تأثير التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة على تطوير السرعة الهوائية القصوى والمستوى الرقمى لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى "دراسة مقارنة"

* م.د/ اسلام محمد ناجى منصور
** م.د/ مصطفى حسن طنطاوى

المقدمة ومشكلة البحث:

تعددت التأثيرات الإيجابية للتدريب الفترى مرتفع الشدة على تحسين الأداء الرياضى للعديد من الأنشطة الرياضية بشكل عام وسباقات المسافات المتوسطة والطويلة بشكل خاص وكذلك تطوير اللياقة الهوائية واللاهوائية وتركيب الجسم والعديد من الجوانب الصحية والنفسية، وذلك من خلال تصميمات تدريبية سهلة التنفيذ واقتصادية فى الوقت لذا يسعى علماء الرياضة بالعمل على تطوير الأشكال/الأساليب التدريبية المشتقة من التدريب الفترى مرتفع الشدة ودراسة تأثيراتها المختلفة.

ويشير كل من **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م) و**فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م) و**مايل كافار وآخرون Mile .Cavar et al** (٢٠١٩م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يعد استراتيجية اقتصادية فى الوقت لتحسين كل من القدرة الهوائية واللاهوائية وأنه أحد أكثر الأساليب التدريبية فعالية فى تحسين الوظائف الأيضية والدورية التنفسية والصحة بشكل عام والأداء الرياضى. (٣٢ : ٢٠) (٣٣ : ٣٣٨٩) (١٠ : ٤٤)

ويضيف كل من **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م) و**مانويل كليمنتي وآخرون .Manuel Clemente et al** (٢٠٢١م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يستخدم فى تحسين متغيرات اللياقة البدنية مثل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، زمن العدو، ارتفاع الوثب العمودى وتحمل السرعة ويعمل على تحسين الأنظمة الأيضية والدورية التنفسية ويتطلب وقتاً أقل من التدريب المستمر متوسط الشدة. (٢٣ : ٧٤٣) (٢٢ : ١٢٠٢)

ويذكر **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢١م) أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يمكن تقسيمه إلى تمرين بتكرارات عمل طويلة المدة تقريباً تتراوح ما بين (٣-٥ دقائق) وبشدة

* مدرس بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار - كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الزقازيق.
** مدرس بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة - كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة الزقازيق.

تمرين عالية وتمرين بتكرارات عمل قصيرة المدة تقريباً (١٥-٤٥ ثانية) بشدة تمرين أعلى. (٢٩ : ١٤٣٢)

ويضيف **مانويل كليمنتي وآخرون .Manuel Clemente et al** (٢٠٢١م) إلى أنه تم وصف أنواع رئيسية من التدريب الفترى مرتفع الشدة ومنها التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات القصيرة (أقل من ٤٥ ثانية من التمرين مرتفع الشدة وليس بأقصى جهد) والتدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات الطويلة (٢-٤ دقائق من التمرين مرتفع الشدة وليس شدة قصوى). (٢٢ : ١٢٠٢)

ويضيف أيضاً **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يُصنف إلى أنواع متعددة بناءً على خصائص تكوينها ومنها التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات طويلة المدة المُؤدى بشدة حوالى ٩٠-١٠٠% من السرعة الهوائية القصوى وبجهد يستمر أطول من دقيقة واحدة والتدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات القصيرة المُؤدى بشدة حوالى ١٠٠-١٢٠% من السرعة الهوائية القصوى باستخدام فترة عمل بجهد أقل من دقيقة. (٢٣ : ٧٤٤)

ومن خلال إطلاع الباحثين على المراجع العلمية المرتبطة بالتدريب بالتكرارات قصيرة أو طويلة المدة (٣)(٥)(١٠)(١١)(١٤)(٢١)(٢٣)(٢٧)(٢٨)(٢٩)(٣٢)(٣٣) تم استخلاص تأثيراتهما المتمثلة فيما يلى:

- فعالية مرتفعة فى تحسين أداء التحمل وتطوير المتغيرات المرتبطة بالأداء الرياضى.
- تحسين الوظيفة العضلية العصبية والدورية التنفسية وزيادة فى افرازات الهرمونات البنائية.
- زيادة القدرة على تحمل حامض اللاكتيك أثناء الأداء وتحسين القدرة القصوى والمتوسطة المنتجة.
- إحداث تكيفات مرتفعة فى المحددات الفسيولوجية للاعبى المسافات المتوسطة والطويلة.
- تطوير أداء السرعات المتكررة واللياقة الهوائية والتأثير الإيجابى على كينماتيكية الأداء الرياضى.
- التأثير الإيجابى على الأداء الرياضى وإحداث تغيرات هوائية ولاهوائية مرتفعة.

