مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٤٤) العدد (٣) / سبتمبر ٢٠٢٤
ISSN : : 2636-3860 (print)

تأثير التدريب وفق مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR) على الأداء الوظيفي ومستوى الانجاز الزمني لمتسابقي ١٥٠٠م جري

أ.م.د/ محمد عارف السيد
أستاذ مساعد بقسم العاب القوي – كلية التربية الرياضية بنين – جامعة الاسكندرية
م.د/ احمد سمير بسيوني
مدرس بقسم العاب القوي – كلية التربية الرياضية بنين – جامعة الاسكندرية

ملخص البحث باللغة العربية

تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التدريب وفق مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) في تحسين الأداء الوظيفي المتمثلة في متغيرات (مركبات التحمل الخاص – المتغيرات الكيميائية للدم) ومستوى الانجاز الزمنى لمتسابقي ١٥٠٠م جري، استخدم المنهج التجريبي بنظام تصميم المجموعة الواحدة بطريقة القياسات القبلية – البعدية، وذلك لملائمته لطبيعة الدراسة، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية من متسابقى ١٥٠٠م جرى تتراوح إعمارهم ما بين (١٨–٢٠) سنة، بلغ عددهم (١٠) متسابقين، استخدم منهم (٢) متسابق للدراسات الاستطلاعية، و(٨) متسابقين للدراسة الأساسية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في مستوى السرعة الهوائية القصوى والسرعة اللاهوائية القصوى لعينة الدراسة ولصالح القياس البعدي. أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في مستوى المتغيرات الكيميائية للدم (الهيموجلوبين – الصوديوم – اللاكتيك) في الراحة وبعد المجهود لعينة الدراسة ولصالح القياس البعدي، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في مستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري لعينة الدراسة ولصالح القياس البعدي، أظهرت النتائج فعالية استخدام تقنين تدريبات تحمل السرعة بإستخدام مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية ASR في تحسين مستوى السرعة اللاهوائية القصوى والسرعة الهوائية القصوى بحجم تأثير عالي تراوح ما بين (٠.٨٩– ٣.٠٦) ومستوى المتغيرات الكيميائية للدم (الهيموجلوبين – الصوديوم – اللاكتيك) بحجم تأثير عالى تراوح ما بين (٠١.٤٠– ٢.٨٥).

الكلمات الاستدلالية للبحث :
(مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR) – الأداء الوظيفي – متسابقي ١٥٠٠م جري)

مقدمة الدراسة:-

يعتبر سباق ١٥٠٠م جري من سباقات المسافات المتوسطة التي تحتاج إلى خصائص بدنية خاصة أهمها التحمل بالاضافة إلي العديد من المتغيرات المرتبطة بالأداء والقدرة الهوائية للاعب كالحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين VO2، والسرعة الحرجة والعتبة الفارقة اللاهوائية.

حيث يشير **أرتورو كاسادو وآخرون Arturo Casado et al (٢٠٢٢)** إلى أن القدرة الهوائية القصوى الأساس فى تنمية مستوى القدرة اللاهوائية لمتسابقي المسافات المتوسطة، كما أن القدرة الهوائية القصوى PMA تقييم من خلال مستوى الحد الأقصي لاستهلاك الاكسجين VO_2 max، ومستوى السرعة الهوائية القصوى MAS، ويعبر ذلك عن أقصى مقدار من الطاقة الهوائية التي يستطيع المتسابق إنتاجها خلال الدقيقة الواحدة. (٢ :٣،٢)

يوضح **أوين ووكر Owen Walker (٢٠٢٢)** أن السرعة الهوائية القصوى MAS هي إحدى مكونات القدرة الهوائية القصوى PMA، والتى تتكون من "الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسرعة الهوائية القصوى"، وقد أظهرت نتائج الدراسات أن هناك علاقة ارتباطية قوية بين كلاً من السرعة الهوائية القصوى MAS وسرعة الجري القصوى MSS وكفاءة احتياطى السرعة اللاهوائية ASR لتحسين تحمل السرعة لمتسابقي المسافات المتوسطة، وهذا يوضح أهمية الاعتماد على مؤشر ASR فى تقنين سرعة شرائح الجري المستخدمة فى تحسين التحمل اللاهوائي. (١٢ :١١)

كما يبرز **جيلسون أورتيز وآخرون Jaelson Ortiz et al (٢٠١٨)** أن السرعة الهوائية القصوى MAS هي التى يبدأ منها المتسابق فى أستهلاك الأكسجين فى الحدود القصوى، مما يعنى الوصول إلى السرعة الهوائية القصوى، وهنا يكون استهلاك الأكسجين يتماشى مع شدة الجهد والطاقة المنتجة عن طريق الأيض الهوائي. (١٠ :٢)

فيما يقسم **فيرونيك بيلات و بيير كورالشتاين Véronique Billat, Pierre Koralsztein (١٩٩٦)** السرعة الهوائية القصوى إلى ثلاث أنواع، السرعة الهوائية القصوى القصيرة يصل زمن الجهد البدني ما بين (١٠-٦٠) ثانية ويكون زمن الراحة أقل من أو يساوي زمن الجهد، وتبلغ شدة الجري ما بين (١٠٠٪-١٠٥٪) من السرعة الهوائية القصوى، أما النوع الثاني فهي السرعة الهوائية القصوى المتوسطة يصل زمن الجهد البدني ما بين (١٠-١٢٠) ثانية ويكون زمن الراحة أقل من زمن الجهد، وتبلغ شدة الجري ما بين (٩٥٪-١٠٠٪) من السرعة الهوائية القصوى، السرعة الهوائية القصوى

الطويلة يتخطى زمن الجهد البدني (١٢٠) ثانية ويكون زمن الراحة أقل من زمن الجهد، وتبلغ شدة الجري ٩٥٪ من السرعة الهوائية القصوى MAS. (١٦ :٩٢-٩٤)

ويبرز **سيمون ديجير وآخرون Simon Deguire et al (٢٠٢٢)** أن قيمة السرعة الهوائية القصوى MAS، وسرعة الجري القصوى MSS، هي محددات لمؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية ASR، والذى يقييم العلاقة بين كفاءة المتسابق فى كلاً من MAS – MSS وذلك كون السرعة الهوائية القصوى تختلف كلياً عن سرعة الجري القصوى، وأن كفاءة احتياطى السرعة اللاهوائية هى الأساس فى تحسين تحمل السرعة وفقاً لهذا المؤشر. (١٥ :٨)

فيما يؤكد **بلونديل بيرثوين وآخرون Blondel Berthoin et al (٢٠٠١)** أن الاعتماد على مؤشر ASR يعد أفضل الطرق لتقنين سرعة شرائح الجري اللاهوائي من نسب ومعدلات الجري الهوائي، وذلك بالاعتماد على طرح قيمة سرعة الجري القصوى من السرعة الهوائية القصوى والتي تعبر عن مستوى الفرق بينهم، والتى منها يمكن حساب سرعة الجري بوحدة كم/ساعة، من الشدة المستهدفة، وذلك وفق لشدة الشرائح التدريبية لمقاطع الجري فى كلاً من الاتجاه الهوائي واللاهوائي. (٣ :٢٨)

كما أن مؤشر ASR يوضح العلاقة بين كلا من سرعة الجري القصوى والسرعة الهوائية القصوى حيث يتوقف مستوى سرعة الجري القصوى على مستوى السرعة الهوائية القصوى وهي قدرة المتسابق فى الحفاظ على أكبر زمن ممكن لمستوى عالي من سرعة الجري القصوى وذلك من (٠-٥) دقائق.

