دراسة تأثير تدريبات تكنيك العدو فى تطوير بعض المتغيرات البدنيةوالبيوميكانيكية فى سباق 100متر عدو

أ.م.د/ محمد سليمان سلام
أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار
كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق.

المقدمة ومشكلة البحث :

سباقات السرعة تتطلب مستوى تكنيكى عالى لانها تعتمد على قدرة الجهاز العصبى والعضلى على سرعة وقوة الانقباض باستمرار طول مسافة السباق ولان السرعة تعتمد على هذة القدرة فان تدريب السرعة يكتسب هذة الخصوصية التى تتطلب تدريبات يمكن تأديتها باستمرار للتأقلم على تحقيق الخصوصية التدريبية والتكيف على هذة القدرة ونوعية التدريبات المستخدمة لتحقيق تلك الخصوصية تكون إما فى الاتجاه البدنى أو التكنيكي من الناحية التكنيكية يمكن التدريب فى الاتجاه التكنيكى ببعض الوسائل التى تساعد على تثبيت الاداء فى أى مرحلة من مراحلة ففى سباق السرعة تعتبر خطوة العدو هى المكون الرئيسى والتى يتم تكرارها فمن خلال تقسيم الخطوة الى مراحل يمكن إختيار التدريبات التى تساعد عل إتقان كل مرحلة او المراحل مجمعة من خلال لمس الارض والدفع والمرجحة بتوافق الطرف السفلى والعلوى.

ويشير **جامبل وستون** وآخرون (Gamble 2013) , (stone et al 2000) 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 (7: 29)

ويوضح **هاريسون** (Harrison 2010) أن تمرينات تكنيك العدو تستخدم على نطاق واسع أثناء تدريب العدو ولكن هناك اختلاف فى نوعية التمرينات وطريقة تنفيذها وتستخدم تمرينات التكنيك لتطوير نمط الحركة الصحيح والتوافق الجيد . (10)

ويري **مورلى** (Morley 2008) لا يزال لبحث العلمى لم يبرهن بعد على أن تمرينات التكنيك تحقق العناصر المطلوبة للاداء وتدعم تمرينات تكنيك العدو وتؤسس فى الغالب على دعم المدربين أكثر من الادلة العلمية حيث يستند الأساس المنطقى لتمرينات تكنيك العدو على مفهوم إكتساب وإتقان المهارة من خلال وصول الأداء الى البرمجة الألية ويتحقق ذلك بعد فترة

مـــن الممارســـة وجـــودة التكـــرار والخبـــرة لأداء التمرينـــات بشـــكل واضـــح ومحـــدد. (5844 : 16)

يشير **جمال علاء الدين وناهد انور الصباغ** (2007) إنه من حيث المبدأ يمكن الإعتماد فى تنمية سرعة الحركة ليس فقط بالتآثير الخاص المناسب على قدرات السرعة بل أيضا من خلال وسائل اخري وبصفة خاصة من خلال تنمية القوة وقدرات القوة السريعة وجلد السرعة وترقية وإتقان الاداء المهاري "التكنيك. (156:1)

كما يضيفا أن تعيين مؤشرات فاعلية تحقيق الأداء المهاري تتلخص فكرة تعيين المؤشرات او المعايير الخاصة بتقييم فاعلية إنجاز أو تحقيق الاداء المهاري فى مقارنة النتيجة الرياضية المحققة إما:

أ- بالمستويات الرياضية التى يمكن للرياضي أن يحققها بناءا على ما يمتلكه حقيقة من مقدرة حركية كامنة فى حالة ما إذا توفرت له تكنيك أقرب للمثالية (ذو فاعلية عالية) لاداء الحركة (المدخل الاول)

ب- بمقدار الطاقة المبزولة أو القوة المستخدمة خلال قيامه بتنفيذ الاداء المهارى للحركة الرياضية المعنية (المدخل الثانى) (1:73-74)

ويشير **هاريسون (Harrison 2010)** من السمات الهامة لتدريب العدو تأسيس الأنماط الحركية المثالية والأنماط التوافقية للعدو حيث يستمد النموذج التدريبي السائد فى الأساس من التسلسل الحركى الوصفى 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 أجذاء محددة من مهارات الجري ولذلك يفترض أن التمارين هى أجذاء من استراتيجية التعلم الكلى الجذئي 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. (10)

جدول (1)

يوضح التعرف على المتغيرات الكيناتيكية للسرعة القصوى لعدائى النخبة عن ديبورا (2014 (Deborah (29 : 5)

الدراسة	العينة	السرعة الأفقية (م/ث)	زمن الاتصال (ث)	محصلة القوة (نيوتن)	القوة الأفقية	زمن الفرملة (ث)	زمن دفع القوة (ث)
Kyrolainen et al. (1999)	9 ذكور و8 إناث	9.00	0.115	2134	675	0.054	0.062
Weyand et al. (2000)	5 عدائين	9.25	-	-	-	-	-

Kuitunen et al (2002)	10عدائين	9.73	0.094	2750	-	-	-
Bezodis et al. (2007)	4 عدائين	9.80	-	2955	-	0.045	0.059
Bezodis et al. (2008)	1عداء	10.37	0.097	3240	-	-	-
Morin et al. (2012)	1عداء	8.66	0.121	1657	314	-	-

ويرى الباحث أن تدريبات تكنيك العدو تمد اللاعبين باكتساب الاداء المهارى المتميز وتكون بمثابة الية يتعود عليها العداء طوال العام لانها تحفز الخلايا العصبية العضلية للاحساس بالسرعة والقوة والتحكم فى الخطوة وتتم هذة التدريبات باوضاع مختلفة من رفع الركبيتن ومد الركبتين لاعلى وللامام ودفع الارض بقدم ومرجحة الاخرى بارتفاعات مختلفة وبعض أدوات ووسائل التدريب من كرات طبية وحواجز ومقاعد سويدية وأساتيك مطاطة والنقطة الهامة التى تميز هذة التدريبات هى تطابقها الديناميكى مع خطوة العدو من حيث لمس الارض والدفع والطيران والعودة مرة اخرى للارض ويؤكد الباحث أن هذة التدريبات قليلة جدا ولم يتطرق اليها الكثيرون لذا يقوم الباحث بإستخدام هذة التدريبات ومعرفة مدى تاثيرها فى الخطوة فى سباق 100متر عدو حيث يقوم العداء بادائها طوال العام فهى تكسب العداء التحكم قى الحركة بشكل بطئ من المشى أو الجري الخفيف .