ويتفق كل من **مايل كافار وآخرون .Mile Cavar et al** (٢٠١٩م) **وبول لورسن ومارتن بوشيت Paul Laursen and Martin Buchheit** (٢٠١٩م) **ولوس أركوس وآخرون Los**

Arcos et al. (٢٠١٩م) و**فيليب بيلينجر وآخرون Phillip Bellinger et al.** (٢٠٢١م) على أن السرعة الهوائية القصوى Maximal Aerobic Speed تُعرف بأنها أقل سرعة تُحدث الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

(١٠ : ٤٤) (١٧ : ١٨) (١٨ : ٢٦٧) (٦ : ٥٣٤)

ويضيف كل من **ميا لوندكويست وآخرون Mia Lundquist et al.** (٢٠٢١م) و**ألفارو أوجيدا وآخرون Álvaro Ojeda et al.** (٢٠٢١م) إلى أن السرعة الهوائية القصوى هى أقل سرعة مطلوبة لإحداث الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وأنه يمكن استخدامها لتحديد اللياقة الهوائية ووصف شدة التدريب. (١٩ : ٣٩٢)(٢٤ : ٣١٦)

ويذكر كل من **بول لورسن ومارتن بوشيت Paul Laursen and Martin Buchheit** (٢٠١٩م) و**توماس هاوجين وآخرون Thomas Haugen et al.** (٢٠٢١م) أن السرعة المرتبطة بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين vVo_{2max} (المعروفة أيضاً بالسرعة الهوائية القصوى) تم اثبات أنها مرجع مفيد لتخطيط برامج التدريب الفترى مرتفع الشدة. (١٧ : ١٨)(١٦ : ١٨٣٩)

كما يشير **ريتشارد بلاجروف وآخرون Richard Blagrove et al.** (٢٠١٨م) و**لوس أركوس وآخرون Los Arcos et al.** (٢٠١٩م) إلى أن السرعة الهوائية القصوى توفر مقياساً مركباً من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين واقتصاد الجرى، ويتم استخدامها لتقييم التحمل الهوائى ولشرح الاختلافات فى الأداء بين لاعبى الجرى المدربين. (٧ : ١١١٨)(١٨ : ٢٦٧)

ومن خلال إطلاع الباحثين على المراجع العلمية المرتبطة بالسرعة الهوائية القصوى (٦)(٧)(١٠)(١٦)(١٧)(١٨)(١٩)(٢٤)(١٢)(١٥)(٢٠)(٢٥)(٣١) تم استخلاص مميزاتها واستخداماتها المتمثلة فيما يلى:

- تستخدم لتحديد التغيرات باللياقة الهوائية ووصف شدة التدريب المستقبلية.
- تقدم معلومات ذات قيمة عالية عند تصميم الخطط التدريبية الفردية وشدة التمرين وكذلك عند مراقبة حمل التدريب والمنافسة.
- تقدم مرجعاً مثالياً للتأثيرات التدريبية وتسمح بوضع خطط تدريب دقيقة.
- تستخدم لشرح الاختلافات فى الأداء للاعبى جرى المسافات المتوسطة والطويلة.
- تتأثر بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين واقتصاد الجرى والعوامل اللاهوائية (نتاج التفاعل بين المتغيرات الهوائية واللاهوائية).

- ترتبط ارتباط قوى مع أداء التحمل والمستوى الرقمى لسباقات جرى المسافات المتوسطة والطويلة.
- تستخدم للتحكم فى بعض متغيرات تدريب القدرة الهوائية مثل الشدة والحجم وفترة الراحة.