وتتطلب مسابقة ١٥٠٠متر جري سرعة إنتاج أعلى من السرعة المرتبطة بأقصى امتصاص للأكسجين (VO2max)، وهي طبيعة الأنشطة يندرج زمنها من صفر إلى ٥ دقائق وفقاً لما يوضحة

مشكلة الدراسة:-

يتفق كلاً من **فوستر كارل وآخرون Foster Carl et al (٢٠٢٢)، خيسوس بالاريس وآخرون Jesús Pallarés et al (٢٠١٩)، دا سيلفا وماتشادو إف Da Silva , Machado F (٢٠١٥)** على أن تقنين درجات الحمل لمستوى السرعة الخاصة بالجري لمتسابقي المسافات المتوسطة يحتاج لضبط درجات شدة أزمنة الجري وفقاً للشرائح الهوائية واللاهوائية المستخدمة فى تحسين تحمل السرعة لتحسين مستوى زمن المتسابق، الأمر الذي يحتاج لمزيد من ضبط المتغيرات التي تؤثر فى مقدار السرعة القصوى للجري والسرعة الهوائية القصوى، كأساس للتحكم فى تقنين السرعة والقدرة اللاهوائية من هنا يلعب مؤشر (ASR) أهمية كبيرة فى تقنين درجات حمل التدريب

لتحديد سرعة شرائح الجري وفقاً لمستوى كلاً السرعة الهوائية القصوى MAS وسرعة الجري القصوى MSS.

(٦ :١٣١٢،١٣١٣)، (١١ :١٢١٧)، (٥ :١٨٠،١٨١)

ويتفق كلاً **من جيه باركس وآخرون Parkes et al (٢٠٢٢)، غاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford et al (٢٠١٩)** في أن التدريب وفق مؤشر ASR يساعد على تحسين مستوى التحمل اللاهوائي مع تأخير ظهور التعب حيث يكون تكرار الجري وفقاً للسرعة المستخرجة من مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية ASR بتكرارات من العتبة الفارقة اللاهوائية وهي تمثل أكبر كمية مستهلكة من الأكسجين من أجل استمرارية الأداء دون تراكم حامض اللاكتيك أو تأخير ظهورة، وطريقة الحد الاقصى لأعلى معدل لاستهلاك الأكسجين مما يسبب نقص في معدل حامض اللاكتيك الناتج في العضلات والذي لايمكن الزيادة عنه مهما زادت شدة الحمل. (١٤ :٢،١)، (٩ :٢٠٢١)

مما سبق يتضح أن استدامة سرعة الجري عبر مختلف درجات حمل التدريب تتوقف على عاملين رئيسيين هما القدرة الهوائية القصوى (MAP) بإستخدام السرعة الهوائية القصوى (MAS)، أما العامل الثاني هو قوة أو قمة ذروة الجري القصوى (MPP) بإستخدام سرعة العدو القصوى (MSS) لاستخراج مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR)، ووفقاً لدرجة الشدة المطلوبة وبتعين مستوى كلاً من MSS/MAS بوحدة قياس كم/ساعة يمكن وضع الشرائح التدريبية لتنمية مستوى كلاً من السرعة الهوائية القصوى، أو سرعة الجري القصوى حسب حالة كل متسابق مما يسمح بالتنمية الفسيولوجية لمستوى الطاقة الهوائية واللاهوائية بشكل متكامل.

أهمية الدراسة:-

ترجع أهمية مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية ASR في الاستدلال على قدرة المتسابق في الاستمرار في الأداء بشدة عالية لأطول فترة ممكنة، كما أنه مؤشر لتقنين درجات حمل تدريبات الجري وفق شدة الجري معتمداً على العلاقة بين سرعة الجري القصوى MSS، والسرعة الهوائية القصوى MAS.

التعرف على أزمنة مقاطع الجري وفق الشدة المطلوب تنفيذها سواء كان ذلك فى التدريب المتقطع أو المستمر، كما يمكن الحفاظ على هذا الايقاع ما بين (٠-٥) دقائق حسب التدريب المستهدف.

لدى ASR العديد من التطبيقات التي تشمل تقدير مدى تحمل المتسابق لشدة أعلى من السرعة الهوائية القصوى (MAS) وتوازن سرعة المتسابقين وقدرتهم على التحمل، وهو ما له تأثير كبير على توزيع وتقنين التدريبات اللاحقة، من خلال دمج (السرعة إلى التحمل).

هدف الدراسة:-

التعرف على تأثير التدريب وفق مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية (ASR) في تحسين الأداء الوظيفي المتمثلة في متغيرات (مركبات التحمل الخاص – المتغيرات الكيميائية للدم) ومستوى الانجاز الزمنى لمتسابقي ١٥٠٠م جري.

فروض الدراسة:-

- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي فى مستوى مركبات التحمل الخاص لمتسابقي ١٥٠٠متر جري عينة الدراسة ولصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي فى مستوى المتغيرات الكيميائية للدم لمتسابقي ١٥٠٠متر جري عينة الدراسة ولصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي فى مستوى الإنجاز الزمنى لمتسابقي ١٥٠٠ متر جري عينة الدراسة ولصالح القياس البعدي.

الكلمات الدالة:-

إحتياطى السرعة اللاهوائية Anaerobic Speed Reserve (ASR):

يعرفه **غاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford et al (٢٠٢١)** بأنه نطاق السرعة من السرعة عند VO2max (MAS) إلى سرعة العدو القصوى (MSS)، وتستخدم من قبل العلماء والمدربين في العديد من الرياضات التى يستغرق زمنها ما بين (٠ إلى٥) دقائق لفهم الأداء عبر ملفات فسيولوجية مختلفة. (٧ :٢٠١٨)

أو هو الفرق بين سرعة العدو القصوى و السرعة الهوائية القصوى للمتسابق.

$$ASR\ (km \cdot h{-}1) = MSS - MAS$$

سرعة العدو القصوى Maximal sprinting speed :- MSS

هي أقصى سرعة للجري خلال الشرائح التدريبية التى تصل إلى ١٠ثواني، وفقاً لنظم انتاج الطاقة ثلاثي أدونيزين الفوسفات – فوسفوكرياتين ATP-CP، وحددتها كم/ساعة، وتستخدم للتعرف على سرعة العدو القصوى. **"تعريف إجرائي"**

السرعة الهوائية القصوى Maximal Aerobic Speed:- MAS

يعرفها **فيرونيك بيلات بيير كورالشتاين Véronique Billat, Pierre Koralsztein (١٩٩٦)** بأنها "أقل سرعة تحدث أقصى استهلاك للاكسجين، وحددتها كم/ساعة"، وتستخدم كمؤشر ميداني لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين فى جميع الرياضات التي يعتمد نشاطها على الجري فى الأداء الحركي. (١٦ :٩١)

الدراسات المرجعية:-

دراسة **غاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford et al (٢٠١٩)** (٨) بعنوان "احتياطي السرعة اللاهوائية: عنصر أساسي في سباق ٨٠٠ متر للمتسابقي النخبة"، وهدفت إلى تقييم سرعة تدريبات الجري بناء على مؤشر (ASR)، وتم تقييم سرعة العدو القصوى (MSS) بإستخدام اختبار ٥٠متر عدو، والسرعة الهوائية القصوى (MAS) بإستخدام اختبار ١٥٠٠متر جري، وطبقت الدراسة على (١٩) متسابق من متسابقي ٨٠٠متر ومتسابقي ١٥٠٠متر جري مستوى النخبة، وأسفرت النتائج أنه توجد علاقة بين مستوى أداء متسابق ٨٠٠متر جري ومؤشر ASR، يمثل مؤشر ASR أداة مفيدة وعملية لتحديد الملف الشخصي للمتسابق فى سباق ٨٠٠متر جري، يسهل مؤشر ASD عملية التدريب الفردي للمتسابقين.