هدف البحث :

1. دراسة تأثير تدريبات تكنيك العدو فى تطوير بعض المتغيرات البدنية فى سباق 100متر عدو لعينة البحث.
2. دراسة تأثير تدريبات تكنيك العدو فى تطوير بعض المتغيرات البيوميكانيكية فى سباق 100متر عدو لعينة البحث .

فروض البحث :

1. توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات البدنية فى سباق 100متر عدو لعينة البحث ولصالح القياس البعدى .
2. توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية فى سباق 100متر عدو لعينة البحث ولصالح القياس البعدى.

الدراسات السابقة :

اولا : الدراسات العربية :

1-أجري **محمد سليمان سلام** (2017)(2) 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 9.02 motion analyses) 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 .

ثانيا : الدراسات الانجليزية :

2-أجري **هانس وأخرون** Hans C. von Lieres und Wilkau , Gareth Irwin , Neil Bezodis E.: Bezodis , Scott Simpson & Ian N. (2018)(8) دراسة بعنوان : 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.

3-أجري **هيلى وأخرون** Healy R1, Smyth C, Kenny IC, Harrison AJ (2018)(9) 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

4-أجرى **ديبورا** Debora, 2014 (5) دراسة بعنوان : كينماتيكا وكيناتيكا السرعة القصوى للعدو والتدريبات النوعية لنخبة العدائين الهدف : التعرف على أهم الخصائص البيوميكانيكية وأهم التدريبات النوعية المؤثرة فى سباق العدو لعينة 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 اهم المتغيرات

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

5-أجرى **ثيلين وأخرون** :thelen , et al, (2005) (22) دراسة بعنوان: 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 العدوالإجراءات : 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

6-أجرى **كيفى** Kivi, D. M. R (1999) (12) 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 ان اتقن المشاركين التدريبات الخاصة لتكنيك الخطوة تم تصوير المشتركين خلال مسافة 60متر عدو النتائج : وجود فروق معنوية بين 3 انواع من التدريب الخاص بتكنيك الخطوة تمثل فى الإزاحة الرأسية والسرعة الرأسية وتردد الخطوة وزمن الإرتكاز 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 .

7-أجرى **ميرو وكومى** Mero, A., & Komi, P. V. (1994) (13) دراسة بعنوان: تحليل القوة والنشاط الكهربى للعضلات للتدريبات الخاصة لسباق السرعة . الهدف : مقارنة خصائص القوة والزمن والنشاط الكهربائى لعضلات الطرف السفلى أثناء السرعة القصوى وإنتقاء تدريبات الوثب والدفع بالمرجحة الإجراءات : 7 عدائين قاموا بتأدية أقصى دفع للارض لاعلى وللأمام

بالرجل مع مرجحة الرجل الحرة والهبوط عليها (الخطوة maximal stepping) و أقصى دفع للارض بقدم ومرجحة الاخرى عاليا (maximal hopping) وذلك بتبادل الرجلين اليمنى واليسرى وتم أداء العدو باقصى سرعة على جهاز منصة القوة وتم تسجيل النشاط الكهربي للعضلات لخمس محاولات للمس الرجل النتائج : وجود إختلافات بين أداء التدريبات وإرتباطها بخطوة العدو فى كلا من طول الخطوة وتردد الخطوة وزمن الطيران وزمن الاتصال بالارض وأيضا هناك إختلافات فى إنتاج القوة بين الأداءات وكان هناك إختلافات قليلة فى النشاط الكهربى للعضلات وكان متوسط محصلة القوة كبير خلال مرحلة الفرملة والدفع فى تمرين (الخطوة maximal stepping) للرجل اليسرى واليمنى اكبر من القوة الناتجة فى العدو باقصى سرعة والعدو بالسرعة الاقل من القصوى ويعتبر تمرين (الخطوة maximal stepping) و(maximal hopping) من التدريبات الخاصة التى تنتج قوة تتماثل مع الخطوة فى سباق العدو ويجب الإعتماد عليها .

إجـراءات البحث:

منهج البحث :

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

مجالات البحث:

-المجال البشرى :

تتكون عينة البحث من عدائى 100متر وتم أختيارهم بالطريقة العمدية وعددهم 4 فئة الشباب تحت سن 20سنة والمسجلين بالاتحاد المصرى لالعاب القوى والمقيدين بنادى كفر صقر الرياضى بمنطقة الشرقية.

-المجال المكانى :

تم إجراء الدراسة الأساسية فى ملعب إستاد جامعة الزقازيق .

-المجال الزمني :

التوزيع الزمنى لتطبيق الدراسة الاساسية والبرنامج التدريبي وإجراء القياسات البيوميكانيكية القبلية والبعدية من يوم الاربعاء الموافق 2019 /2/27 م حتى السبت الموافق 2019/6/1.