ويشير **فيليب بيلينجر وآخرون .Phillip Bellinger et al** (٢٠٢١م) إلى أن السرعة الهوائية القصوى تُعد محدداً رئيسياً لزمن أداء جرى ١٥٠٠ متر، وأن التقارير العلمية السابقة أظهرت أن متوسط السرعة لأداء جرى ١٥٠٠ متر يساوى (تقريباً ١٠٥-١١٥% من السرعة الهوائية القصوى). (٦ : ٥٣٢)

ويضيف **كريستوفر دي سوزا وآخرون .Kristopher de Souza et al** (٢٠١٤م) و**فوميا تانجى وآخرون .Fumiya Tanji et al** (٢٠١٧م) إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية (علاقة طردية قوية) بين السرعة الهوائية القصوى ومستوى الأداء للاعبى جرى ١٥٠٠ متر. (٣٠ : ٤٧١) (٣١ : ٤٣)

ويرى **فيليب بيلينجر وآخرون .Phillip Bellinger et al** (٢٠٢١م) أن المدربون يجب أن يستمروا فى تحقيق أقصى قدر من الخصائص الهوائية (مثل السرعة الهوائية القصوى) من خلال التدريب لأنها محددات مهمة لسباق ١٥٠٠ متر جرى. (٦ : ٥٣٥)

ويضيف **أرتورو كاسادو وآخرون .Arturo Casado et al** (٢٠٢١م) إلى أنه تم تسليط الضوء على حاجة لاعبى ١٥٠٠ متر جرى لتطوير قدرة لاهوائية كبيرة خلال التدريب وكذلك تحسين قدرتهم على العدو السريع، بالإضافة إلى القدرة الهوائية العالية حتى يكون اللاعب قادراً على المنافسة فى هذا السباق.

(٩ : ٥٩٥)

ويذكر **بول لورسن ومارتن بوشيت Paul Laursen and Martin Buchheit** (٢٠١٩م) أن سباق ١٥٠٠ متر جرى يعد سباق مركب حيث يتطلب قدرات هوائية استثنائية وأيضاً قدرات لاهوائية عالية (السرعة ومقاومة التعب) وأن نظام الطاقة الهوائى يساهم بنسبة ٧٧% إلى ٨٤% للاعبى ١٥٠٠ متر جرى المدربين جيداً. (١٧ : ٢٦٦)

ويتفق كل من **توماس هاوجين وآخرون .Thomas Haugen et al** (٢٠٢١م) و**جوفيندااسامي بالاسيكاران وآخرون .Govindasamy Balasekaran et al** (٢٠٢١م) و**فيليب بيلينجر وآخرون .Phillip Bellinger et al** (٢٠٢١م) على أن مساهمات نظم الطاقة النسبية من التمثيل الغذائى الهوائى واللاهوائى تقريباً تراوحت ما بين ٧٥-٨٥% و ١٥-٢٥% على الترتيب وذلك لسباق ١٥٠٠ متر جرى. (١٦ : ١٨٣٦)(٤ : ١٤)(٦ : ٥٢٦)

ويضيف **أرتورو كاسادو وآخرون .Arturo Casado et al** (٢٠٢١م) إلى أن سباق ١٥٠٠ متر جرى يتميز بأنه يتطلب مكون هوائى مرتفع (١±٨٤% من إجمالى متطلبات الطاقة). (٩ : ٥٩٣)

ومن خلال العرض السابق لأهمية السرعة الهوائية القصوى سواء كمقياس يستخدم لتقييم التحمل الهوائى وتحديد الفروق الفردية بين اللاعبين فى القدرة الهوائية وأنها ترتبط ارتباط قوى مع أداء جرى المسافات المتوسطة والطويلة وبخاصة سباق ١٥٠٠ متر جرى حيث تُعد محدداً أساسياً له وكذلك فى وصف وتقنين برامج التدريب الفترى مرتفع الشدة وأنها تقدم معلومات هامة عند تصميم الخطط التدريبية الفردية وذلك لأنها قيمة مرجعية خاصة بتحديد شدة التمرين. وأيضاً أهمية كل من التدريب بالتكرارات قصيرة أو طويلة المدة فى تطوير كل من قياسات القدرات الهوائية واللاهوائية، اللياقة البدنية وبعض المتغيرات المرتبطة بالأداء الرياضى. ومن خلال متابعة البطولات المحلية والدولية والأرقام المسجلة فى سباق ١٥٠٠ متر جرى تم ملاحظة وجود تفاوت كبير بين المستويات الرقمية الخاصة بالسباق عند مقارنة المستوى المحلى مع المستوى العالمى والجدول رقم (١) يوضح ذلك:

جدول (١)

