/ث)	1.39	0.24	1.61	0.24	0.21	0.12	1.60	2.60	%15.31
	كمية الحركة للساعد	(كجم /م/ث)	1.77	0.37	2.17	0.50	0.40	0.30	1.83	2.72	%22.77
	كمية الحركة للعضد	(كجم /م/ث)	3.10	0.11	3.59	0.46	0.49	0.35	1.83	2.80	%15.83
	كمية الحركة للذراع	(كجم /م/ث)	5.13	0.66	5.83	0.43	0.70	0.34	1.83	*4.17	%13.64
	كمية الحركة للقدم	(كجم /م/ث)	1.63	0.27	1.83	0.29	0.20	0.11	1.83	*3.62	%11.94
	كمية الحركة للساق	(كجم /م/ث)	4.39	0.80	4.91	0.90	0.52	0.36	1.83	2.85	%11.85
	كمية الحركة للفخذ	(كجم /م/ث)	6.05	0.51	6.69	0.45	0.64	0.08	1.83	*16.43	%10.58
	كمية الحركة للرجل	(كجم /م/ث)	11.71	0.79	12.68	0.90	0.97	0.36	1.83	*5.46	%8.31

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (9) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة لمس الأرض فى المنحنى قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (10)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة التخميد فى المنحنى قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة التخميد	كمية الحركة لليـد	(كجم /م/ث)	1.26	0.19	1.86	0.12	0.60	0.31	1.60	2.89	%47.62
	كمية الحركة للساعد	(كجم /م/ث)	1.63	0.37	2.45	0.60	0.82	0.34	1.83	*4.83	%50.08
	كمية الحركة للعضد	(كجم /م/ث)	2.99	0.12	3.95	0.55	0.96	0.46	1.83	*4.17	%32.16
	كمية الحركة للذراع	(كجم /م/ث)	4.93	0.71	6.29	0.64	1.36	0.28	1.83	*9.59	%27.65
	كمية الحركة للقدم	(كجم /م/ث)	1.47	0.38	1.95	0.27	0.49	0.20	1.83	*4.81	%33.05
	كمية الحركة للساق	(كجم /م/ث)	3.94	0.87	5.18	0.80	1.23	0.65	1.83	*3.78	%31.26
	كمية الحركة للفخذ	(كجم /م/ث)	5.86	0.51	6.88	0.54	1.02	0.06	1.83	*32.51	%17.32
	كمية الحركة للرجل	(كجم /م/ث)	11.39	0.84	12.97	0.92	1.58	0.48	1.83	*6.61	%13.90

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (10) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة التخميد فى المنحنى قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (11)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة كسر الاتصال فى المنحنى قبل وبعد التجربة

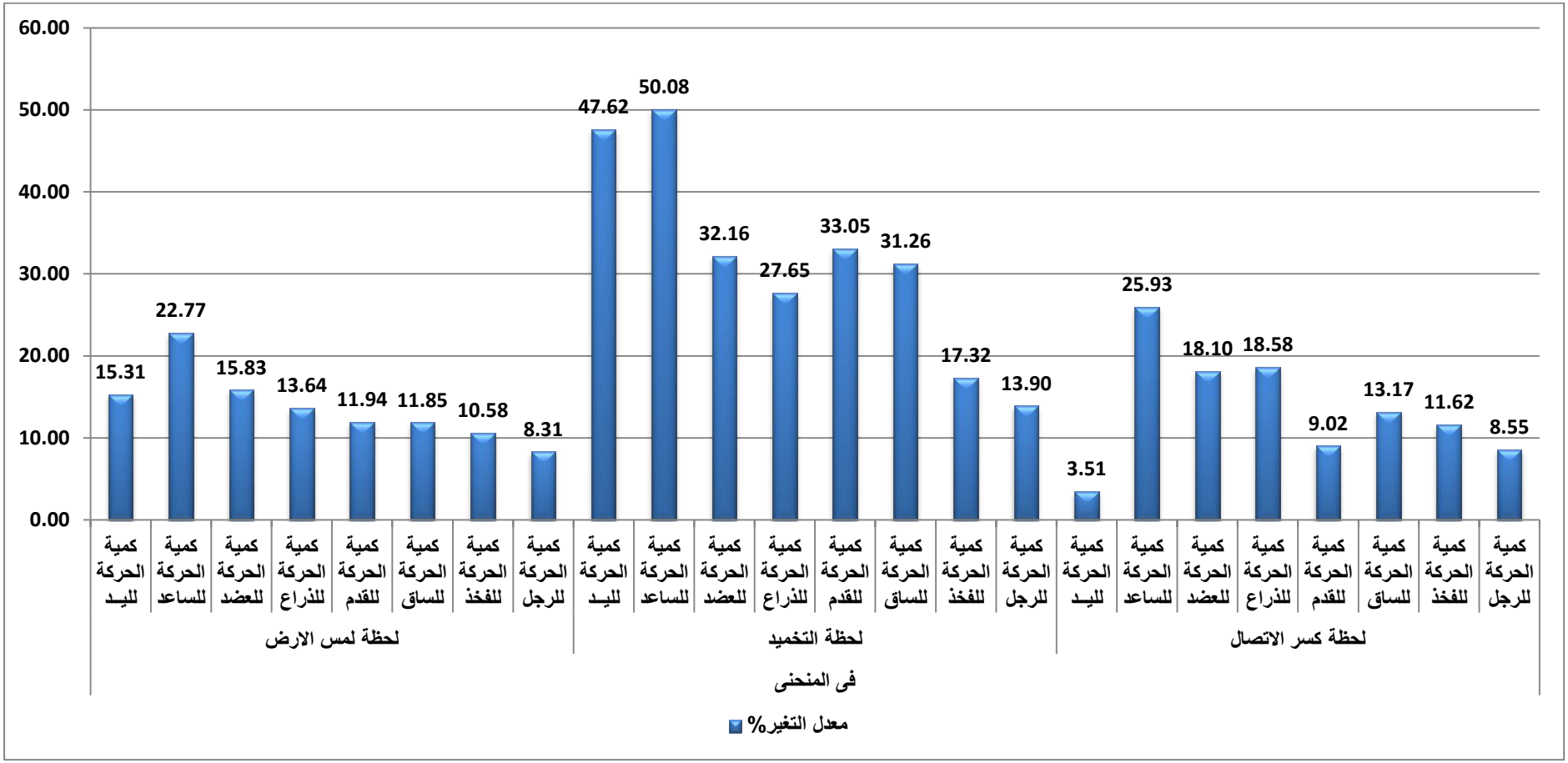
ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة كسر الاتصال	كمية الحركة لليـد	(كجم /م/ث)	1.90	0.25	1.97	0.15	0.07	0.10	1.00	1.00	%3.51
	كمية الحركة للساعد	(كجم /م/ث)	2.15	0.43	2.71	0.61	0.56	0.42	1.60	2.63	%25.93
	كمية الحركة للعضد	(كجم /م/ث)	3.52	0.15	4.16	0.52	0.64	0.62	1.60	2.06	%18.10
	كمية الحركة للذراع	(كجم /م/ث)	5.50	0.58	6.53	0.60	1.02	0.06	1.83	*33.97	%18.58
	كمية الحركة للقدم	(كجم /م/ث)	1.91	0.22	2.09	0.28	0.17	0.18	1.46	1.97	%9.02
	كمية الحركة للساق	(كجم /م/ث)	4.79	0.81	5.42	0.91	0.63	0.23	1.84	*5.55	%13.17
	كمية الحركة للفخذ	(كجم /م/ث)	6.50	0.50	7.25	0.68	0.76	0.21	1.83	*7.24	%11.62
	كمية الحركة للرجل	(كجم /م/ث)	12.31	0.58	13.37	1.15	1.05	0.68	1.83	3.10	%8.55