جدول (2)

التوصيف الاحصائى لعينة البحث في المتغيرات الأساسية قبل التجربة . ن = 4

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء	معامل التفلطح
المتغيرات الأساسية	العمر الزمني	سنة	19.51	19.51	2.09	0.00	0.32
	الطول الكلى للجسم	سم	176.00	176.40	4.20	0.33-	4.35-
	وزن الجسم	كجم	77.10	76.67	4.48	1.69	1.81

العمر التدريبى	سنة	3.11	4.00	1.26	1.13-	2.23
المستوى الرقمى	ث	11.31	11.30	3.15	1.45	1.20

يتضح من جدول (2) والخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات الأساسية قبل التجربة أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعي للعينة ، حيث تراوحت قيمة معامل الالتواء ما بين (-4.35 إلى 2.23) مما يؤكد اعتدالية البيانات الخاصة بعينة البحث فى المتغيرات الأساسية قبل التجربة.

أدوات وسائل جمع البيانات:.

الأجهزة والأدوات المساعدة لجمع البيانات :

- ميزان طبى معاير لقياس الوزن.
- رستامير لقياس الارتفاع الكلى للاعب لأقرب سم .
- شريط قياس.
- 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 .

أدوات التحليل الحركى:

- وحدة كمبيوتر متطورة .
- برنامج التحليل الحركى "Simi Motion" .
- صندوق للمعايرة 1 م × 1 م× 1 م "Calibration".
- عدد (3) كاميرا فيديو 125 كادر / ث نوع الكاميرا "GO pro"
- عدد (3) حامل ثلاثى مزود بميزان مائى.
- عدد(3) كارت ذاكرة مساحة "32 جيجا بيت" نوع "San Disk"
- وصلات كهربائية .
- طابعة ليزر.
- علامات ضابطة (إرشادية) .

قام الباحث بالتصوير والتحليل الحركى مستخدماً برنامج التحليل الحركى (**Simi motion**) وصمم البرنامج لتتبع وتحليل الحركة ، **واستخدم الباحث هذا البرنامج لعدة أسباب من أهمها ما يلى**

- يعمل البرنامج بواسطة وحدة حماية يتم توصيلها بجهاز الحاسب الآلى، مما يزيد من دقة البيانات المسجلة وحفظها.
- يمكن التصوير فى داخل الصالات والأماكن المفتوحة .
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة أو أكثر من كاميرا .
- يمكن التحليل على بعدين ثنائى الأبعاد **(2D)** أو ثلاثى الأبعاد **(3D)** .
- يمكن تحليل حركة الجسم ككل أو جزء واحد من أجزاء الجسم.
- يمتاز بالتسجيل الفورى للحركة دون توقف أثناء الأداء .
- يمتاز بدقة النتائج المستخرجة .
- يمتاز بتعدد المؤشرات الكينماتيكية التى يستخرجها البرنامج وهى كالتالى:
- المتغيرات الخطية (إزاحة – سرعة – عجلة).
- المتغيرات الزاوية (الزوايا – السرعات الزاوية – العجلات الزاوية).
- تعيين مركز ثقل الجسم والوصلات (إزاحة – سرعة – عجلة).

قام الباحث بتحديد أهم القياسات للإختبارات البدنية و البيوميكانيكية فى سباق 100متر كالاتى :

(مرفق1)

اولا الاختبارات البدنية :

قياسات القدرة :

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

قياسات السرعة :

- زمن عدو 30متر بدء منخفض .
- زمن عدو 60متر من البدء المنخفض .
- زمن عدو 100متر بدء منخفض.

ثانيا القياسات البيوميكانيكية:

طول الخطوة – زمن الارتكاز – كمية الحركة – القوة المحصلة

متغيرات السرعة :

- السرعة اللحظية لمركز الثقل لحظة لمس الارض .
- السرعة اللحظية لمركز الثقل لحظة التخميد .
- السرعة اللحظية لمركز الثقل لحظة الدفع .

المتغيرات الزاوية :

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

القياس القبلي .

قام الباحث بإجراء القياس القبلي لعينة البحث وذلك يوم الاربعاء الموافق 2019 /2/27 للتعرف على اهم المتغيرات البيوميكانيكية للاداء 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 الباحث عدد (3) كاميرا تصوير سرعة ترددها 125 كادر/ث، وتم تثبيت كاميرات التصوير على حوامل ثلاثية، وقد حرص الباحث على أن يكون المحور العمودي للعدسة بالنسبة للكاميرا متعامداً على المحور السهمى وهو المستوى الأمامى وهو المستوى الذي يتم فيه أداء السباق قيد البحث.

تم وضع الكاميرتان على بعد 50 متر من خط البداية فى سباق100متر تم وضع الكاميرا الاولى على بعد 11متر عن الحافة الداخلية للحارة الرابعة خارج المضمار تجاه الجانب يسار العداء ووضعت الكاميرا الثانية على بعد 13 متر من الحارة الرابعة داخل المضمار تجاه الجانب الايمن للعداء بارتفاع1,22متر ووضعت الكاميرا الثالثة على بعد 9متر من الحارة الرابعة تجاه الجانب الايسرمن الامام للعداء.

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 50 متر كعلامات إرشادية في خلفية التصوير.

مرحلة التصوير:

أدوات التصوير التليفزيوني والتحليل باستخدام الكمبيوتر :

عدد (3) كاميرات فيديو تعمل بتردد 125 كادر/ث وتمت معايرتها وتعمل ببطارية شحن كهربائي مستمر ومزودة بعدسة لتنظيم الإضاءة إلكترونياً وفقاً لشدة الإضاءة.