دراسة **غاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford et al (٢٠١٩)** (٩) بعنوان "التحقق من صحة التنبؤ بالحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين من أداء سباق ١٥٠٠متر جري لمتسابقي النخبة"، وهدفت الدراسة إلى تقييم احتياطى السرعة اللاهوائية بالاعتماد على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وسرعة الجرى القصوى باستخدام الرادار، وشكلت عينة الدراسة (٨) متسابقين محلين، و(٤) متسابقين دوليين، وتوصلت النتائج إلى معادلة الانحدار الخطي لتقييم الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين في سباق ١٥٠٠متر جري "الفولت" وهي:-

$$vVO2\ max(km/h) = (1500v\ (km/h) - 14.921) = 0.4266$$

دراسة **اسلام محمد و مصطفى طنطاوي (٢٠٢٢)** (١) بعنوان تأثير التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة على تطوير السرعة الهوائية القصوى والمستوى الرقمي لمتسابقي ١٥٠٠ متر جري "دراسة مقارنة"، وهدفت الدراسة إلى مقارنة تأثير التدريب بالتكرارات قصيرة المدة والتكرارات طويلة المدة على تطوير مستوى السرعة الهوائية والقصوى والمستوى الرقمي لمتسابقي ١٥٠٠متر جري، واستخدم المنهج التجريبي على عنية من (٢٠) طالب مقسمين إلى مجموعتين، وتوصلت النتائج إلى أن كلا الأسلوبين

له تأثير إيجابي على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، حد الوقت حتى الارهاق، القدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمي لسباق ١٥٠٠ متر جري.

إجراءات الدراسة:-

منهج الدراسة:-

استخدم المنهج التجريبي بنظام تصميم المجموعة الواحدة بطريقة القياسات القبلية – البعدية، وذلك لملائمته لطبيعة الدراسة.

مجالات الدراسة:-

المجال المكاني:-

تم تنفيذ القياسات القبلية والبعدية والبرنامج التدريبى بمضمار نادي سموحة بمحافظة الاسكندرية.

المجال الزمني:-

تم إجراء الدراسة خلال الفترة من السبت الموافق ٢٠٢٢/٦/٤م إلى يوم الأحد الموافق ٢٠٢٢/٩/١١م، وكانت وفقاً للتوزيع التالي:-

- الدراسة الإستطلاعية يومي السبت والأحد الموافق ٤-٢٠٢٢/٦/٥م.
- القياسات القبلية يوم الأربعاء الخميس الموافق ٨-٢٠٢٢/٦/٩م.
- اجراء الدراسة الأساسية (تنفيذ البرنامج التدريبي) من يوم السبت الموافق ٢٠٢٢/٦/١١م إلى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٢/٩/٨م. لمدة (١٢) أسبوع تدريبي.
- القياسات البعدية من يومي السبت والأحد الموافق ١٠-٢٠٢٢/٩/١١م.

المجال البشري:-

متسابقى ١٥٠٠م جري تحت ٢٠ سنه من محافظة الاسكندرية.

عينة الدراسة:-

تم اختيارها بالطريقة العمدية من متسابقى ١٥٠٠م جرى تتراوح إعمارهم ما بين (١٨-٢٠) سنة، بلغ عددهم (١٠) متسابقين، استخدم منهم (٢) متسابق للدراسات الاستطلاعية، و(٨) متسابقين للدراسة الأساسية.

شروط اختيار العينة:-

- أن يكون عمر اللاعب تحت ٢٠ سنة وقت إجراء القياسات البعدية للتجربة الأساسية.

- أن يكون اللاعب غير منتظم في تدريبات خارج التجربة.
- أن يكون اللاعب سبق له الاشتراك فى البطولات المحلية على مستوى منطقة الاسكندرية على الأقل.
- أن يخضع للكشف الطبي للتأكد من خلوه من الأمراض التي قد تؤثر على نتائج قياس متغيرات البحث والقدرة على ممارسة النشاط والاستمرار في البرنامج التدريبي.

جدول (١)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى وقيمة معامل الالتواء فى القياسات الأساسية لعينة الدراسة

ن = ٨

المتغيرات	وحدة القياس	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الإلتواء		معامل التفلطح	
						القيمة	الخطأ المعيارى	القيمة	الخطأ المعيارى
الوزن	كجم	٦٦	٧٨	٧١.٤٢١	٤.٠٩٢	٠.١٣٥	٠.٤٩٨	١.١١٦-	١.١٠٤
الطول	سم	١٦٨	١٨٠	١٧٥.٠٠	١.٠٥١	٠.١٤١	٠.٥٥١	١.٠٢٥-	٠.٨٩٥
العمر	سنة	١٨.١	١٩.٢	١٨.٦٣٢	٠.٤٣٩	٠.٤٨٨-	٠.٤٥٢	٠.٧٩٦-	١.٠٠٤
العمر التدريبي	سنة	٣	٥	٣.٥٠١	٠.٧٧٢	٠.٣٠١	٠.٥٥٠	٠.٦٨٣	٠.٨٠٦

يتضح من جدول (١) الخاص بالتوصيف الإحصائي لعينة الدراسة فى القياسات الأساسية أن معاملات الإلتواء تقترب من الصفر، ومعاملات التفلطح تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على عدم التشتت وإعتدالية القيم وتجانس أفراد عينة الدراسة.

أجهزة القياس التي سوف تستخدم في الدراسة:-

- جهاز الرستاميتر Restameter لقياس الطول بالسنتيمتر.
- ميزان طبي مقنن لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- ساعة إيقاف.
- جهاز ردار للتحكم فى سرعة الجري.
- سرنجات لسحب عينة الدم.
- مجموعة من الأنابيب الزجاجية تحتوي على مادة (Heparine) وذلك لسحب عينات الدم لقياس تركيز اللاكتيك والهيموجلوبين.
- أنابيب لايوجد بها إضافات وذلك لقياس الصوديوم.

- حقائب خاصة (Ice pack)، لنقل مثل هذه العينات تحتوي على ألواح ثلج لتحفظ درجة الحرارة.

الاختبارات والقياسات الخاصة بالدراسة:-

أولاً:- تقييم القدرة اللاهوائية القصوى:- اختبار ٣٠متر عدو من بداية متحركة

- المتغير (سرعة الجري القصوى MSS)

ثانياً:- تقيم القدرة الهوائية القصوى:- اختبار بريكسي لتقييم القدرة الهوائية

- المتغير الأول (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo2 max).
- المتغير الثاني (السرعة الهوائية القصوى MAS). مرفق (١)

القياسات الكيميائية للدم:-

أولاً:- نسبة نسبة الهيموجلوبين فى الدم:-

تم قياس تركيز الهيموجلوبين Hb وإستخدم لهذا الغرض جهاز Sysmex ، من إنتاج شركة Roche ، الذي يعطي النتائج بوحدات g/dL للهيموجلوبين.