مقارنة بين المستويات الرقمية المحلية والعالمية لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى

المتسابقين			المتسابقات		
الأسم	**الجنسية**	**المستوى الرقمى**	**الأسم**	**الجنسية**	**المستوى الرقمى**
هشام الكروج	**مغربى**	**٣.٢٦.٠٠ ق**	**جينزيبى يبابا**	**أثيوبية**	**٣.٥٠.٠٧ ق**
حماده الدشناوى	**مصرى**	**٣.٣٨.١٦ ق**	**هبه كامل عيد**	**مصرية**	**٤.٣٣.٧٨ ق**

يتضح من الجدول رقم (١) وجود تفاوت كبير يتخطى (١٢ ثانية و٤٠ ثانية) بين المستوى الرقمى المحلى والعالمى للمتسابقين والمتسابقات على الترتيب، ومن خلال إطلاع الباحثين على الدراسات والمراجع العلمية الحديثة المرتبطة بالتدريب بالتكرارات قصيرة المدة أو طويلة المدة مثل دراسات (٣)(٥)(١٠)(١١)(١٤)(٢١)(٢٣)(٢٧)(٢٨)(٢٩)(٣٢)(٣٣) وفى حدود علم الباحثين تبين اختلاف التأثيرات الخاصة بكل منهما فى بعض الدراسات العلمية وتشابهه التأثيرات فى دراسات علمية أخرى وقد يرجع ذلك لاختلاف خصائص الحمل المستخدمة وتبين أيضاً عدم وجود أى دراسة علمية تناولت مقارنة تأثير التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أو طويلة المدة فى حالة تساوى شدة الحمل التدريبى ونسب العمل : الراحة والزمن الكلى للوحدات التدريبية والاختلاف الوحيد يتمثل فى زمن التكرار (قصير المدة أقل من ٤٥ ثانية أو طويل المدة أكبر من ٦٠ ثانية) على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (السرعة

الهوائية القصوى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والقدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى، مما استدعى الباحثان لإجراء هذه الدراسة للإجابة على التساؤل التالى:

- أيهما أكثر تأثيراً (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أو طويلة المدة) على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى ؟

هدف البحث:

يهدف البحث إلى مقارنة تأثير التدريب بالتكرارات قصيرة أو طويلة المدة على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (السرعة الهوائية القصوى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والقدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى.

فروض البحث:

لتوجيه العمل فى إجراءات البحث وسعياً لتحقيق هدفه أفترض الباحثان ما يلى:

١- يؤثر التدريب بالتكرارات قصيرة المدة تأثيراً إيجابياً على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى لعينة البحث.

٢- يؤثر التدريب بالتكرارات طويلة المدة تأثيراً إيجابياً على تطوير بعض المتغيرات البدنية الفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى لعينة البحث.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات قصيرة المدة (المجموعة التجريبية الأولى) وطويلة المدة (المجموعة التجريبية الثانية) على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى لعينة البحث.

مصطلحات البحث:

- **السرعة الهوائية القصوى Maximal Aerobic Speed (MAS):**

يرى **فيليب بيلينجر وآخرون Phillip Bellinger et al.** (٢٠٢١م) إلى أن السرعة الهوائية القصوى تمثل أقل شدة /سرعة تُحدث الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (٦ : ٥٣٤)

- **التدريب بالتكرارات قصيرة المدة:**

هو المدة الزمنية القصيرة من التمرين مرتفع الشدة (عند/أعلى من السرعة الهوائية القصوى)، وعبارة عن جهد يتراوح ما بين (١٥-٤٥ ثانية) ويتم تنفيذه بشدة أعلى من التكرارات الأطول. (٥ : ٢)

- **التدريب بالتكرارات طويلة المدة:**

هو تمرين مرتفع الشدة بتكرارات طويلة المدة بشدة حوالى ٩٠-١٠٠% من السرعة الهوائية القصوى وبجهد يستمر أطول من دقيقة واحدة. (٢٣ : ٧٤٤)

الدراسات المرتبطة:

أجرى **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠١٥م) دراسة لمقارنة ١٠ أسابيع من التكرارات القصيرة المتطابقة فى الجهد مع التكرارات الطويلة للاعبى الدراجات، واستخدم الباحثون المنهج التجريبى، واشتملت العينة على عدد (١٦) لاعب دراجات، ومن أهم النتائج: حققت مجموعة التدريب بالتكرارات القصيرة تحسناً نسبياً فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أكبر من مجموعة التدريب بالتكرارات الطويلة، متوسط حجم التأثير للتحسن النسبى فى جميع المتغيرات التى تم قياسها والتى تضمنت متوسط القدرة المنتجة خلال أداء اختبارات ٣٠ ثانية، ٥ دقائق و ٤٠ دقيقة بأقصى جهد أظهرت تأثير متوسط إلى كبير للتدريب بالتكرارات القصيرة مقارنة مع التكرارات الطويلة. (٢٨)

قام **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون .Athanasios Dalamitros et al** (٢٠١٦م) بإجراء دراسة لمقارنة برنامجين تدريب سباحة فترى بفترات عمل مختلفة متطابقين فى المسافة الكلية وشدة التمرين على أداء السباحة، التكيفات الهوائية والمتغيرات الفنية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (٢٤) سباح، ومن أهم النتائج: التدريب الفترى بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة أدوا إلى تحسين أداء سباحة ١٠٠ متر و ٤٠٠ متر والسرعة الهوائية القصوى، وأداء ٥٠ متر سباحة لم يتغير. قيم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بعد التدريب أعلى مقارنة بالقياس القبلى فى حين أن القدرة الهوائية القمية المنتجة زادت فقط فى مجموعة التدريب الفترى بالتكرارات الطويلة. زيادة طول الضربة فى اختبارات ١٠٠ و ٤٠٠ متر سباحة بعد التدريب فى كلا المجموعتين وعدم وجود تغيرات تم ملاحظتها فى معدل الضربة بعد التدريب.(١١)

أجرى **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م) دراسة لمقارنة تأثيرات وحدات تدريبية فترية مرتفعة الشدة بتكرارات طويلة (٤ تكرارات لمدة ٤ دقائق) وقصيرة (٤ مجموعات × ٨ تكرارات × ٢٠ ثانية) على أداء الجرى والاستجابات الادراكية والفسيولوجية واستهلاك الأكسجين الزائد بعد التمرين، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (١٢) طالب جامعى، ومن أهم النتائج : الحجم الكلى للاكسجين المستهلك خلال فترة الراحة متساوى فى كلا الحالتين فى حين تم أداء التكرارات القصيرة خلال التدريب الفترى مرتفع الشدة بمتوسط سرعة جرى عالية مقارنة مع التكرارات الطويلة. تركيز حامض اللاكتيك فى الدم منخفض خلال التدريب الفترى مرتفع الشدة

بالتكرارات القصيرة مما يشير إلى أن التدريب بالتكرارات القصيرة يُظهر إلى أنه أسهل من التدريب بالتكرارات الطويلة على الرغم من الاستجابات الأيضية والدورية التنفسية المتشابهة. (٣٢)

قام **فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م) بإجراء دراسة لمقارنة تأثيرات ٢ بروتوكول للتدريب الفترى مرتفع الشدة باختلاف المدة الزمنية للتكرارات (قصيرة ضد طويلة) بناء على سرعة الجرى القصوى خلال اختبار اللياقة المتقطع ٣٠-١٥ للاعبى كرة اليد، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشـــتملت العينة على عدد (١٨) لاعب كرة يد مدرب جيداً، ومن أهم النتائج: وجدت تحسنات كبيرة فى سرعة الجرى القصوى خلال اختبار اللياقة المتقطع ٣٠-١٥ فى كلا المجموعتين، وكذلك فى اختبار السرعة المتكررة (متوسط الأزمنة، الزمن الكلى، ومعدل انخفاض السرعة) عند مقارنة القياس البعدى بالقياس القبلى مع عدم وجود اختلافات بين مجموعات التدريب بالتكرارات القصيرة والطويلة فى كل المتغيرات. (٣٣)