- عدد (3) حامل ثلاثي لكاميرات التصوير.
- علامات ضابطة وإرشادية.
- مقياس رسم 1×1 م x 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 الباحث الخطوات التالية:

1. تم التأكد من أن كاميرات التصوير تعمل قبل بدء السباق لتصوير مراحل السباق.
2. التأكد من عدم وجود أي انحراف أو تغيير في مستوى كاميرات التصوير وذلك باستخدام الميزان المائي.
3. حرص الباحث أن يكون المحور العمودي للعدسة متعامداً على المحور السهمى وهو المستوى الأمامى الذي يتم فيه أداء العدو مسافة 50 متر قيد الدراسة.
4. 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 7.12 متر .
5. تم وضع علامات إرشاديه لكل10متر من خط البداية .
6. قام كل عداء بعدو 3 محاولات لسباق 100متر عدو تم اختيار أفضل محاولتين فى الزمن لكل عداء للقيام بتحليلها .

تطبيق البرنامج التدريبى :

تم تحديد محتوى البرنامج التدريبى من خلال نتائج التحليل البيوميكانيكى للقياس القبلى وتحديد أهم المتغيرات البيوميكانيكية لسباق 100م عدوعند مسافة 50متر وتم تطبيق البرنامج التدريبى بواقع (12) أسابيع تدريبية تبدأ فى الفترة من يوم السبت الموافق 2019/3/2 م حتى الاربعاء 2019/5/29م .

الهدف من البرنامج التدريبي

دراسة تأثيرتدريبات تكنيك العدوفى تطوير بعض المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية لمتسابقى 100عدو.

أسس ومعايير وضع البرنامج التدريبي : -

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

1. مراعاة مبادئ التدريب الرياضى من التدرج والخصوصية والفروق الفردية.
2. تم إنتقاء بعض التدريبات وفقا للدراسات المرجعية (2), (5) , (10), (11), (12) , (13) (مرفق2).
3. وطبقاً للمبدأ البيوميكانيكيى أن ترضى هذه التمرينات المقتضيات الخاصة لمبدأ التطابق الديناميكى لفيرخوشانسكى والذى يعنى ضرورة تطابقها مع الأداء المهارى للمسابقة الاساسية من حيث المعايير التالية :
4. مدى واتجاه الحركة – المقاطع المشددة من المدى الحركى للأداء – مقدار قوة الفعل العضلية .
5. سرعة نمو أو حشد القوة القصوى للفعل فى الزمن – أسلوب عمل العضلات .
6. الحفاظ علي تزايد السرعة بالعدو من أوضاع بدء مختلفة ومسافات مختلفة (30–40م–60).
7. الإحماء الجيد والإطالة قبل إستخدام التدريبات والجري.
8. لايؤدي العداء (2) وحدة تدريبية علي التوالي بشدة قصوي .
9. الاستشفاء المناسب بين التكرارات والمجموعات بعمل اطالات و المشي الخفيف .

مدة البرنامج:

قام الباحث بتحديد فترة تطبيق البرنامج (12) أسابيع تدريبية بواقع (3) وحدات تدريبية فى لأسبوع 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) من أقصى أداء للفرد.

– حجم الحمل:

تراوح زمن أداء الوحدة التدريبية من (90 : 95ق) ، وتراوح عدد التكرارات ما بين (2 : 4) تكرارات وعدد المجموعات من 2 : 3 مجموعة

– فترات الراحة البينية:

راعى الباحث أن تكون فترات الراحة البينية كافية لاستعادة الاستشفاء وطبقاً لنظم إنتاج الطاقة الخاصة بسباقات السرعة وتجنب حدوث أى إصابة .

تصميم البرنامج التدريبي :

تم تصميم البرنامج التدريبي داخل صالة الأثقال والمضمار تم تنفيذ البرنامج فى فترة الإعداد الخاص شمل البرنامج إدخال تدريبات تكنيك الخطوة بواقع ثلاث وحدات إسبوعيا مع

مراعاه مبادئ التدريب التكيف والتدرج فى الحمل والتنوع فى تدريبات التكنيك الخاصة بالخطوة وزمن الثبات فى الاوضاع المختلفة للتدريب.

رفع الركبتين مد الركبتين مرجحة احدى الرجلين واستقامة الاخرى تبادل مرجحة الزراعين فى اوضاع الجلوس والاستناد على حائط والجثو والطعن والاستعانة بعض الادوات (الحائط- الاستيك- الكنزات-عصا التمرينات — الاقماع-الحواجز) . (مرفق3)

بعد أن حصل الباحث 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: .

$$Momentum = m \times V \quad (Kg.m/s)$$

حيث m الكتلة و V السرعة

القياس البعدى:

بعد الإنتهاء من تطبيق جميع الوحدات التدريبية ، قام الباحث بإجراء القياس البعدى على عينة البحث وبنفس ظروف القياس القبلى أدى كل لاعب على حدا (2) محاولة لمسافة 50متر داخل مسافة 100م عدو مع مراعاة الراحة الكاملة بين المحاولات بحيث بلغت محاولات القياس البعدى (8) محاولات ، وذلك يوم السبت 2019/6/1م باستاد جامعة الزقازيق.