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (11) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في كمية الحركة لحظة كسر الاتصال فى المنحنى قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.



شكل (6) يوضح معدلات التغير لكمية الحركة فى المنحنى للحظة لمس الارض والتخميد وكسر الاتصال

جدول (12)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة لمس الأرض فى المستقيم قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات		الدلالات الإحصائية	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة لمس الأرض	السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم	(كجم /م/ث)	8.71	0.51	9.17	0.37	0.46	0.28	1.83	*3.26	%5.25
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	98.25	7.68	97.25	5.74	1.00	2.00	1.00	1.00	%1.02
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	111.25	4.50	109.50	2.65	1.75	2.63	1.29	1.33	%1.57
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	150.50	6.35	153.25	3.86	2.75	4.03	1.10	1.36	%1.83
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	148.25	12.47	150.50	16.13	2.25	6.24	0.37	0.72	%1.52
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	94.00	4.69	96.75	5.25	2.75	0.96	1.84	*5.74	%2.93
	الزمن	(ث)	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	1.89	*9.00	%9.18
	المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل	(سم)	36.75	1.71	34.75	0.50	2.00	1.63	1.63	2.45	%5.44

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (12) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة لمس الأرض فى المستقيم قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (13)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة التخميد فى المستقيم قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة التخميد	السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم	(م/ث)	8.68	0.43	9.03	0.21	0.36	0.29	1.83	2.43	%4.12
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	83.00	3.56	85.25	3.30	2.25	2.99	1.29	1.51	%2.71
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	90.00	11.75	89.75	11.27	0.25	2.36	0.00	0.21	%0.28
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	144.00	8.64	144.00	11.22	0.00	7.70	0.00	0.00	%0.00
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	134.25	17.90	140.00	22.14	5.75	7.41	1.47	1.55	%4.28
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	89.75	7.85	89.00	5.72	0.75	4.86	0.37	0.31	%0.84
	الزمن	(ث)	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	1.84	*3.58	%10.84
	المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل	(سم)	6.75	1.71	6.00	0.82	0.75	1.50	1.00	1.00	%11.11

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (13) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة التخميد فى المستقيم قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (14)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة كسر الاتصال فى المستقيم قبل وبعد التجربة