ثانياً:- نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم:-

تقاس في البلازما المفصولة من عينات الدم المسحوبة على أنابيب (heparine) وإستخدم لهذا الغرض جهاز (vitros250) أمريكي الصنع الذي يعطي النتائج بوحدات مللي مولار mmol/L ، وهذا الجهاز ذاتي التحليل ومبرمج بالكامل على الكمبيوتر والفكرة في القياس هي أكسدة اللاكتات فتتحول لصبغة حمراء يمكن قياسها " الطريقة اللونية".

ثالثاً:- تركيز الصوديوم فى الدم:-

وتقدير درجة حموضة الدم الوريدي pH وإستخدم لهذا الغرض جهاز CIBA Corning Ion Selective Electrode الذي يعطي النتائج بوحدات مللي مولار mmol/L وذلك بواسطة تقنية Ion Selective Electrode وهي طريقة تعتمد على قياس فرق الجهد بين زوج من الألكترودات.

الدراسة الاستطلاعية:-

أهداف الدراسة الاستطلاعية:-

- تعريف فريق العمل المساعد على ماهية الاختبارات والقياسات وكيفية تطبيقها.
- تعريف الفريق المساعد بالأخطاء والمعوقات التى قد تواجه تطبيق الاختبارات والقياسات قبل إجراء الدراسة.

- التأكيد على صلاحية وسلامة الأدوات المساعدة والأجهزة المستخدمة فى إجراء الاختبارات والقياسات.
- التأكيد على تسلسل مفردات الاختبارات والقياسات (التسلسل المنطقى والعلمي لاداء الاختبارات).
- التعرف على الزمن المستغرق لتنفيذ الاختبارات والقياسات وعلى مدى الكفاءة التى يتمتع بها الفريق المساعد.
- التعرف إلى مدى ملائمة الوقت المخصص لتنفيذ الاختبارات والقياسات.
- التعرف على مدى ملائمة شروط الاختبارات والقياسات لأفراد العينة.

عينة الدراسة الاستطلاعية:-

تم اختيار عينة الدراسة الاستطلاعية من خارج عينة الدراسة الأساسية ومن داخل مجتمع الدراسة وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (٢) متسابق ومن خارج عينة الدراسة الأساسية وتمت يوم السبت والأحد الموافق ٤-٢٠٢٢/٦/٥م.

نتائج الدراسة الاستطلاعية:-

- تم مراجعة شروط تطبيق القياسات والاختبارات في الدراسة الأساسية.
- تم التأكد من صلاحية جميع الأدوات التى سوف يتم استخدامها فى الدراسة الأساسية.
- تم إعداد بطاقة التسجيل وطريقة كتابة البيانات وكذلك ترتيب أداء القياسات والاختبارات بصورة سهلة ومنظمة لكل من الباحث والمساعدين مع مراعاة تكافؤ الفرص بالنسبة لأفراد العينة.
- تقسيم الاختبارات والقياسات إلى مجموعتين وذلك بحيث يتم التطبيق على يومين.

البرنامج التدريبي:-

- عمل مسح شامل للدراسات المرجعية في مجال تدريبات السرعة الهوائية واللاهوائية القصوى لتحديد متغيرات الدراسة والتي اجريت علي عينات متشابهة بعينة الدراسة.
- تحديد هدف البرنامج التدريبي وهو وضع تدريبات الجري بإستخدام مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR). مرفق (٢)

طرق تقنين تدريبات الجري وفق مؤشر ASR:-

أذا فرضنا أن لدينا متسابقين متساويين في مستوى السرعة الهوائية القصوى حيث بلغ زمن سباق ١٥٠٠متر جري ٤.٢٠ دقائق، ولكن الأول سرعة الجري القصوى ٩متر/ثانية، أما الثاني ٨.٥متر/ الثانية ، بتطبيق مؤشر ASR **هيتضح ما يلي:-**

(١)أن المتسابق الأول والثاني السرعة الهوائية القصوى ٢٠.٧٦٩كم/ساعة.

(٢)سرعة الجري القصوى للمتسابق الأول ٣٢.٤٠٠كم/ساعة، أما المتسابق الثاني٣٠.٦٠٠ كم /ساعة. **وبتطبيق مؤشر ASR:-**

المتسابق الأول (ASR) = سرعة الجري القصوى – السرعة الهوائية القصوى

٣٢.٤٠٠ – ٢٠.٧٦٩ = ١١.٦٣١كم/ساعة

المتسابق الثاني (ASR) = سرعة الجري القصوى – السرعة الهوائية القصوى

٣٠.٦٠٠ – ٢٠.٧٦٩ = ٩.٨٣١كم/ساعة

مما سبق يتضح أن المتسابق الأول والثاني يمتلكان نفس مستوى السرعة الهوائية القصوى لكن بإختلاف مستوى سرعة الجري القصوى تغير قيمة مؤشر (ASR).

من هنا يتضح أنه إذا اردنا تحسين مستوى السرعة اللاهوائية بالاعتماد على السرعة الهوائية القصوى، كمثال للتدريب بشدة ١٤٠٪ من مستوى السرعة الهوائية القصوى سوف يكون مستوى سرعة الجري واحد لكلا من المتسابق الأول والثاني والتى سوف تبلغ (٢٠.٧٦٩×١٤٠٪ ÷١٠٠= ٢٩.٠٧كم/ساعة).

وهنا يتضح أن تقنين درجة الحمل اللاهوائي بالاعتماد على مقدار السرعة الهوائية القصوى يعتبر مؤشر يعتمد على سرعة الجري دون مراعاة درجة التعب العضلي الناتج عن الحمل البدني مما يصعب معه قدرة المتسابق فى تكرار الأداء بنفس مستوى السرعة المطلوبة.

أما اذا اعتمادنا على مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR):-

- **المتسابق الأول = ٤٠٪×(٢٠.٧٦٩-٣٢.٤٠٠)+٢٠.٧٦٩=٢٥.٤٢١كم/ساعة**
- **المتسابق الثانى = ٤٠٪×(٢٠.٧٦٩-٣٠.٦٠٠)+٢٠.٧٦٩=٢٤.٧٠كم/ساعة**

وهنا يتضح اختلاف مستوى سرعة الجري لتنمية التحمل اللاهوائي بدلالة مؤشر كفاءة تكرار السرعة ASR حيث تبين أن مستوى السرعة كان أقل بالاعتماد على مؤشر الكفاءة الهوائية القصوى فقد، ومن هنا يتبين أهمية مؤشر ASR فى معالجة حساب مستوى سرعة الجري اللاهوائي فى تقييم العلاقة بين مستوى السرعة الهوائية القصوى وسرعة الجري القصوى حتى يكون المتسابق لدية القدرة على تكرار الشرائح التدريبية بكفاءة عالية لتطوير مستوى تحمل السرعة.

القياسات القبلية:-

تم تطبيق القياسات والاختبارات على عينة الدراسة يومي الأربعاء والخميس الموافق ٨-٦/٩/ ٢٠٢٢م وذلك وفق التوزيع التالي:-

اليوم الأول:- الأربعاء ٨/٦/٢٠٢٢م.