المعالجات الإحصائية :

*المتوسط الحسابي **Average**

*الانحراف المعياري **Standard Deviation**

*إختبار ولكوكسون **Wilcoxon**

*النسبة المؤية للتحسن % **Percentage**

عرض ومناقشة النتائج:

جدول (4)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في الاختبارات البدنية قبل وبعد التجربة ن =8* 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

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		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)	2.61	0.56	2.77	0.63	0.16	0.18	1.70	*3.85	%9.17
	مسافة 3حجلات بالرجل اليسري (القدرة العضلية للرجل)	(م)	5.95	0.74	6.66	0.16	0.70	0.45	1.64	*3.41	%4.93
	مسافة 3 حجلات بالقدم اليمني (القدرة العضلية للرجل)	(م)	5.67	0.87	6.10	0.98	0.43	0.36	1.73	*9.35	%3.11
	زمن 30متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)	(ث)	4.90	0.15	4.60	0.47	0.30	0.35	1.58	*10.71	%6.78
	زمن 60متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)	(ث)	7.55	0.70	7.34	0.74	0.21	0.41	1.83	*5.20	%5.77
	زمن 100متر عدو بدء منخفض (السرعة الانتقالية)	(ث)	11.31	0.98	10.96	0.92	0.35	0.39	1.75	*13.12	12.35 %

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 مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (5)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في متغيرات الخطوة قبل وبعد التجربة ن =8

الدلالات الإحصائية / المتغيرات		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)	2.11	0.07	2.28	0.13	0.17	0.07	1.82	*5.23	%9.05
	تردد الخطوة (خ/ث)	4.10	0.37	4.22	0.34	0.12	0.09	1.86	*3.98	%2.73
	زمن الخطوة (ث)	0.46	0.05	0.38	0.09	0.8	0.02	1.84	*10.06	%20.01

*** 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 20.01%) مما يدل على تأثير المتغير التجريبى المستقل قيد البحث.

جدول (6)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة لمس الأرض فى خطوة العدو ن =8

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			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)	8.89	0.81	9.84	0.37	0.95	0.56	1.81	*6.16	%9.55
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	97.63	7.68	97.25	5.74	0.38	0.68	1.48	1.75	%2.09
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	109.21	5.70	112.50	4.65	3.29	3.54	1.25	1.62	%4.50
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	150.90	4.39	156.25	3.86	5.35	4.47	1.86	*7.36	%9.79
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	146.30	10.18	151.50	11.14	5.20	8.24	0.37	0.72	%3.54
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	94.00	3.64	97.75	6.21	3.75	0.78	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)	38.75	1.71	34.75	0.50	4.00	1.63	1.63	*10.55	%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 (6) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة لمس الأرض 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 المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة التخميد فى خطوة العدو

ن =8

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			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)	8.14	0.87	8.58	0.67	0.36	0.44	1.62	2.16	%3.58
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	88.19	1.47	89.25	1.30	1.06	1.99	1.32	1.87	%1.91
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	84.47	5.52	89.85	6.14	5.38	1.10	0.25	0.21	%0.58
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	139.00	11.64	146.00	13.28	7.00	9.15	0.73	0.58	%0.47
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	131.68	11.15	139.00	22.14	7.32	6.41	1.67	1.96	%5.04
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	86.47	6.58	88.94	5.72	2.47	5.85	1.12	1.25	%2.36
	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)	7.47	1.76	5.00	0.79	2.47	2.50	1.63	*3.98	%9.11

*** 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 (7) الخاص بالدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة التخميد 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 المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة الدفع فى خطوة العدو

ن =8

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			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)	9.41	0.54	9.97	0.91	0.56	0.87	1.83	*3.59	%5.87
	زاوية مفصل المرفق	(درجة)	90.77	4.23	91.65	0.70	0.84	1.58	1.14	1.05	%3.24
	زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة	(درجة)	115.18	1.06	120.71	8.17	5.53	3.95	0.39	1.35	%3.01
	زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز	(درجة)	161.00	2.10	166.14	5.09	5.14	3.77	0.97	1.19	%1.36
	زاوية مفصل حوض الرجل الحرة	(درجة)	120.08	22.05	135.24	27.14	15.16	13.09	1.21	2.45	%8.10
	إرتفاع مركز الثقل	(سم)	94.30	6.60	101.20	6.03	6.09	5.12	1.86	*3.93	%2.01
	الزمن	(ث)	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	1.83	*3.40	%9.28
	المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل	(سم)	50.75	3.40	54.25	2.89	3.50	1.95	1.83	*5.45	%7.19

*** 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 المتغيرات البيوكينماتيكية لحظة الدفع 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 (9)

الدلالات الإحصائية لعينة البحث في المتغيرات البيوكيناتيكية لحظة الدفع فى سباق 100متر

ن =8

الدلالات الإحصائية / المتغيرات			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 لليد	(كجم/م/ث2)	2.10	0.79	3.10	0.96	1.00	0.77	1.60	1.93	%36.10
	كمية الحركة للساعد	(كجم/م/ث2)	3.61	1.03	4.19	1.14	0.58	0.54	1.63	2.46	%16.14
	كمية الحركة للعضد	(كجم/م/ث2)	4.15	1.13	5.11	1.31	0.96	0.78	1.81	*3.98	%31.52
	كمية الحركة للذراع	(كجم/م/ث2)	8.41	1.19	9.54	0.91	1.61	1.13	1.81	*5.78	%22.21
	كمية الحركة للقدم	(كجم/م/ث2)	2.16	0.97	2.63	0.86	0.47	0.77	1.46	2.05	%15.02
	كمية الحركة للساق	(كجم/م/ث2)	6.10	0.47	6.87	0.77	0.81	0.26	1.73	4.72	%8.80
	كمية الحركة للفخذ	(كجم/م/ث2)	7.45	0.74	8.58	0.39	1.31	0.30	1.83	*5.03	%7.70
	كمية الحركة للرجل	(كجم/م/ث2)	14.57	0.83	15.90	0.47	1.33	1.13	1.56	*4.87	%7.90
	أقصى قوة أفقية لرد فعل الارض	نيوتن	594.30	0.25	689.24	0.96	94.94	1.04	1.52	*7.12	% 6. 47
	أقصى قوة رأسية لرد فعل الارض	نيوتن	1935.65	0.38	1979.40	1.02	43.75	0.94	1.20	*7.65	%7.20
	محصلة قوة رد فعل الارض	نيوتن	1955.81	1.07	2057.03	1.13	101.22	0.89	1.61	* 12.9	%10.30