أجرى **جارسيا بينيلوس وآخرون .García-Pinillos et al** (٢٠١٩م) دراسة لتقييم الخصائص الكينماتيكية للجرى خلال المراحل الأولى والأخيرة لبروتوكولين من التدريب الفترى مرتفع الشدة بحمل خارجى متماثل ولكن متوسط سرعة الجرى مختلفة وكذلك لمقارنة التغيرات التى يُحدثها التعب خلال البروتوكولين على الخصائص الكينماتيكية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت عينة البحث على عدد (١٨) لاعب جرى، ومن أهم النتائج: تم وصول اللاعبين إلى مستويات عالية من الاجهاد فى كلا البروتوكولين (تراكم حامض اللاكتيك أكبر من ١٢ ميللمول/لتر، معدل تقديرات الجهد الملحوظ أكبر من ١٥ وأقصى معدل قلبى أكبر من ١٧٦ نبضة/دقيقة. عدم وجود تغيرات كبيرة فى المتغيرات الكينماتيكية (بمقارنة التكرار الأول والأخير) فى كلا البروتوكولين. (١٤)

قام **مايل كافار وآخرون .Mile Cavar et al** (٢٠١٩م) بإجراء دراسة لمقارنة تأثيرات التدريب لثلاثة برامج مختلفة باستخدام حافز جرى مكوكى على الأداء الهوائى واللاهوائى، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشـــتملت العينة على عدد (٤٥) رياضى، ومن أهم النتائج: كل من التكرارات القصيرة والطويلة أسفرت عن تأثير تدريبى كبير مع تحسين بشكل تفضيلى فى الأداء اللاهوائى فى مجموعة التكرارات القصيرة والتكرارات الطويلة فى تحسين الأداء الهوائى مع عدم وجود تأثير للمجموعة الضابطة.(١٠)

أجرى **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢٠م) دراسة لمقارنة تأثيرات ٣ أسابيع يتكون من ثلاثة وحدات تدريبية أسبوعية بالتكرارات القصيرة مقابل التكرارات الطويلة متطابق الجهد (معدل الجهد الملحوظ) على متغيرات الأداء للاعبى الدراجات النخبة، واستخدم الباحثون المنهج

التجريبى، واشتملت العينة على عدد (١٨) لاعب دراجات، ومن أهم النتائج: حققت مجموعة التدريب بالتكرارات القصيرة تحسناً نسبياً فى القدرة الهوائية القمية المنتجة أكبر من التكرارات الطويلة، زيادة نسبية فى القدرة المنتجة مع عدم وجود اختلاف فى تغيير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. التحسنات فى الأداء التى تم قياسها بالقدرة المتوسطة المخرجة خلال اختبار الدراجات لمدة ٢٠ دقيقة أكبر فى مجموعة التكرارات القصيرة مقارنة مع التكرارات الطويلة. (٢٧)

أجرى **نيكي المكويست وآخرون .Nicki Almquist et al** (٢٠٢٠م) دراسة لمقارنة التأثيرات الحادة للتكرارات مرتفعة الشدة المتطابقة فى الجهد والوقت على المتغيرات الفسيولوجية، الغدد الصماء والجزيئية للعضلات الهيكلية للاعبى الدراجات، واستخدم الباحثون المنهج التجريبى، واشتملت العينة على عدد (٨) لاعبى دراجات مستوى عالى، ومن أهم النتائج : ارتبطت التكرارات القصيرة مع القدرة المتوسطة المنتجة العالية وفترة العمل الطويلة أعلى من ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين و٩٠% من أقصى معدل قلبى أعلى من التكرارات الطويلة، وعلى الرغم من الدرجات المتطابقة من الجهد الملحوظ ومستويات حامض اللاكتيك بالدم والنشاط العضلى الذى تم قياسه بـــ ***EMG*** ارتبطت التكرارات القصيرة بزيادات أكثر وضوحاً فى هرمون التستوستيرون بالإضافة إلى استجابات الكورتيزول لفترات طويلة. (٣)

أجرى **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١) دراسة استهدفت مقارنة تأثيرات التكرارات القصيرة والطويلة المتطابقة فى الجهد على أداء التحمل وأيضاً مقارنة الوقت المستغرق على/بالقرب من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بين بروتوكولات التكرارات القصيرة والطويلة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، واشـــتملت العينة على عدد (١٠) لاعبين تحمل متوسطى التدريب، ومن أهم النتائج: لم يحدث أى تغير فى كلا المجموعتين فى السرعة القصوى خلال اختبار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. التكرارات الطويلة أدت إلى تطوير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسرعة المقابلة للعتبة اللاهوائية والسرعة القصوى خلال اختبار الجرى اللاهوائى الأقصى. التكرارات القصيرة أدت إلى انخفاض معدل القلب عند العتبة اللاهوائية ولكن حدوث تغير فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسرعة عند العتبة اللاهوائية والسرعة القصوى خلال اختبار الجرى اللاهوائى الأقصى مع عدم وجود اختلافات بين المجموعتين فى التغيرات النسبية للمتغيرات التى تم قياسها. (٢١)