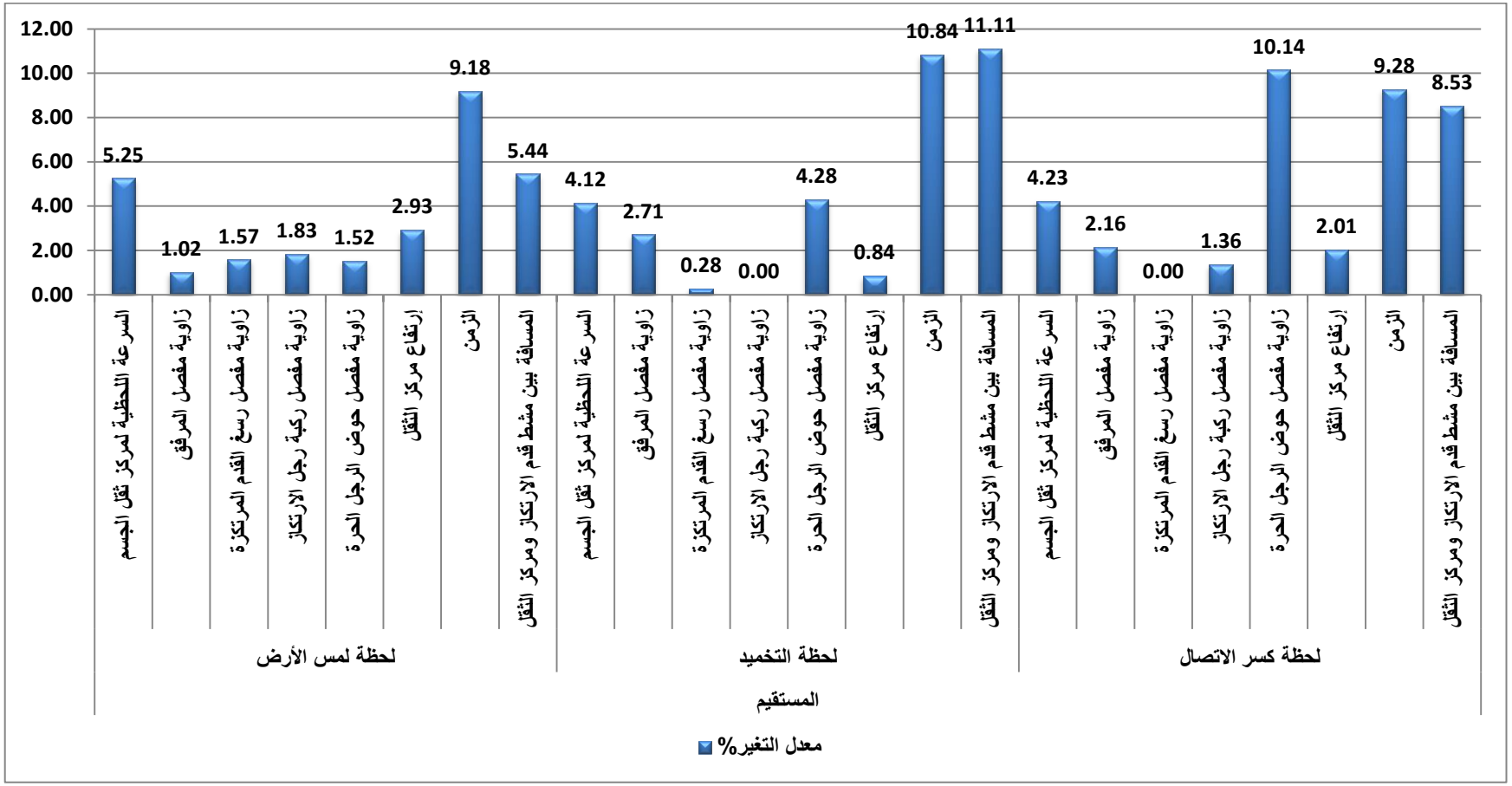
ن =4

المتغيرات		الدلالات الإحصائية	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة كسر الاتصال	السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم	(كجم /م/ث)	9.98	0.67	10.41	0.45	0.42	0.26	1.83	*3.23	%4.23
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	92.75	2.75	90.75	0.50	2.00	2.58	1.29	1.55	%2.16
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	119.75	1.50	119.75	10.87	0.00	10.95	0.00	0.00	%0.00
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	166.00	3.16	168.25	0.96	2.25	3.77	1.10	1.19	%1.36
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	123.25	19.02	135.75	28.14	12.50	11.09	1.46	2.25	%10.14
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	99.50	5.45	101.50	6.03	2.00	4.32	0.92	0.93	%2.01
	الزمن	(ث)	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	1.83	*3.40	%9.28
	المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل	(سم)	52.75	3.20	57.25	2.36	4.50	1.29	1.83	*6.97	%8.53

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (14) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة كسر الاتصال فى المستقيم قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.



شكل (7) يوضح معدلات التغير للمتغيرات البيوكينماتيكية فى المستقيم للحظة لمس الارض والتخميد وكسر الاتصال

جدول (15)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة لمس الأرض فى المنحنى قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية		القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة لمس الأرض	السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم	(م/ث)	8.55	0.63	9.02	0.42	0.47	0.24	1.84	*3.95	%5.50
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	97.75	10.72	96.75	8.34	1.00	2.94	0.73	0.68	%1.02
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	108.00	2.16	108.75	4.50	0.75	4.19	0.37	0.36	%0.69
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	152.75	9.29	154.25	9.11	1.50	2.38	1.30	1.26	%0.98
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	150.25	6.29	159.00	6.78	8.75	2.50	1.83	*7.00	%5.82
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	93.75	7.85	95.75	6.70	2.00	1.41	1.84	2.83	%2.13
	الزمن	(ث)	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	1.84	*3.66	%12.73
	المسافة الافقية بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل	(سم)	39.75	2.22	36.50	2.38	3.25	1.26	1.84	*5.17	%8.18

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (15) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة لمس الأرض فى المنحنى قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (16)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة التخميد فى المنحنى قبل وبعد التجربة

ن =4

المتغيرات	الدلالات الإحصائية	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
		سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة التخميد	السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم	8.32	0.31	8.71	0.15	0.39	0.24	1.83	*3.23	%4.66
	زاوية مفصل المرفق (درجة)	84.25	3.40	85.75	2.63	1.50	1.29	1.60	2.32	%1.78
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة (درجة)	92.25	7.68	99.25	7.41	7.00	7.12	1.83	1.97	%7.59
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز (درجة)	143.25	11.64	146.50	8.96	3.25	7.54	0.74	0.86	%2.27
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة (درجة)	136.25	10.78	151.25	9.54	15.00	5.89	1.83	*5.10	%11.01
	إرتفاع مركز الثقل (سم)	86.25	7.80	89.25	5.44	3.00	2.45	1.63	2.45	%3.48
	الزمن (ث)	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	1.60	2.32	%6.59
	المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل (سم)	8.00	0.82	6.50	0.58	1.50	1.00	1.73	3.00	%18.75

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (16) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة التخميد فى المنحنى قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (17)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة كسر الاتصال فى المنحنى قبل وبعد التجربة