* 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 المتغيرات البيوكيناتيكية لحظة الدفع 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

مناقشة النتائج :

أولا مناقشة نتائج الفرض الاول :

يتضح من جدول (4) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المتغيرات البدنية الوثب العريض من الثبات (القدرة العضلية للرجلين) – مسافة 3حجلات بالرجل اليسري (القدرة العضلية للرجل) – مسافة 3 حجلات بالقدم اليمني – (القدرة العضلية للرجل)– زمن 30متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)– زمن 40متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية)– زمن 60متر عدو بدء منخفض (السرعة الإنتقالية) – زمن 100متر عدو بدء منخفض(السرعة الإنتقالية وتدل هذة النتائج على التطور الرقمى فى هذة الاختبارات البدنية والتى تعبر عن القدرة العضلية والسرعة الانتقالية وترتبط هذة الاختبارات ارتباط قوى بخصائص خطوة العدو ففى كل خطوة تقوم القدمين بالتتابع بدفع الجسم بداية من مرحلة البدء المنخفض وتزايد السرعة والسرعة القصوى وكذلك الاختبارات الخاصة بالسرعة الانتقالية ويرجع الباحث هذا التحسن الى نوعية تدريبات تكنيك العدو والتى تعمل على تحسين قدرة الرجلين على الدفع فى مرحلة الدفع من خلال زوايا المفاصل المناسبة والتى تضع العظام والمفاصل فى افضل وضع لانتاج القوة والسرعة وتحسين زمن الدفع كذلك السرعة الانتقالية فتتميز هذة التدريبات بالتطابق الديناميكة لمراحل خطوة العدو من لمس الارض والتخميد والدفع بالاضافى الى استخدام بعض الادوات والتى تعمل على تثبيت وإتقان تكنيك كل مرحلة من هذة المراحل وتتنوع هذة التمارين في شدتها ووسائل الاستخدام حتى يتم إتقان مراحل خطوة العدو . وهذا **ما يؤكده هاريسون(Harrison 2010)** 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 أجذاء محددة من مهارات الجري .(10) ، بينما تشير النتائج فى جدول 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 (2.11) متر ، (4.10) خطوة / ثانية ، (0.46) ثانية وارتفعت هذة المتغيرات فى القياس البعدى فبلغت (2.28) متر ، (4.22) خطوة / ثانية ،

وانخفض زمن الخطوة فبلغ (0.38) ثانية ويرجع الباحث هذا التحسن فى متغيرات الخطوة الى استخدام تدريبات التكنيك باشكالها المختلفة حيث تم التدريب على مسافات محددة وتكرارات وازمنة تتوافق مع أزمنة قطع المسافات والزمن الخاص بكل مرحلة من مراحل سباق 100متر عدو وتم إستخدام تدريبات فى أوضاع الطعن ومرجحة احدة الرجلين والدفع بالرجل الاخرى وكذلك تدريبات التردد من فوق علامات مختلفة والتى من شأنها التأثير على متغيرات خطوة العدو من طول الخطوة والتردد وزمن الخطوة وخاصة زمن الخطوة فمحاكاة مراحل خطوة العدو يتم باتقان من خلال تنوع التدريبات التكنيكية المختلفة التى استخدمها الباحث والتى من شأنها تحسين وضع وملامسة القدم للارض وكذلك تثبيت مفصل الركبة والجذء العلوى من الجسم حتى لا يزداد زمن الارتكاز مع مرجحة الزراع الحركة والرجل بتوافق عالى واداء ثابت

وبذلك يتحقق صحة الفرض الاول والذى ينص على "وجود فروق معنوية بين نتائج القياسين القبلة والبعدى فى بعض المتغيرات البدنية ولصالح القياس البعدى لعينة البحث "

ثانيا مناقشة نتائج الفرض الثانى:

بينما تشير النتائج فى جدول يتضح من جدول (6) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المتغيرات البيوكينماتيكية السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم – زاوية مفصل المرفق–زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة– زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز – زاوية مفصل حوض الرجل الحرة– إرتفاع مركز الثقل– زمن لحظة لمس الارض– المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل وذلك فى لحظة لمس الارض وكانت اكثر المتغيرات دلالة هى السرعة اللحظية لمكز ثقل الجسم و إرتفاع مركز الثقل وزمن لمس الارض والمسافة الافقية بين مشط القدم ومركز الثقل وكل متغير من هذة المتغيرات يعكس اهميته بالنسبة للخطوة فسرعة مركز الثقل تعبر عن سرعات الجسم اللحظية وكذلك زمن لمس الارض وهو متغير هام جدا يعبر عن الوضع البيوميكانيكة الصحيح لهبوط القدم ومحاولة تناقص لمس الارض ويرجع الباحث هذا التناقص الى إستخدام تمرنات تكنيك نوعية لوضع القدم والتى تتطابق مرحلة لمس الارض وهى مجموعة من التمرينات التى يتم فيها الهبوط بالقدم بسرعة عالية وقدم الرجل الممرجحة واستخدم الباحث هذة التمرينات من اوضاعتبادل دفع الارض بقدم ومرجحة الاخرى عاليا واماما واماما سريعا حيث **تشير إلينا بيرجامينى Elena Bergamini (2011) عن هنتر Hunter، وآخرون،(2005) و هوبارا Hobara، وآخرون (2010) (6)** 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 كذلك حدث تحسن الى هذة المتغيرات فى لحظة