- سحب عينات الدم من العينة في الراحة وقبل المجهود، ثم تطبيق سباق ١٥٠٠متر على العينة ثم سحب عينات الدم بعد المجهود.

اليوم الثاني:- الخميس ٩/٦/٢٠٢٢م.

- تطبيق اختبار العدو ٣٠متر.
- تطبيق اختبار بركسي ٥ق جري.

تطبيق البرنامج التدريبى:-

تم تطبيق البرنامج التدريبي لمدة (١٢) أسبوع تدريبي وذلك أيام (السبت – الأثنين – الأربعاء – الخميس) من كل أسبوع، بعدد (٤٨) وحده تدريبية، خلال المدة من يوم السبت الموافق ١١/٦/٢٠٢٢م، إلى يوم الخميس الموافق ٨/٩/٢٠٢٢م.

القياسات البعدية:-

بعد الإنتهاء من تنفيذ البرنامج التدريبى تم تطبيق الاختبارات البدنية ومستوى الإنجاز الزمني لمتغيرات الدراسة، بعد اعطاء المتسابقين يوم راحة، وتم تطبيق الاختبارات والقياسات بنفس الأسلوب الذى تم استخدامه فى القياسات القبلية، وذلك يومي السبت والأحد الموافق ١٠-١١/٦/٢٠٢٢م.

المعالجات الإحصائية:-

تم إجراء المعاملات الإحصائية التى تناسب البحث باستخدام البرنامج الإحصائى SPSS لاستخراج المعالجات التالية:-

- المتوسط الحسابي.
- الإنحراف المعياري.
- معامل الإلتواء.
- أختبار (ت) T Test
- نسبة التحسن (%).
- حجم التأثير Effect Size معادلة كوهن (d) cohen's

عرض النتائج:-

جدول (٢)

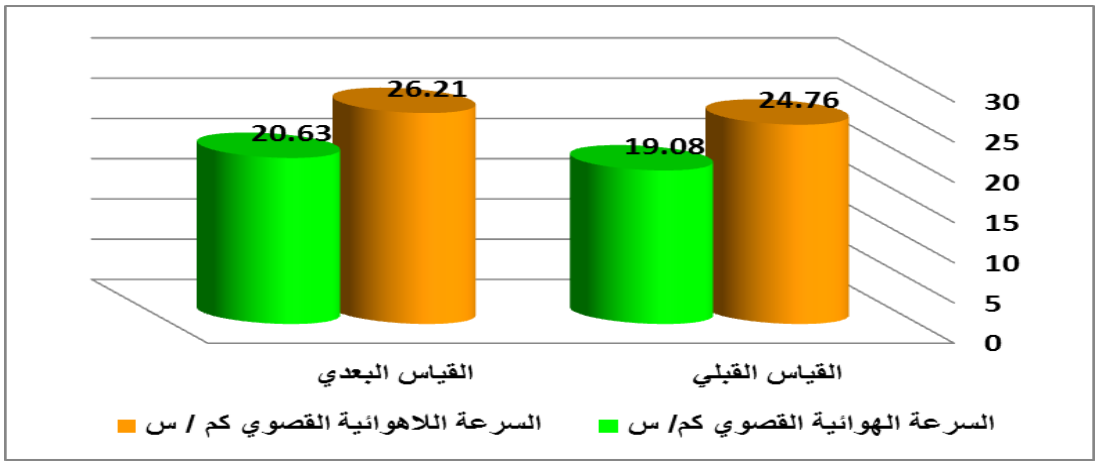
المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ونسبة التحسن وقيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلي والبعدي لعينة الدراسة فى مستوى السرعة اللاهوائية/ الهوائية القصوى

ن =٨

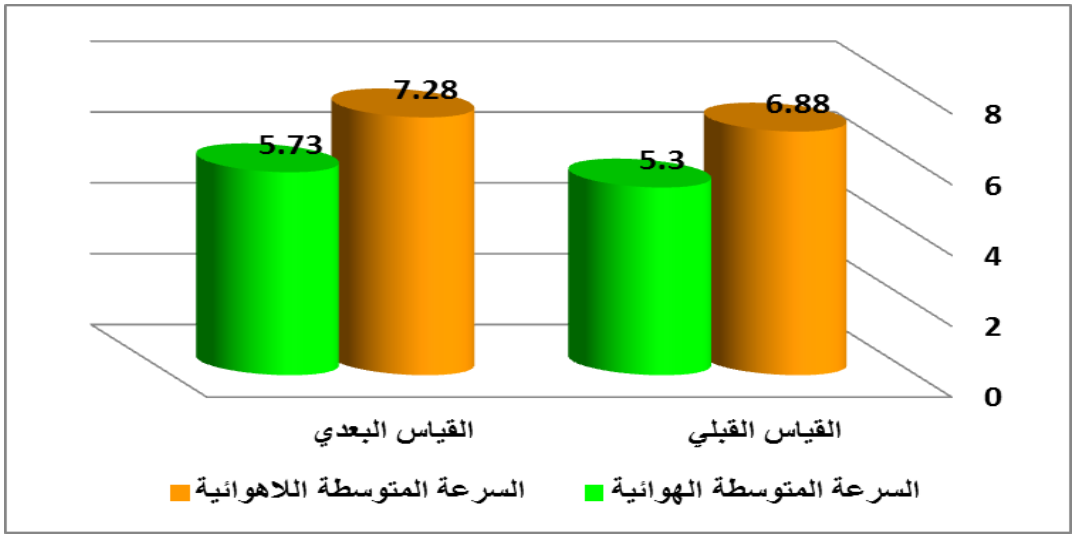
الاختبارات البدنية	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	اختبار (ت)	نسبة التحسن %	حجم التأثير Effect Size	تفسير حجم التأثير
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ن				
سرعة العدو القصوى ٣٠متر	كم / س	٢٤.٧٦	٢.٠٦١	٢٦.٢١	١.٤٣	١.٤٥	*٢.٥٢	٥.٨٥	٠.٨٩	عالى
	ثانية	٤.٣٦	٠.١٧٤	٤.١٢	٠.١٤	٠.٢٤	*٣.١٧	٥.٥٠	١.١٢	عالى
	م/ث	٦.٨٨	٠.١٧٨	٧.٢٨	٠.١٠١	٠.٤٠	*٥.٩٤	٥.٨١	٢.١٠	عالى
السرعة الهوائية القصوى ٥ق	كم/ س	١٩.٠٨	١.٥٤	٢٠.٦٣	١.٢٢	١.٥٥	*٣.٣١	٨.١٢	١.١٧	عالى
	م	١٥٩٠	٤٤.٦٥	١٧٢٠	٣٨.٩٠	١٣٠	*٨.٦٦	٨.١٧	٣.٠٦	عالى
	م/ث	٥.٣٠	٠.٣١	٥.٧٣	٠.٢٣	٠.٤٣	*٢.٦١	٨.١١	٠.٩٢	عالى