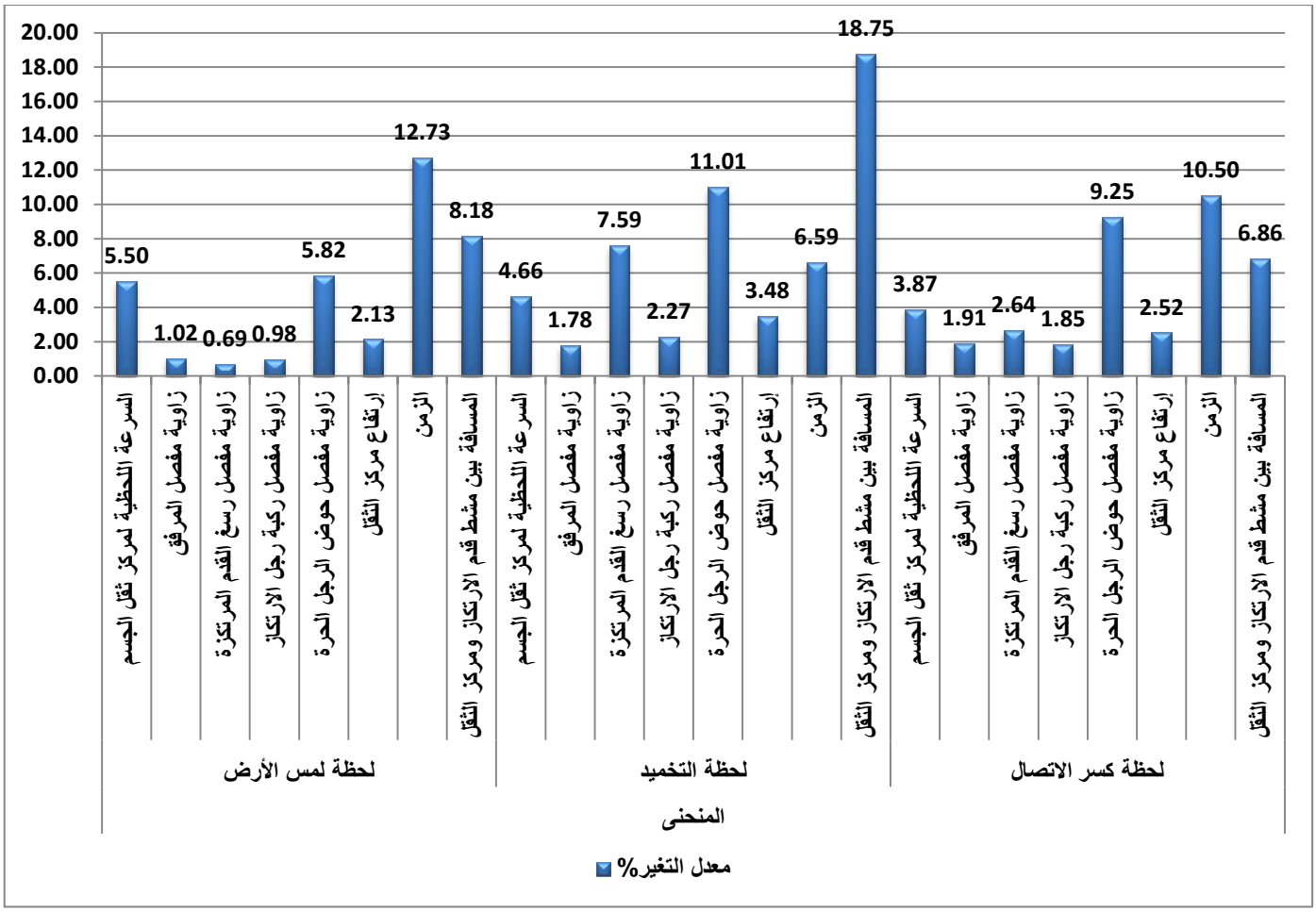
ن =4

المتغيرات		الدلالات الإحصائية	القياس القبلى		القياس البعدى		الفرق بين المتوسطين		لا بارامترى	بارامترى	معدل التغير%
			سَ	±ع	سَ	±ع	سَ	±ع	اختبار ويلكوكسون قيمة (Z)	قيمة (ت)	
لحظة كسر الاتصال	السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم	(م/ث)	10.02	0.71	10.41	0.44	0.39	0.38	1.83	2.04	%3.87
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	91.75	0.50	90.00	0.82	1.75	0.96	1.84	*3.66	%1.91
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	123.25	1.50	120.00	3.56	3.25	4.19	1.47	1.55	%2.64
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	161.75	5.91	158.75	7.50	3.00	8.29	0.18	0.72	%1.85
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	129.75	26.11	141.75	11.00	12.00	16.67	1.46	1.44	%9.25
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	99.25	7.63	101.75	6.08	2.50	1.73	1.84	2.89	%2.52
	الزمن	(ث)	0.05	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	1.83	*6.15	%10.50
	المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل	(سم)	51.00	3.16	47.50	2.38	3.50	3.87	1.46	1.81	%6.86

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة Z الجدولية عند مستوى 0.05 =1.96**

*** معنوى عند مستوى 0.05 حيث قيمة ت الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18**

يتضح من جدول (17) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة كسر الاتصال فى المنحنى قبل وبعد التجربة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فى بعض المتغيرات حيث كانت قيمة (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى 0.05 =3.18 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.



شكل (8) يوضح معدلات التغير للمتغيرات البيوكينماتيكية فى المنحنى للحظة لمس الارض والتخميد وكسر الاتصال

مناقشة النتائج :

يتضح من جدول (3) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المتغيرات البدنية لمرحلة تزايد السرعة لسباق 200و100متر عدو كالاتى مسافة 3 حجلات بالقدم اليمنى – مسافة 3 حجلات بالقدم اليسرى – زمن 20متر عدو من البدء المنخفض – زمن 30متر عدو من البدء المنخفض – زمن 60متر عدو من البدء المنخفض وتعبر هذة الإختبارت عن السرعة الإنتقالية وكذلك القدرة العضلية والتى هى جزء ومكون أساسى من مكونات خطوة العدو والتى يتألف منها عدد الخطوات لمسافة السباق ويرجع الباحثان هذا التحسن الواضح فى القياس البعدى الى إستخدام مزج تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الأيزومترى الذى أدى الى تحسين القدرة العضلية للرجلين والسرعة الإنتقالية التى تتمثل فى هذة المتغيرات فتدريبات تكنيك الخطوة تعمل على تحسين تردد القدمين وطول الخطوة ورفع الركبتين والمدى الحركى للذراعين من خلال قدرة الجهاز العصبى على أداء التدريبات بسرعة عالية وتحكم حركى عالى يضمن سلامة الأداء التكنيكى ويرتد ذلك على خطوة العدو وتدريبات الايزومترك تعمل على تثبيت التكنيك والحفاظ علية من خلال إتخاذ وضع حركى بحمل المقاومة والثبات فية فتعمل على تحسين القدرة

العضلية ورفع كفاءة التعبئة العصبية العضلية فى عضلات الطرف السفلى التى تعمل على مقاومة سقوط الجسم خلال مرحلة الهبوط والحفاظ على زمن اللمس .

ويؤكد **إيان فليتشر(I ain Fletcher2009)** (20)و **جاسون شيا Jason shea (2011) (21)**أن عدم وجود مقاومة وصلابة فى العضلات والاوتار يقلل من تردد الخطوة ، كما ستنثنى ساق الهبوط بشكل مفرط مما يتسبب فى إنخفاض مركز ثقل الجسم فزيادة الصلابه و المقاومة لعضلات واوتار الطرف السفلى يزيد من ثبات الجسم وعدم وجود مقاومة وصلابة يتسبب فى الحاجة إلى توليد المزيد من القوة لدفع الجسم لأعلى وللأمام يتم إنتاج القدرة في العدو في منطقة الحوض بينما تحافظ الركبة على إرتفاع مركز ثقل الجسم مما يسمح بالإنتقال الفعال لقدرة الدفع من الحوض إلى رسغ القدم فأي إنثناء للركبة سيؤدى إلى تعطيل هذه العملية وتقوم تدريبات الأيزومترى بوضع العضلات في وضع ميكانيكي ذو فائدة أقل (وضع الإطالة) بحيث يتطلب من هذه العضلات أن تطلق أقصى حد من هذا الوضع فيطلب اللاعب من الجهاز العصبي المركزي أن يعمل جهد إضافي بحيث يسمح الجهاز العصبى المركزى بتعبئة المزيد من الألياف العضلية للقيام بهذه الحركة ويتم زيادة القوة التي يتم توليدها فبمجرد أن يتوقف اللاعب عن أداء التدريب الأيزومترى ثم يؤدي بعد ذلك حركة القدرة بتكرار أقل وبأقل قدر ممكن من الراحة تستند النظرية وراء التباين على حقيقة أن اللاعب يعمل على تنشيط المزيد من الألياف العضلية لإجراء الحركة البالستية عندما يسبقها التدريبات الأيزومترية.

يتضح من جدول (5) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى متغيرات الخطوة وهى

طول الخطوة – تردد الخطوة – زمن الخطوة حيث بلغت فى القياس القبلى (1.94) متر و(4.40) خطوة / ثانية (0.43) ثانية وإرتفع طول الخطوة والتردد فى القياس البعدى فبلغا (2.12) متر و (4.52) خطوة / ثانية بمعدل تغير (8.88%) وإنخفض زمن الإرتكاز فى القياس البعدى فبلغ (0.32) ثانية بمعدل تغير (24.71%) ويرجع الباحثان هذا التحسن الى تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الأيزومترى حيث يتم إستخدام تدريبات نوعية تعمل على ضبط طول الخطوة فى مرحلة تزايد السرعة والتحكم فى مقدار الطول بوضع علامات على الارض ومقاومة الزميل والوثب على المدرجات كذلك تدريبات الطعن بحمل ثقل وتدريبات الاثقال نصف قرفصاء والنطر والخطف والتى تعمل على تحسين القدرة العضلية للرجلين وتحسين مرجحة الذراعين وتعمل أيضا تدريبات تكنيك الخطوة على سرعة التحرك وكفاءة إستخدام تردد القدمين ورفع كفاءة العمل العصبى العضلى الذى يعتمد على التردد خلال سرعة الإنتقال.