التخميد وهى اللحظة التى يتعامد فيها مركز ثقل الجسم على قدم الارتكاز ويكون هناك انثناء فى مفصل ركبة رجل الارتكاز والرجل الحرة تكون بجوار رجل الارتكاز لتبدا فى الانطلاق والمرجحة فى محاولة لعبور رجل الارتكاز وهذا ما تؤكده النتائج فى جدول (7) بينما تشير النتائج فى جدول (8) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المتغيرات البيوكينماتيكية السرعة اللحظية لمركز ثقل الجسم – زاوية مفصل المرفق–زاوية مفصل رسغ القدم المرتكزة– زاوية مفصل ركبة رجل الارتكاز– زاوية مفصل حوض الرجل الحرة– إرتفاع مركز الثقل– زمن لحظة لمس الارض– المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل وذلك فى لحظة الدفع حيث بلغت قيم هذة المتغيرات (9.41) م/ث , (9.77) درجة ، (115.18) درجة ،(161.0) درجة ،(120.08) درجة ،(94.30)سم ، (0.06) ثانية ، (50.75) سم وارتفعت قيم هذة المتغيرات فى القياس البعدى فبلغت (9.97) م/ث ، (91.65) درجة ، (120.71) درجة ، (166.14) درجة،(135.24) درجة، (101.20) سم ، بينما تناقص زمن الدفع فبلغ (0.05) وارتفعت المسافة بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل فبلغت (45.25) سم ويرجع الباحث هذا التحسن الى استخدام تدريبات تكنيك العدو فهى تحسن من قيم الزوايا والارتفاع والسرعة حيث تحسن ارتفاع مركز الثقل بمعدل (6.9) سم وينعكس ذلك على السرعة وتحسنت ايضا المسافة الافقية بين مشط قدم الارتكاز ومركز الثقل بمعدل (3.50) سم وانعكس ذلك على الدفع بينما تشير النتائج فى جدول (8) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المتغيرات البيوكيناتيكية كمية الحركة لليد والساعد والعضد فبلغت على التوالى (2.10) ، (3.61) ، (4.15) كجم/م/ث وارتفعت فى القياس البعدى فبلغت (3.10)، (4.19) ، (5.11) كجم/م/ث وانطبق ذلك ايضا على كمية الحركة للزراع حيث بلغت فى القياس القبلى (8.41) كجم/م/ث وإرتفعت فى القياس البعدى فبلغت (9.54) كجم/م/ث ويرى الباحث ان الزراع يساهم بقوة فى دفع الجسم للامام ويحافظ على تواز الجسم وتوازن القوة الدافعة مع الرجل المقابلة

وتتفق هذة النتائج مع ما أشار الية **بوش وكلومب Bosch F and Klomp** (2005) (3) 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)** (19) 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 ويتعاظم هذا الدور خلال مرحلة

التسارع وأقصى سرعة على حدة بشكل منفصل **وهذا ما أكده جمال علاء الدين وناهد أنور الصباغ (2007)**(1) 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) تشير النتائج فى جدول (8) وجود فروق معنوية ذات دلالات إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية ولصالح القياس البعدي فى المتغيرات البيوكيناتيكية اقصى قوة أفقية لرد فعل الارض حيث بلغت فى القياس القبلى (594.30)نيوتن وإرتفعت فى القياس البعدى فبلغت (689.24) نيوتن كما بلغت أقصى قوة رأسية لردفعل الارض فى القياس القبلى (1935.65) نيوتن وإرتفعت فى القياس البعدى فبلغت (1979.40) نيوتن كما بلغت محصلة قوة رد فعل الارض فى القياس القبلى (1955.81) نيوتن وإرتفعت فى القياس البعدى فبلغت(2057.03) نيوتن.

ويرى الباحث أن التحسن فى قوة رد فعل الارض نتيجة إستخدام تدريبات تكنيك العدو خاصة التدريبات التى تم فيها استخدام بعض الاوزان الخفيفة فهة تعمل على زيادة التنشيط العضلى للعضلات العاملة وتحسن من دورة التقصير والتطويل وتحسن من مرونة المفاصل والاربطة والاوتار وقد تم إستخدام التدريبات باوضاع مختلفة فى حالة الثبات والحركة والتى من شأنها العمل على زيادة النغمة العضلية والتنشيط العضلى مع ضبط المدى الحركى للزوايا المختلفة مثل مفصل رسغ القدم والركبة والحوض والكتف والعضد والساعد فأداء التدريبات بالتكنيك الصحيح يعمل على تطوير الاداء البيوميكانيكى لمراحل خطوة العدو وتتفق هذة النتائج مع دراسة وتتفق هذة النتائج مع دراسة **كيفى Kivi, D. M. R (1999)(12)** و **إيان فليتشر Iain Fletcher (2009)** (11) 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

كما تساهم تدريبات تكنيك العدو على إتخاذ حوض العداء وضع مستقر ومثالى فى مراحل الخطوة المختلفة لانها تتم بتطابق مع كل مرحلة من مراحل الخطوة بدون اوزان وباستخدام اوزان وكذلك تتم هذة التدريبات بحركة سريعة وباقصى سرعة حتة يتم ملاحظة التكنيك وضبطة بالشكل الصحيح

ويؤكد اوتسوكا وأخرون (Otsouka m,ito,T ,hungo, T, and Isaka 2016 (T). (18) 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

وبذلك يتحقق صحة الفرض االثانى والذى ينص على "وجود فروق معنوية بين نتائج القياسين القبلى والبعدى فى بعض المتغيرات البيوميكانيكة ولصالح القياس البعدى لعينة البحث"

الاستنتاجات

1. تتطابق تمرينات تكنيك العدو مع مراحل خطوة حيث تتركب معظم التمرينات من أداء حركى به دفع لاحدى اطراف الجسم ومرجحة الطرف المقابل ومحاولة تثبيت الكتلة الاكبر فى الجسم.