* قيمة " ت " الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٣٦٥

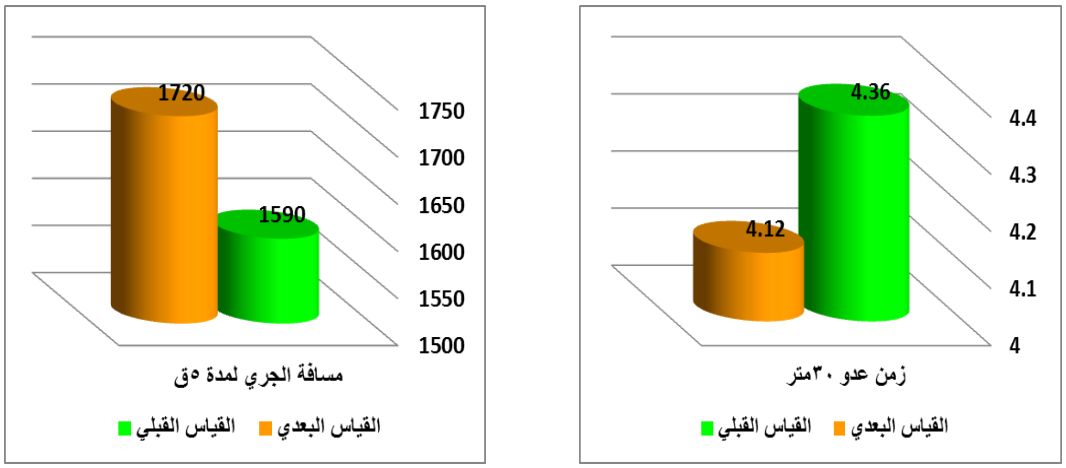
يتضح من الجدول (٢) والخاص بمستوى السرعة اللاهوائية/ الهوائية القصوى لعينة الدراسة قبل وبعد تطبيق البرنامج وجود فروق معنوية عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت قيمة ت المحسوبة مابين (٢.٥٢- ٨.٦٦) وبلغت نسبة التحسن ما بين (٥.٥٠٪ - ٨.١٧٪) ولصالح القياس البعدى، كما يوجد حجم تأثير عالي للمتغير المستقل (التدريب وفق مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR) عن التابع (سرعة العدو القصوى ٣٠متر ، السرعة الهوائية القصوى ٥ق) حيث تراوحت قيم حجم التأثير ما بين (٠.٨٩- ٣.٠٦) لدي مجموعة البحث في جميع المتغيرات سرعة العدو القصوى ٣٠متر ، السرعة الهوائية القصوى ٥ق بمستوى (عالى)، حيث يشير كوهين cohen (١٩٨٨) أن حجم التأثير يكون ضعيفاً أو صغيراً عندما يساوى (٠.٢) ومتوسط عندما تساوي (٠.٥) وعالي عندما يساوي (٠.٨ أو أكثر) وذلك لمعرفة مقدارحجم تأثير المتغير المستقل (مجموعة واحدة) في إحداث الفرق الحاصل للمتغير التابع (٤: ٧٧- ٩٥).



شكل (١) يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى السرعة الهوائية والسرعة اللاهوائية القصوى لعينة الدراسة



شكل (٢) يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى السرعة المتوسط الهوائية والسرعة المتوسطة اللاهوائية القصوى لعينة الدراسة



شكل (٣) يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى الانجاز في الاختبارات البدنية لعينة الدراسة

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ونسبة التحسن وقيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلي والبعدي لعينة الدراسة في مستوى المتغيرات الكيمائية للدم

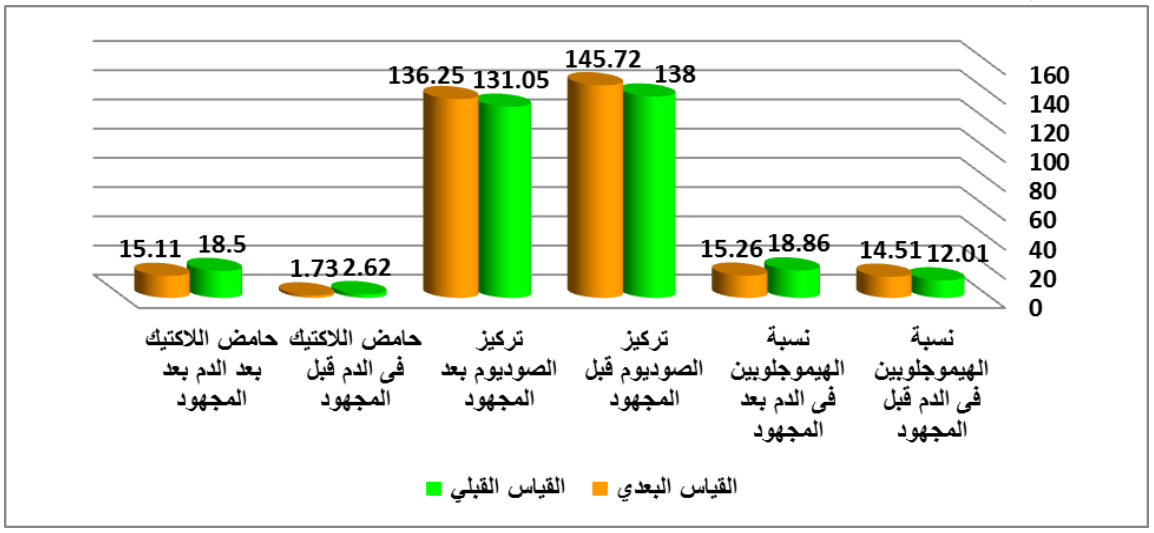
ن=٨

متغيرات الدم	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	اختبار (ت)	نسبة التحسن%	حجم التأثير Effect Size	تفسير حجم التأثير
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
نسبة الهيموجلوبين فى الدم قبل المجهود	جرام/ ديسليتر	١٢,٠١	٠,٩٨	١٤,٥١	٠,٩٠	٢,٥٠	*٥,٨٨	٢٠,٨١	٢,٠٨	عالى
نسبة الهيموجلوبين فى الدم بعد المجهود	جرام/ ديسليتر	١٨,٨٦	١,٠٤	١٥,٢٦	١,١٠	٣,٦٠	*٧,٢١	١٩,٠٨	٢,٥٥	عالى
تركيز الصوديوم قبل المجهود	ملى مول/لتر	١٣٨,٠٠	٣,٠١	١٤٥,٧٢	٢,٥٩	٧,٧٢	*٦,٠٩	٥,٥٩	٢,١٥	عالى
تركيز الصوديوم بعد المجهود	ملى مول/لتر	١٣١,٠٥	٣,٠٩	١٣٦,٢٥	١,٧٥	٥,٢٠	*٤,٩٠	٣,٩٦	١,٧٣	عالى
حامض اللاكتيك فى الدم قبل المجهود	مليجرام	٢,٦٢	٠,٤١	١,٧٣	٠,٣٥	٠,٨٩	*٣,٩٧	٣٣,٩٦	١,٤٠	عالى
حامض اللاكتيك بعد الدم بعد المجهود	مليجرام	١٨,٥٠	٣,٦٥	١٥,١١	٢,١١	٣,٣٩	*٨,٠٥	١٨,٣٢	٢,٨٥	عالى

*قيمة " ت " الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٣٦٥

يتضح من الجدول (٣) والخاص بمستوى المتغيرات الكيمائية للدم لعينة الدراسة قبل وبعد التجربة وجود فروق معنوية عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت قيمة ت المحسوبة مابين (٣.٩٧- ٨.٠٥) وبلغت نسبة التحسن ما بين (٣.٩٦٪ - ٣٣.٩٦٪) ولصالح القياس البعدي ، كما يوجد حجم تأثير عالي للمتغير المستقل (التدريب وفق مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR) عن التابع (متغيرات الدم) حيث تراوحت قيم حجم التأثير ما بين (١.٤٠- ٢.٨٥) لدي مجموعة البحث في جميع متغيرات الدم (نسبة الهيموجلوبين فى الدم قبل المجهود- نسبة الهيموجلوبين فى الدم بعد