أجرى **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢١م) دراسة لمقارنة تأثيرات دورة تدريبية صادمة للتدريب الهوائى مرتفع الشدة لمدة أسبوع تتكون من إما وحدات تدريبية بتكرارات قصيرة أو طويلة على مؤشرات أداء التحمل للاعبى الدراجات المدربين جيداً، واستخدم الباحثون المنهج

التجريبي، واشتملت العينة على عدد (١٧) لاعب دراجات مدرب جيداً، ومن أهم النتائج: حققت مجموعة التدريب بالتكرارات القصيرة تطور أكبر من التكرارات الطويلة فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والقدرة المنتجة عند تركيز حامض اللاكتيك ٤ ميللمول لتر. (٢٩)

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بإتباع التصميم التجريبي للمجموعتين تجريبيتين باستخدام القياسين القبلي والبعدي لكلا المجموعتين.

عينة البحث:

تمثلت العينة الكلية للبحث على طلاب (تخصص ألعاب قوى) المقيدين بالفرقة الرابعة بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الزقازيق والبالغ عددهم (٥٥ طالب)، وقد اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت على عدد (٢٠) طالب، كما استعان الباحثان بعدد (٥) طلاب من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية لإجراء الدراسة الاستطلاعية والمعاملات العلمية، والجدول رقم (٢) يوضح توصيف عينة البحث، وتم مراعاة الشروط التالية عند اختيار عينة البحث والمتمثلة فيما يلى:

١- تم اختيار أفراد عينة البحث من الطلاب ذوى المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى الأفضل.

٢- موافقة أفراد العينة المختارة على المشاركة فى اجراءات البحث وكذلك الالتزام بمواعيد التدريب.

٣- تقارب العمر الزمنى وكذا القدرات البدنية والفنية لأفراد العينة.

٤- سلامة أفراد العينة من الإصابات مع توافر الأجهزة والأدوات وأماكن التدريب.

جدول (٢)
توصيف عينة البحث

عينة البحث الكلية		العينة الأساسية للبحث				العينة الاستطلاعية	
		المجموعة التجريبية الأولي		المجموعة التجريبية الثانية			
عدد	نسبة مئوية	عدد	نسبة مئوية	عدد	نسبة مئوية	عدد	نسبة مئوية
٥٥	%١٠٠	١٠	%١٨.٢	١٠	%١٨.٢	٥	%٩.١

يتضح من جدول رقم (٢) أن عدد عينة البحث الكلية بلغ (٥٥) طالب، وبلغ عدد العينة الأساسية للبحث (٢٠) لاعب تم تقسيمهم بالتساوى لكل من المجموعة التجريبية الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة) حيث بلغت النسبة المئوية لكل مجموعة (١٨.٢%)، وبلغ عدد العينة الاستطلاعية (٥) لاعب بنسبة مئوية (٩.١%).

وقام الباحثان بإيجاد اعتدالية التوزيع لأفراد عينة البحث في معدلات النمو وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى، والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣)
إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في معدلات النمو والمتغيرات قيد البحث ن = ٢٥

البيان	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء

السن		سنه	٢٢.٥	٢٢.٤	٠.٧١	٠.٤٢
ارتفاع الجسم		سم	١٧٦.٦٥	١٧٧	٤.٢٨	٠.٢٥ -
الوزن		كجم	٧٤.٧	٧٥	٤.٢	٠.٢١ -
التسارع		ثانية	٢.٧٤	٢.٧٥	٠.١٩	٠.١٦ -
السرعه الإنتقاليه		ثانيه	٣.٧٩	٣.٨	٠.١٧	٠.١٨ -
تحمل السرعه		دقيقه	٤.٣٨	٤.٣٩	٠.٠٥	٠.٦ -
القدرة العضليه الافقيه		متر	٢.٣٤	٢.٣٥	٠.٠٦	٠.٥ -
التحمل العضلي العام		عدد	٣٢.٩٦	٣٣	١.٧١	٠.٠٧ -
اختبار التحمل الهوائي	الزمن خلال الاختبار	دقيقه	١٦.٢٤	١٦.١٣	٠.٢	١.٦٥
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٠٧٣.١	٣٠٦٠	٨٨.٧	٠.٤٤
	الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين	مليلتر/كجم/ق	٥٢.٩١	٥٢.٨٥	٠.٣٤	٠.٥٣
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.٢	١٥.١	٠.١٦	١.٨٨
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقه	٣.٣٣	٣.٥	٠.٣٣	١.٥٥ -
اختبار السرعة القصوى واللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧٢٣.٨٥	٧٤٢	٢٧.٤٥	١.٩٨ -
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٦٨٤.٤٢	٦٨٠	٢٣.٦٥	٠.٥٦
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦٠٨.٨	٦٢٠	١٩.٣٢	١.٧٤-
	مؤشر التعب	%	١٥.٨	١٦	١.٩٦	٠.٣١ -
المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى		دقيقة	٤.٩٣	٥.٠٣	٠.٢٢	١.٤ -