2. تتطابق معظم التمرينات المستخدمة فى البحث مع خطوة العدو من حيث زوايا الطرف السفلى ويتم فى هذه التمرينات الإرتكاز حيث تقوم الرجل بدفع الأرض عن طريق الامتداد الثلاثى لمفصل رسغ القدم والركبة والحوض ومرجحة الرجل الحرة لأعلى وللامام وذلك بثنى مفصل الركبة والفخذ ثم فرد مفصل الركبة والفخذ والحوض لنقل مركز الثقل لأعلى وللامام لوصول القدم للحظة لمس الأرض.
3. تمرينات تكنيك العدو تحقق الفاعلية البيوميكانيكية لتطوير الاداء البيوميكانيكى للخطوة.
4. إستخدام تمرينات تكنيك العدو ببعض الادوات والاوزان الخفيفة يطور بعض القدرات البدنية المرتبطة بخطوة العدو .
5. تحتوى تمرينات تكنيك العدو على لحظات لمس ودفع فى إتجاهات مختلفة وكذلك مرجحة الاطراف والتى تعمل على تطوير الاداء التكنيكى لمراحل خطوة العدو .
6. تحقق تدريبات تكنيك العدو توافق حركى عالى يطور من كمية الحركة للزراع والرجل خلال لحظات خطوة العدو

التوصيات

1. إستخدام تمرينات تكنيك العدو المختلفة يعمل على تحسين بعض القدرات البدنية المرتبطة بالعدائيين .
2. يجب اختيار تمرينات التكنيك التى تطابق الأداء الفنى لخطوة العدو من حيث التركيب الحركى ومراحل الخطوة والخصوصية البيوميكانيكية .
3. – إستخدام تدريبات تكنيك العدو بالاستعانة ببعض الادوات والوسائل التدريبية يؤدى الى تطوير الاداء المهارى للعدو وتؤدى الى تطوير المتغيرات البيوميكانيكية مثل كمية الحركة وقوة رد فعل الارض .
4. – ضرورة التنوع فى إستخدام تدريبات تكنيك العدو حيث تتمثل أهميتها فى قيام العداء بأدائها طوال العام التدريبى .
5. ضرورة تصميم تمرينات تكنيكية تتطابق فى المسار والزمن والعمل العضلى لمراحل خطوة العدو .

المراجـع

المراجـع العربية

1-جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ: الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الأداء البدني والمهاري والخططي للرياضيين، منشأة المعارف بالإسكندرية, 2007م.

2- 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:

3-Bosch F and Klomp R; (2005); Running: Biomechanics and Exercise Physiology in Practice. London: Elsevier Churchill Livingstone, 147-150 4- Campbell, K. L., et al. (2012). "Review of exercise studies in breast cancer survivors: attention to principles of exercise training." Br J Sports Med 46(13): 909-916.

5-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 .

6-Elena Bergamini, : (2011) ; Biomechanics of sprint running a methodological

contribution.. HAL Id: pastel-00591130 https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel

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

8 -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, .

9- 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.

10- Harrison, A. J. (2010). Biomechanical factors in sprint training - where cience meets coaching. Paper presented at the XXVIII International Symposium of Biomechanics in Sports.

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

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

13- Mero, A., & Komi, P. V. (1994). EMG, Force, and Power Analysis of Sprint-Specific Strength Exercises. Journal of Applied Biomechanics, 10, 1, 1-13.

14- Morin, J.-B., Edouard, P., & Samozino, P. (2013). New Insights into Sprint Biomechanics and Determinants of Elite 100m Performance. New Studies in Athletics, 28, 87-104.

15- Morin, Jean-Benoît, and Pierre Samozino. (2016). "Interpreting Power-Force-Velocity Profiles for Individualized and Specific raining". International ournal of Sports Physiology and Performance. 11 (2): 267-272.

16- Morley, M. (2008). Myths and misconceptions on drills for closed skill development. Track Coach, Issue 183, p5844.

17- Murray, Daniel p., Lee e. Brown, Steven m. Zinder, Guillermo j. Noffal, Sagir g. Bera, and Nikki m. Garrett. (2007). "Effects of Velocity-Specific Training on Rate of Velocity Development, Peak Torque, and rformance". Journal of Strength and Conditioning Research. 21 (3): 870-874.

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

19-Sayers M. Running techniques for field sport players. Sports Coach(2000).: Australian Coach Mag 23: 26-27,

20- Seagrave, L., R. Mouchbahani, and K. O Donnell. (2009). "Neuro-Biomechanics of Maximum Velocity Sprinting". NEW STUDIES IN THLETICS. 24 (1): 19-28.

21- 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.

22- 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.

23-Vladimir 2 m.Zatsiorsky, William J.Kraemer. (2006). Science and practice of strength Training, Human Kinetics

Abstract

Study of effectivness of sprint technique exercises in developing some physical and biomechanical variables for 1 00-meter eventaim

Prof. Dr. Muhammad Suleiman Salam

research aims to identify the effectivness of sprint techniques exercises in some physical and biomechanical variables in the 100-meter event. Procedures: The researcher used the experimental method using the experimental design of one experimental group by the method of pre-dimensional measurements for its suitability to the nature of the research. (Age 19.51 ± 0.47 years old, weight 77.00 ± 0.35 kg, height 176.00 ± 1.01 cm) Each runner made 3 attempts, 2 attempts were selected as the best digital trails and their analysis was done. Biomechanical measurement and analysis were done using kinematic analysis program (9.02 SIMI 3D motion analyses) to extract biomechanical variables

Results: Sprint technique exercises contain jumping and pushing movements in different directions, as well as weighting of the limbs.

Recommendations: You must choose technique exercises that match the technical performance of the sprint's step in terms of the kinematic structure, step stages, and biomechanical specificity.