وتتفق هذة النتائج مع دراسة **دراسة كيتارو كوبو وأخرون keitaro kubo et al) (2006) (23)** إن إستخدام التدريب الايزومترى لمدة 12 إسبوع يعمل على تحسين الإنقباض العضلى لعضلات الفخذ وزيادة المقطع الفسيولوجى للعضلة وزيادة مقدار المقاومة للطرف السفلى **وبذلك تتحقق صحة الفرض الاول والذى ينص على وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياس القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات البدنية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 200و100متر البارالمبين ولصالح القياس البعدى .**

كما توضح النتائج فى جداول (6) ,(7), (8) ,(9), (10) , (11) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى بعض المتغيرات البيوكينمياتيكية والمتمثلة فى كمية الحركة – الساعد – العضد – وذلك فى لحظة لمس الأرض و كمية الحركة للذراع لحظة التخميد وكمية الحركة للعضد لحظة كسر الإتصال وذلك للمستقيم وكمية الحركة للذراع لحظة لمس الأرض و كمية الحركة الساعد – العضد – الذراع لحظة التخميد فى المنحنى وكمية الحركة للذراع لحظة كسر الإتصال فى المنحنى وتعرف لحظة لمس الأرض بانها عبارة عن المسافة الافقية بين بداية اول إتصال للقدم بالارض ومركز الثقل و ويرجع الباحثان ذلك التحسن فى كمية الحركة الى إستخدام تدريبات تكنيك الخطوة وتدريبات الأيزومترك لانها تحسن الفاعلية البيوميكانيكية للاداء فتدريبات التكنيك تستخدم للتدريب على جزء محدد من المهارة والذى من خلالة يتم التركيز على إحدى أجزاء الجسم فتحريك الزراعين بالاداء التكنيكى الصحيح يساهم فى الحفاظ على القوة الدافعة والسرعة والاتجاة المطلوب فالذراعين تقوم بدور فعال والتدريبات المستخدمة عملت على مرجحة الذراعين بحرية تامة وزيادة مساهمتها فى الحفاظ على السرعة خاصة فى مرحلة تزايد السرعة تلك المرحلة التى يزداد فيها عمل الذراعين عن باقى مراحل السباق

وتتفق هذة النتائج مع ما أشار الية **بوش وكلومب(2005Bosch F and Klomp)** (10) أن حركة الذراع أثناء أداء العدو كانت لها وظيفة أكبر من مجرد الحفاظ على التوازن أو التعويض عن الاضطرابات الصغيرة في وضع الجسم أن حركة الذراع تسهم في زيادة السرعة عن طريق تطوير قوة دفع متزايدة للامام والتي لها أهمية خاصة لمرحلة البداية والتسارع عندما يكون الجسم مستقيما خلال السرعة القصوي للعدو **ويؤكد سايرز (Sayers 200)** (28) أن الذراع يقوم بدورين رئيسيين الاول لزيادة كل من معدل رد الفعل وقوى رد فعل الارض الثانى إلى تحسين التوازن بمواجهة دوران الجسم الذي بدأه الحوض نظرا ويتعاظم هذا الدور خلال مرحلة التسارع وأقصى سرعة على حدة بشكل منفصل

ويؤكد اوتسوكا وأخرون (Otsouka m,ito,T ,hungo, T, and Isaka T 2016).
(27) خلال البداية فى سباقات العدو يميل مركز الجسم (الكتلة) إلى الأمام مما يوحي بأنه قريب من كمية الحركة الافقية لا يمكن إلغاء العمل الأفقي لكلا الذراعين أن حركة الذراع القوية من شأنها أن تساعد على القيادة إلى الأمام خلال بداية العدو فى مراحل البدء والتسارع المبكر على أقل تقدير ويمكن الاستفادة من عمل الذراع فى هذة الحالة في بداية مرحلة الدفع خلال 10 م من بداية السباق حيث يتم ربط سرعة الكتف الخلفية بحركة امتداد ترتبط بشكل أساسي برفع الصدر عن الأرض من خلال مرجحة الذراعين وتعتبر لحظة كسر الإتصال هى لحظة الإنطلاق الأقصى لدفع الجسم فالدفع الذى يعبر عنه بتطبيق القوة فى زمن تأثيرها من أهم العوامل التى يبرز من خلالها مدى فاعلية كمية الحركة فكمية الحركة هى حاصل ضرب الكتلة فى السرعة

والكتلة هى قسمة الوزن على عجلة الجاذبية الأرضية فمع ثبات الكتلة وزيادة السرعة ينخفض زمن الدفع أى إنخفاض الفترة الزمنية التى تؤثر فيها القوى حيث الدفع = القوة * الزمن = التغير في كمية التحرك = الكتلة * السرعة وهذا ما تؤكده النتائج فى جداول (14) , (17) أن زمن الدفع لحظة كسر الإتصال فى المستقيم والمنحنى بلغ (0.05) فى القياس القبلى وإنخفض فبلغ (0.04) فى القياس البعدى وبإعتبار أن كل وصلة من وصلات الجسم لها وزن نسبى من الوزن الكلى للجسم فهى تساهم فى دفع الجسم بمقدار وزنها النسبى أن ذراع العدو يقع عليه حمل أكبر فى بداية مرحلة تزايد السرعة عن نهايتها حيث يدفع الجسم للأمام لتوازن القوة الدافعة بينه وبين القدم أى أنه يقوم بحركة التوازن مع القدم لزيادة السرعة كرافعة للطرف وهذا يؤكد أن النشاط المبكر للذراع يؤدى إلى انخفاض السرعة فى حد ذاتها ككل وذلك لزيادة لحظة القصور الذاتى للذراع لمجابهة ارتكاز القدم المقابلة على الأرض وهذا معناه أن قيادة الذراع للجسم لا تتم إلا فى نهاية الحركة أى لحظة كسر الاتصال فى خطوة العدو بعد مرحلة لمس الأرض التى تتطلب مجموع كميه الحركه الزاوية للجسم ليظل فى وضع الثبات حيث تسبق أكبر كمية للحركة الزاوية للقدم لحظة لمس الارض أكبر سرعة للقدم حيث يكون توزيع الكتلة بعيدا عن مفصل الحوض وهذا يتطلب مواجهة دوران الذراع العكسى إلى الوراء لذلك نرى الذراع يبدأ من الجزء الأمامي من الجسم في وضع التقصير، ثم يمتد إلى الخلف مع زيادة سرعة كمية الحركة مع استقامة الذراع مما يسمح بالتصدى لكميه الحركه للقدم كلما أسرعت يد العداء فى التحرك إلى الوراء زادت درجة تحمل كمية الحركة الزاوية للقدم والعكس صحيح. ومع مرجحه الساق يقل نصف قطر الدوران للرجل وبالتالي ينثنى الذراع المعاكس مع مرجحته، وهذا ما يتم أيضاً بالنسبة للحوض فتقديم جانب الحوض المتوافق مع الرجل المتأرجحة إلى الأمام بحيث يزداد طول الخطوة بمقدار لف الحوض إلى الأمام أى يؤثر لف الحوض فى تردد الخطوات أيضاً نظراً لأن زمن الحركة الواحدة فى خطوة العدو لا يكفى لمشاركة النصف الأعلى من الجذع فى اللف وإنما يبقى مواجهاً لخط الجرى بقدر الإمكان .