المجهود – تركيز الصوديوم قبل المجهود – تركيز الصوديوم بعد المجهود – حامض اللاكتيك فى الدم قبل المجهود – حامض اللاكتيك بعد الدم بعد المجهود) بمستوي عالي، حيث يشير كوهين cohen (١٩٨٨) أن حجم التأثير يكون ضعيفاً أو صغيراً عندما يساوى (٠.٢) ومتوسط عندما تساوى (٠.٥) ومرتفع عندما يساوى (٠.٨ أو أكثر) وذلك لمعرفة حجم تأثير المتغير المستقل (مجموعة واحدة) في إحداث الفرق الحاصل للمتغير التابع (٤: ٧٧– ٩٥).



شكل (٤) يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى القياسات الكيميائية للدم لعينة الدراسة

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ونسبة التحسن وقيمة " ت " المحسوبة بين القياس القبلي والبعدي لعينة الدراسة فى مستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري

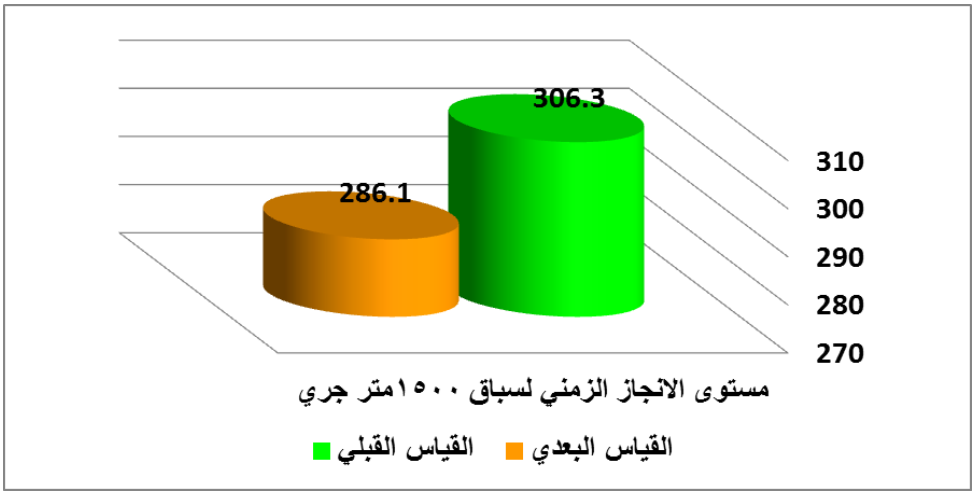
ن=٨

زمن ١٥٠٠ متر جري	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	اختبار (ت)	نسبة التحسن%	حجم التأثير Effect Size	تفسير حجم التأثير
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
مستوى الانجاز الزمني	دقيقة	٣٠٦.٣٠	٦.٤٣	٢٨٦.١٠	٥.٦١	٢٠.٢٠	*٦.٨٣	٦.٥٩٪	٢.٤١	عالي

*قيمة " ت " الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٣٦٥

يتضح من الجدول (٤) والخاص بمستوى الانجاز الزمني فى سباق ١٥٠٠متر جري لعينة الدراسة قبل وبعد تطبيق البرنامج التدريبى وجود فروق معنوية عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (٦.٨٣) وبلغت نسبة التحسن (٦.٥٩٪) ولصالح القياس البعدى، كما يوجد حجم تأثير

عالي للمتغير المستقل (التدريب وفق مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية (ASR) عن التابع (**مستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري**) حيث كانت قيمة حجم التأثير (٢.٤١) لدي مجموعة البحث بمستوى (عالي)، حيث يشير كوهين cohen (١٩٨٨) أن حجم التأثير يكون ضعيفاً أو صغيراً عندما يساوى (٠.٢) ومتوسط عندما تساوي (٠.٥) وعالي عندما يساوي (٠.٨ أو أكثر) وذلك لمعرفة مقدارحجم تأثير المتغير المستقل (مجموعة واحدة) في إحداث الفرق الحاصل للمتغير التابع(٤: ٧٧- ٩٥).



شكل (٥) يوضح الفرق بين القياس القبلي والبعدي في مستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري لعينة الدراسة

مناقشة النتائج:-

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين القياسات القبلية والبعدية لدي مجموعة البحث التجريبية في مستوى السرعة الهوائية واللاهوائية القصوى ومستوى المتغيرات الكيميائية للدم ومستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري وكانت لصالح القياس البعدي، ويعزي الباحثان تلك النتائج إلي استخدام تقنين تدريبات الجري لمتسابقي سباق ١٥٠٠متر جري بإستخدام مؤشر احتياطى السرعة اللاهوائية ASR، والتى كان لها التأثير الإيجابي العالي على تحسين مستوى السرعة الهوائية واللاهوائية القصوى وكذلك تحسين مؤشرات التعب العضلي المتمثلة فى مؤشرات قياسات الكيميائية للدم.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كلا من **غاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford et al (٢٠١٩)**(٨) ، **غاريث ساندفورد وآخرون Gareth Sandford et al (٢٠١٩)**(٩) ، **اسلام محمد و مصطفى طنطاوي (٢٠٢٢)** (١) التي اظهرت أن تدريبات السرعة الهوائية واللاهوائية كانت إيجابية فى تحسين مستوى المؤشرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الانجاز الرقمي في سباق ١٥٠٠متر جري.

كما تبين نتائج الدراسة أن تحسين مستوى السرعة الهوائية القصوى كان أعلى من تحسن مستوى السرعة اللاهوائية القصوى بدلالة التحسن المئوي فى دلالة الفرق وحجم التأثير بين القياسات القبلية البعدية، وكذلك كان تأثير مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية القصوى كبير في تحسن مستوى تركيز الهيموجلوبين واللاكيتك قبل المجهود وبعد المجهود مما يوضح تحسن متغيرات الاقتصاد في بذل المهجود وتأخير التعب العضلي، مما أنعكس على تحسن مستوى الانجاز الزمني لعينة الدراسة، وهو ما يتفق مع نتائج دراسة كلا من **دا سيلفا وماتشادو إف Da Silva , Machado F (٢٠١٥)** (٥)، **بلونديل بيرثوين وآخرون Blondel Berthoin et al (٢٠٠١)** (٣)، **فيرونيك بيلات بيير كورالشتاين Véronique Billat, Pierre Koralsztein (١٩٩٦)** (١٦).

ويدعم نتائج الدراسة ما توصلت إلية نتائج دراسة **أوين ووكر Owen Walker (٢٠٢٢)** (١٢) في أن هناك علاقة ارتباطية قوية بين كلاً من السرعة الهوائية القصوى MAS وسرعة الجري القصوى MSS وكفاءة احتياطي السرعة اللاهوائية ASR لتحسين تحمل السرعة لمتسابقي المسافات المتوسطة، وهذا يوضح أهمية الاعتماد على مؤشر ASR فى تقنين سرعة شرائح الجري المستخدمة في تحسين التحمل اللاهوائي.