وهذا ما أكده جمال علاء الدين وناهد أنور الصباغ (2007)(2) أن الرأس والجذع يشكلان نصف وزن الجسم الإنسانى بينما تشكل الأطراف العلوية والسفلية النصف الأخر وهذة هى النسب المئوية لاوزان وصلات الجسم اليد تمثل حوالى 1% والساعد 2% والعضد 3% والقدم 2% والساق 5% والفخذ 12% والجذع 43% والرأس 7% عند الاتصال الصدمي القوي للقدم بالأرض ينشأ قوة دورانية في مفصل الحوض. وحيث أن وزن الذراع يساوي 5% من وزن الجسم بينما وزن الرجل يمثل 19% من وزن الجسم تقريباً فلابد أن يكون تعجيل حركته أسرع بأربعة أضعاف من الرجل حتى يمكنه أيضاً الفعل الدوراني للرجل، (حتى يمكن لرد فعل الذراع أن يضاد الفعل الدوراني للرجل. (2 : 68, 285) ويرجع الباحثان هذا التحسن الى طبيعة المزج بين تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الأيزومترى

وتتفق هذة النتائج مع دراسة **كيفى (Kivi, D. M. R 1999) (9)** و **بورجيس وأخرون (2007** Burgess et al) (11) إن تدريبات تكنيك الخطوة تعمل على تحسين المدى الحركى للكتفين والتدريب الايزومترى لمده 6 أسابيع بواقع 3 وحدات تدريبية يؤدى الى زيادة بنسبة 16.6حتى 29.4% فى مقدار العمل العضلى بنسبة 46.30الى 58.6% على التوالى يتضح من جداول (12) , (14) , (16) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم لحظة لمس الأرض– كسر الإتصال فى المستقيم ولحظة – التخميد فى المنحنى حيث بلغت فى القياس القبلى و(8.71) (8.55) و(8.32) م/ث للمستقيم والمنحنى على التوالى وإرتفعت فى القياس البعدى فبلغت (9.17) و (10.41) و (8.71) م/ث

يتضح من جدول (12) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى إرتفاع مركز الثقل لحظة لمس الأرض فى المستقيم حيث بلغ (94.0) م فى القياس القبلى وإرتفع فبلغ (96.75) إن فرق إرتفاع مركز الثقل يعتبر مؤشر على مدى معامل مقاومة الطرف السفلى وكفاءة العمل العضلى فى الحفاظ على إرتفاع مركز الثقل وبالتالى ينخفض زمن لمس الأرض حيث يمر الحوض بسرعة وتمرجح الرجل الحرة بفاعلية ويرتبط إرتفاع مركز الثقل بزمن اللمس وأيضا بالمسافة الأفقية بين مشط قدم الإرتكاز ومركز الثقل وزاوية مفصل الركبة فكلما إنخفضت المسافة الافقية بين مشط القدم ومركز الثقل كان ذلك مؤشر على إرتفاع مركز الثقل وبالمثل زاوية مفصل الركبة وهذا ما تؤكدة النتائج فى جدول (15) بلغت المسافة الأفقية بين مشط القدم و مركز الثقل فى القياس القبلى (39.75) سم وإنخفضت فبلغت (36.50) سم فى القياس البعدى وذلك فى لحظة لمس الأرض فى المنحنى وبلغ زمن اللمس (0.02) ث فى القياس القبلى وبلغ (0.02) ث فى القياس البعدى وتتفق هذا النتائج مع ما أشارت اليه

وتشير إلينا بيرجامينى Elena Bergamini (2011) عن هنترHunter، وآخرون،(2005) و هوبارا Hobara، وآخرون (2010) (15) تعتبر قدرة العداء على خفض قوة الفرملة الأفقية وزيادة قوة الدفع أمر حاسم لأداء السباق ينبغي أن تكون قوة الفرملة الأفقية وزمن الفرملة صغير جدا لتجنب فقدان السرعة خلال مرحلة الاتصال, كما ان هناك ارتباط بين القوة الناتجة في مرحلة الدفع والسرعة وكذلك بين القوة الدافعة وطول الخطوة ويرجع الباحثان هذا التحسن الذى حدث فى إرتفاع مركز الثقل الى إستخدام تدريبات تكنيك الخطوة والتدريب الأيزومترى والتى من شأنهما تحسين الحفاظ على إستقامة الجسم والتحكم فى مقدار إرتفاع مركز الثقل لحظة لمس الأرض وأيضا التنشيط العضلى لعضلات الطرف السفلى فمن خصائص التدريب الأيزومتري تعبئة الألياف العضلية لتأدية الحركة وثبات السلسلة الحركية.

يتضح من جدول (14) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المسافة الأفقية بين مشط القدم و مركز الثقل لحظة كسر الإتصال فى المستقيم حيث بلغت فى القياس القبلى (52.57) سم وإرتفعت فبلغت (57.25) سم فى القياس البعدى ويرجع الباحثان هذا التحسن الى المزج بين تدريبات تكنيك العدو والتدريب الايزومترى وما تحتوي علية

من تدريبات تتطابق مع حركة رجل الإرتكاز تعمل على تحسين الإمتداد الثلاثى لمفاصل رسغ القدم والركبة والحوض للطرف السفلى لحظة كسر الإتصال وذلك بتطوير قوة الإنقباض و كفاءة الدفع فى لحظة كسر الإتصال .

يتضح من جداول (15) , (16) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى زاوية مفصل الحوض للرجل الحرة حيث بلغت فى القياس القبلى لحظات لمس الأرض – التخميد فى المنحنى (150.25) و(136.25) درجة على التوالى وذلك فى القياس القبلى وإرتفعت فبلغت (159.00) و (151.25) درجة وذلك فى القياس البعدى وتعبر هذة الزاوية على مدى إرتفاع الركبة الممرجحة وعدم ميل الجذع للامام لكى تنطلق بأقصى سرعة ويؤثر ذلك على طول الخطوة وزمن الإرتكاز

ويؤكد ذلك **لورين سيجراف، رالف موشبيهانى، كيفين أودينيل , Ralph Mouchbahani, Lorn Seagrave, Kevin O'Donnel (2009م) (26) و ثيلين ، إليزابيث وآخرون Thelen (2005) DG1, Chumanov ES, Best TM, Swanson SC, Heiderscheit BC** (30) الحوض المتزن يضع العضلات القابضة للفخذ فى علاقة مثالية بين الطول والشد لتخزين الطاقة المطاطية وإنتاج قوة خلال فترة استشفاء الفخذ الوضع المتزن يسهل أيضاً بداية استجابة العضلة القابضة الثلاثية كلا العاملين يساعد فى تقليل الوقت المطلوب لاستشفاء الإطراف خلال النطاق الأمثل من القوة الدافعة , الميل الامامى يقصر العضلات القابضة الثلاثية للفخذ ويجعلهم أقل كفاءة ويوقف استجابة العضلة القابضة الثلاثية يمكن رؤية النتيجة فى الساق المتباطئة خلف الجسم هذا أيضاً له إيحاءات تؤثر على كفاءة مرحلة الإعداد لملامسة الأرض والتى تؤثر بدورها على عضلات الفخذ الباسطة و أن مجموعة الأوتار العضلية للعضلة الفخذية ذات الرأسين لدورة التطويل والتقصير أثناء النصف الثانى من مرحلة المرجحة يحدث بها جزء التقصير في آخر 10 % من دورة العدو بينما تزيد إثارة العضلة الفخذية ذات الرأسين بشكل ملحوظ ما بين 70 و 80٪ من دورة العدو وتستمر حتى نهاية المرجحة بينما يطول الوتر وتخزن الطاقة المطاطيه.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثانى الذى ينص على وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى و البعدى فى قيم بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 200و100م البارالمبى ولصالح القياس البعدى .

الإستنتاجات :

– مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى يعمل على تحسين مرحلة تزايد السرعة لعدائى 100و200 متر البارالمبين ..

– مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى يؤدى الى تحسين زمن عدو 20–30–60متر فى مرحلة تزايد السرعة لعدائى 100و200 متر البارالمبين .

– مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى يعمل على تحسين السرعة اللحظية لمركز الثقل خلال مراحل خطوة العدو اللمس – التخميد – كسر الإتصال لعدائى 100و200 متر البارالمبين.

–مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى يؤدى تحسين كمية الحركة للذراعين خلال مراحل خطوة العدو اللمس – التخميد – كسر الإتصال لعدائى 100و200 متر البارالمبين ..

– مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى يؤدى الى تحسين الفاعلية البيوميكانيكية فى قيم بعض المتغيرات لخطوة العدو متمثلة فى المسافة الأفقية بين مشط القدم و مركز الثقل – زاوية مفصل الحوض للرجل الحرة – زاوية مفصل المرفق – زمن الإرتكاز فى لحظات لمس الأرض – التخميد – كسر الأتصال لعدائى 100و200 متر البارالمبين ..

– مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى يؤدى الى تحسين متغيرات خطوة العدو وهى طول الخطوة– تردد الخطوة – زمن الخطوة لعدائى 100و200 متر البارالمبين .

التوصيات :

– إستخدام مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى أثناء تدريب العدائين لانه يؤدى الى تحسين مرحلة تزايد السرعة لعدائي 100و200 متر البارالمبين .

– إستخدام مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى أثناء تدريب العدائين لانه يؤدى تحسين قيم المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لخطوة العدو وذلك فى فترة الإعداد الخاص

– إستخدام مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى بتطبيق التكرارات والمجموعات وفترات الراحة المناسبة بحسب طبيعة الحالات التدريبية ووفقا لمستوى العدائين.

– ضرورة إجراء مزيد من الدراسات حول طبيعة النشاط العضلى والقوى المنتجة عند إستخدام مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى .

المراجع

المراجع العربية :

1 – **بيتر طومسون :** إجري إقفز إرمى , الأتحاد الدولى لالعاب القوى , مرشد الإتحاد الدولى الرسمي لتدريب العاب القوي , ترجمة مركز التنمية الغقليمى بالقاهرة ,2009

2– **جمال علاء الدين و ناهد انور الصباغ :** علم الحركة الطابعة التاسعة , منشاه دار المعارف الاسكندرية ,2007.

3– **محمد سليمان سلام :** التحليل البيوميكانيكي والنشاط الكهربي للعضلات للتمرينات الخاصة لتكنيك الخطوة فى سباق 100متر عدو , بحث منشور بكلية التربية الرياضية بالاسكندرية , 2018.

المراجع الاجنبية :

4- **Adam Brazil, Timothy Exell, Cassie Wilson, Steffen Willwacher, Ian N. Bezodis & Gareth Irwin; (2017**); Joint kinetic determinants of starting block performance in athletic sprinting ; Journal of Sports Sciences; Volume 36, Issue 14.

5- **Andrew Harrison , Niamh Whelan , Ian C. Kenny (2016) ;** An Insight into Coaches' Knowledge and Use of Sprinting Drills to Improve Sprinting Technique and Performance ; International Journal of Sports Science & Coaching .

6-**pat Oshea, ED.D; Katie oshea;wynn,bob: (1988);** strength development; functional isometric lifting part 1 : theory , national strength & conditioning association journal : February -volume 9-number6-pp44-48

7-**pat Oshea, ED.D; Katie oshea;wynn,bob (1988);** strength development; functional isometric lifting part 11: application , national strength & conditioning association journal : February -volume 10-number 1-pp60-79.

8 - **Paul Macadam, John B. Cronin, Aaron. Uthoff, , Michael Johnston (2018)**; The role of arm mechanics during sprint-running: a review of the literature and practical applications, Strength and conditioning journal · I: 10.1519/.391

9- **Bezodis IN, Kerwin DG, Cooper SM, Salo AIT;(2018)**; Sprint Running Performance and Technique Changes in Athletes During Periodized Training: An Elite Training Group Case Study; Int J Sports Physiol Perform. 1;13(6):755-762.

10-**Bosch F and Klomp R; (2005)**; Running: Biomechanics and Exercise Physiology in Practice. London: Elsevier Churchill Livingstone, 147-150 .

11-**Burgess KEI, Connick MJ , Graham-Smith p,Pearson SJ:(2007)**: plyometric vs. isometric training influences on tendon properties and muscle output, J strength Condition res,Aug;21(3).

12-**Clyde hart Coach,: (2007);** 200 meter training Bay loru university ; Waco, Texas.

13-**Čoh, Peharec, Bačić, Mackala : (2017)** ; Biomechanical Differences in the Sprint Start Between Faster and Slower High-Level Sprinters; Human Kinetic. 12;56:29-38

.

14 **-Debora,Louise,Sides: (2014);** Kinematic and Kinetics of Maximal Velocity Sprinting and Specificity of Training in Elite Athletes. (P h d)University of Salford School of Health Sciences .

15-**Elena Bergamini, : (2011)** ; Biomechanics of sprint running a methodological contribution.. HAL Id: pastel-00591130 https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel.