ومن خلال ما سبق يتضح أن تقنين تدريبات الجري بإستخدام مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية ASR أفضل في تحسين مستوى تحمل السرعة العنصر البدني الحاسم في سباق ١٥٠٠متر جري.

الاستخلاصات:-

بعد تطبيق البرنامج التدريبي وإجراء المقارنات الاحصائية بين نتائج القياس القبلي – البعدي تم التوصل إلي الاستخلاصات التالية:-

١- أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في مستوى السرعة الهوائية القصوى والسرعة اللاهوائية القصوى لعينة الدراسة ولصالح القياس البعدي.

٢- أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في مستوى المتغيرات الكيميائية للدم (**الهيموجلوبين** – الصوديوم – اللاكتيك) في الراحة وبعد المجهود لعينة الدراسة ولصالح القياس البعدي.

٣- أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلي والبعدي في مستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري لعينة الدراسة ولصالح القياس البعدي.

٤- أدي استخدام تدريبات تحمل السرعة وفق مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية ASR لتحسن مستوي السرعة الهوائية القصوى بنسبة تراوحت ما بين (٨.١١٪ إلى ٨.١٧٪)، فيما كان التحسن في مستوي السرعة اللاهوائية القصوى ما بين (٥.٥٠٪ إلى ٥.٨٥٪) وكانت لصالح القياس البعدي.

٥- أدي استخدام تدريبات تحمل السرعة وفق مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية ASR لتحسن عالي في مستوى تركيز الهيموجلوبين وتركيز حامض اللاكتيك في الدم قبل وبعد المجهود وتراوح التحسن ما بين (١٨.٣٢٪ إلى ٢٣.٩٦٪)، فيما كانت تحسن تركيز الصوديوم في الدم ما بين (٣.٩٦٪ - ٥.٥٩٪) ولصالح القياس البعدي.

٦- أظهرت النتائج فعالية استخدام تقنين تدريبات تحمل السرعة بإستخدام مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية ASR في تحسين مستوى السرعة اللاهوائية القصوى والسرعة الهوائية القصوى بحجم تأثير عالي تراوح ما بين (٠.٨٩- ٣.٠٦) ومستوى المتغيرات الكيميائية للدم (الهيموجلوبين – الصوديوم – اللاكتيك) بحجم تأثير عالي تراوح ما بين (٠١.٤٠- ٢.٨٥) ، مما انعكس على تحسن مستوى الانجاز الزمني لسباق ١٥٠٠متر جري بحجم تأثير عالي كانت قيمة (٢.٤١) لعينة الدراسة.

التوصيات:-

استرشاداً بنتائج الدراسة الحالية يوصي الباحثين بما يلي:-

١- الاسترشاد بنتائج الدراسة الحالية في توجية برامج تدريب متسابقي ١٥٠٠ متر جري لتحسين مستوى تحمل السرعة.

٢- الاعتماد على تقنين تدريبات تحمل السرعة بإستخدام مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية القصوى ASR.

٣- الاهتمام بإستخدام الإساليب التدريبية الحديثة في برامج تدريب متسابقي المسافات المتوسطة.

٤- إجراء دراسات علمية أخرى بإستخدام مؤشر احتياطي السرعة اللاهوائية ASR في سباقات أخري.

قائمة المراجع:-

المراجع العربية:-

(١) اسلام محمد ومصطفى طنطاوي (٢٠٢٢) بعنوان تأثير التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة على تطوير السرعة الهوائية القصوى والمستوى الرقمي لمتسابقى ١٥٠٠ متر جري "دراسة مقارنة"، بحث منشور، مجلة بحوث التربية الرياضية، المجلد٧٣، العدد١٤٥، كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق، ٢٠٢٢.

المراجع الاجنبية:-

(2) Arturo Casado, José Luis , Xavier Iglesias, Miguel Fernández ,Pedro Jiménez, Rafael Martín, Ferran Rodríguez : Maximum aerobic speed, maximum oxygen consumption, and running spatiotemporal parameters during an incremental test among middle- and long-distance runners and endurance non-running athletes,INEFC, Spain, 2022. pp1-13.

(3) Blondel Berthoin , Billat V, Lensel G. Relationship between run times to exhaustion at 90, 100, 120, and 140% of vV̇O2max and velocity expressed relatively to critical velocity and maximal velocity. Int J Sports Med. 2001;22:pp27–33.

(4) Cohen, Jacob (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences, 2nd ed. by Lawrence Erlbaum Associates, publishers, United States of America . pp 77- 95

(5) Da Silva , Machado F : Relation of different methods to estimate maximal aerobic speed with performance in recreational/amateur runners, Medicina dello Sport, 2015 June;68(2):pp179-191.

(6) Foster Carl, Barroso Renato, Bok Daniel, Boullosa Daniel, Casado Arturo, Cortis Cristina : Simple Approach to Defining Training Intensity in Endurance Runners, International Journal of Sports Physiology and Performance, 2022,pp1312-1315.

(7) Gareth Sandford , Paul Laursen , Martin Buchheit : Anaerobic speed/power reserve and sport performance: scientific basis, current applications and future directions. Sports Med. 2021;51(10):pp2017–2028.

(8) Gareth Sandford, Sian Allen, Andrew Kilding, Angus Ross, Paul Laursen : Anaerobic speed reserve: a key component of elite male 800-m running. Int J ports Physiol Perform. 2019;14(4):pp501–508.

(9) Gareth Sandford, Simon Rogers, Avish Sharma, Andrew Kilding, Angus Ross, Paul B Laursen :Implementing Anaerobic Speed Reserve Testing in the Field: Validation of vVO2max Prediction From 1500-m Race Performance in Elite Middle-Distance Runners, International Journal of Sports Physiology and Performance, Volume 14: Issue 8, 2019.

(10) Jaelson Ortiz, Anderson Santiago, Pedro Augusto, Paulo Cesar : The anaerobic speed reserve of high-level soccer players: a comparison based on the running speed profile among and within playing

positions, Human Movement 19((5) Special Issue), 2018,:pp1-9.

(11) Jesús Pallarés, Víctor Cerezuela, Ricardo Morán, Alejandro Cava, Elena Conesa, Javier Courel : A New Short Track Test to Estimate the V[Combining Dot Above]O2max and Maximal Aerobic Speed in Well-Trained Runners, Journal of Strength and Conditioning Research, 33(5), 2019, pp1216–1221.

(12) Owen Walker : Maximal Aerobic Speed (MAS), science for sport, Wales , 2022.

(13) Prampero P. E. di, Atchou G., J. - Brückner C. & Moia C. : The energetics of endurance running, European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, Volume 55, pp259–266, 1986.

(14) Parkes J, Hettler J, Eisenmann JC : Application of the Anaerobic Speed Reserve to game style in junior tennis players: a preliminary report, Sports Performance and Science Reports. 2022; 1(179), pp1-5.

(15) Simon Deguire, Gareth Sandford, François Bieuzen : Anaerobic Speed Reserve and Performance Relationships Between International and World-Class Short-Track Speed Skating, International Journal of Sports Physiology and Performance, 2022, pp1-11.

(16) Véronique Billat, Pierre Koralsztein : Significance of the velocity at VO(2max) and time to ˙ exhaustion at this velocity. Sports Medicine 22(2):, 1996, pp90–108