16-**Gamble, P. (2013).** Strength and conditioning for team sports: Sport-specific physical preparation for high performance. London [u.a.: Routledge.

17 -**Hans C. von Lieres und Wilkau , Gareth Irwin , Neil E. Bezodis , Scott Simpson & Ian N. Bezodis,: (2018);** Phase analysis in maximal sprinting: an investigation of step-to-step technical changes between the initial acceleration, transition and maximal velocity phases; Journal of Sports Biomechanics10.1080/14763141.1473479, .

18- **Healy R1, Smyth C, Kenny IC, Harrison AJ,: (2018);** Influence of Reactive and Maximum Strength Indicators on Sprint Performance; J Strength Cond Res; 10.1519.

19- **Harrison, A.J.,: (2010);** Biomechanical Factors in Sprint Training: Where Science Meets Coaching. in: Jensen. R.L. Ebben, W. Roemer, K. eds., Scientific Proceedings of the 28th International Conference on Biomechanics in Sports, Northern Michigan University, USA, 36-42.

20- **Iain Fletcher.: (2009)** ; Biomechanical aspects of sprint running, Uk Srength and Conditioning association, 20 © UKSCA | Issue 16 | winter.

21-**Jason shea : (2011)**; Isometric Training Holds , presses and more,www.apec-s.com

22- **Keito kubo, , Hiroaki kanehisa,Tetsuo fukunaga ,: (2001);** effect of different duration isometric contractions on tendon elasticity in human quadriceps muscles , journal of physiology,536.2,pp.649-655.

23- **Keito kubo, Hideaki yata , Hiroaki kanehisa, Tetsuo Fukunaga,: (2006)**; Effect of isometric squat training on the tendon stiffness and jump performance ,European journal of Applied physiology February volume 96,issue3, pp 305-314

24- **Kivi, D. M. R.: (1999);** A kinematic comparison of the running A and B drills with sprinting. Ottawa: National Library of Canada.

25- **Krzysztof mackala. ;(2007)** ; optimization of performance through kinematic analysis of the different phases of the 100metres , new studies in athletics ;22:2;7-16

26-**Loren Seagrave, Ralph Mouchbahani, Kevin O'Donnell: (2009);** neuro biomechanics of maximum velocity sprinting; new studies in athletics,24(1),19-29

27-**Otsouka m,ito,t ,hungo, T, and Isaka T. :(2016);** Scapula behavior associates with fast sprinting in first accelerated running. Springer Plus 5: 682.

28-**Sayers M. Running techniques for field sport players. Sports Coach2000**.: Australian Coach Mag 23: 26-27,

29- **Stone, M. H., Collins, D., Plisk, S., Haff, G., & Stone, M. E.: (2000);** Training Principles: Evaluation of Modes and Methods of Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, *22*, 65-76.

30-**Thelen, D. G., et al.: (2005);** "Simulation of biceps femoris musculo tendon mechanics during the swing phase of sprinting." Med Sci Sports Exerc **37**(11): 1931-1938.

31-**Vladimir m.Zatsiorsky, William J.Kraemer.: (2006);** Science and practice of strength Training, Human Kinetics.

ملخص البحث

تأثير تدريبات تكنيك الخطوة و التدريب الأيزومترى فى بعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 100و200متر البارالمبين .

*أ.م.د/ محمد عبد الرؤف دياب
** م.د/ محمد سليمان سلام سالم

الملخص : يهدف هذا البحث الى التعرف على تأثيرمزج تدريبات تكنيك الخطوة و التدريب الايزومترى فى بعض المتغيرات البدنية و البيوكينماتيكية لمرحلة تزايد السرعة لعدائى 100و200متر البارالمبين **الإجراءات** إستخدم الباحث المنهج التجريبي وقد استعان بالتصميم التجريبي لمجموعة تجريبية بتطبيق القياس القبلي البعدي للمجموعة وتم أختيار العينة بالطريقة العمدية تكونت **عينة** الدراسة من عدائي المنتخب المصرى لسباق 100و200 متر البارلمبين والممثلين وعددهم 4 عدائين 3 ذكور 1 إناث (العمرالزمنى 24.54 ± 57. سنة , الطول 177.71 ± 14 . سم ، الوزن 66.96 ± 23 . كجم , **العمر التدريبى** 6.21 ± 69) تم تطبيق البرنامج لمدة 12 أسابيع بواقع 3 وحدات تدريبية فى الاسبوع تم القياس القبلى والبعدى باستخدام أدوات وأجهزة القياس التصوير ثنائي الأبعاد بإستخدام 2 كاميرا بتردد 125 كادر/ الثانية تمت عملية القياس والتحليل البيوميكانيكي باستخدام برنامج التحليل الحركى(SIMI 2D motion analyses) **النتائج** : مزج تدريبات بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى لمدة 12 أسبوع أدى الى التحسن فى بعض المتغيرات البدنية والبيوكينمياتيكية لعدائى 100و200متر البارالمبين كما أنه أدى الى تحسين متغيرات خطوة العدو وهى طول الخطوة– تردد الخطوة – زمن الخطوة .

التوصيات: إستخدام مزج التدريب الخاص بتكنيك خطوة العدو والتدريب الأيزومترى أثناء تدريب العدائين لانه يؤدى تحسين قيم المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية لخطوة العدو وذلك فى فترة الإعداد الخاص .

الكلمات المفتاحية : التدريب الأيزومترى.

abstract

Effect of the technique of the stride exercises and isometric training in some physical and bio Kinematics variables for the phase of acceleration of the Paralympics 100 and 200 m sprinters

***Dr. Mohamed abdelraouf diab**

****Dr. Mohamed Soliman Sllam Salem**

Abstract: The **aim**: of this study is to identify the Effect of the technique of the stride exercises and isometric training in some physical and bio Kinematics variables for the phase of acceleration of the Paralympics 100 and 200 m sprinters . **methods:** The researcher used the experimental curriculum and used the experimental design of an experimental group to apply the post-pre measurement of the group Egyptian team for the 100 and 200 meters Paralympics and representatives of Egypt in the Paralympic Championships 4 runners 3 males 1 female (age 24.54 ± 57 years, length 177.71 ± 14 cm, weight 66.96 ± 23 kg, training age 6.21 ± 69, digital level The program application categories for 12 weeks by 3 training units per week have been measuring pre and post using imaging devices bi-dimensional measurement using 2 camera at a frequency of 125 staff / second has bio tools of measurement and analysis process using kinetic analysis program Kinematics SIMI 2D motion analyzes). The **results** were as follows: The combination of training for the stride technique and the 12-week isometric training led to improvement in some physical and bio Kinematics variables of the acceleration 100 and 200 meter Paralympics parameters

Recommendations: Use of training mix for sprint stride techniques and isometric training during the training of runners because it improves the values of the physical and bio Kinematics variables of the sprint stride during the special preparation period.

Keywords: isometric training