يتضح من جدول (٣) أن جميع قيم معاملات الالتواء معدلات النمو والاختبارات قيد البحث تراوحت ما بين (- ١.٩٨ : ١.٨٨) أى أنها تنحصر ما بين (±٣) مما يشير إلى إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

أدوات جمع البيانات:

أولاً: الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث:

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول الكلى للجسم بالسنتيمتر.
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- شريط قياس - مجموعة من الأقماع - مجموعة من الأعلام
- ساعات إيقاف - الملف الصوتى لاختبار الجرى متدرج السرعة Vam–Eval
- مشغل CD - سماعة صوت - كاميرا فيديو
- حامل ثلاثى للكاميرا - برنامج Gold Wave Editor لتصميم الملفات الصوتية الفردية للمتسابقين لاستخدامها فى تنظيم الأزمنة الخاصة بالتدريب قصيرة وطويلة المدة من خلال الإشارات الصوتية خلال كل تكرار وكذلك فترات الراحة.

ثانياً: الاختبارات البدنية والفسيولوجية قيد البحث: ملحق(١)

بعد الإطلاع على الدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث والمراجع العلمية المتخصصة (١)(٢)(٨)(٢٠)(٢٦) فقد توصل الباحثان إلى مجموعة من الاختبارات التى تقيس بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى، وتتمثل هذه الاختبارات فيما يلى:

أ- الاختبارات البدنية قيد البحث:

١- اختبار العدو ٢٠ متر من البدء المنخفض لقياس التسارع.
٢- اختبار العدو ٣٠ متر من البدء الطائر لقياس السرعة الانتقالية القصوى.
٣- اختبار جرى ١٤٠٠ متر لقياس تحمل السرعة.
٤- اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القدرة العضلية الأفقية للرجلين.
٥- اختبار الانبطاح من الوقوف فى دقيقة لقياس التحمل العضلى العام.

ب-الاختبارات البدنية قيد البحث:

١- اختبار سرعة العدو اللاهوائية (Running anaerobic sprint test (RAST لقياس القدرات اللاهوائية (القصوى ، المتوسطة ، القليلة ومؤشر التعب).

٢- اختبار التحمل الهوائى Vam–Eval لقياس (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين – السرعة الهوائية القصوى).

٣- اختبار حد الوقت حتى الارهاق بالسرعة الهوائية القصوى.

ت-قياس المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى قيد البحث:

تم قياس المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى وفق الشروط والمعايير الموضوعة من قبل الاتحاد الدولى لألعاب القوى.

ثالثاً: الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء الدراسة الاستطلاعية في الفترة من ٢٠٢١/١٠/١١م وحتى ٢٠٢١/١٠/٢٠م على عينة البحث الاستطلاعية وقوامها (٥) طلاب (تخصص ألعاب قوى) من نفس مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية، وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة فى إجراءات البحث.
- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس، وكذلك الزمن الذي يستغرقه كل لاعب لكل اختبار على حده، وذلك لتحديد المدة المستغرقة في تنفيذ الاختبارات والقياسات.
- تدريب المساعدين وتوضيح طبيعة الأدوار المكلفين بها أثناء قياس الاختبارات وكذلك ترتيب سير الاختبارات قيد البحث لعينة البحث.

- التعرف على ملائمة خصائص حمل التدريب الخاص بكل من التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أو طويلة المدة لعينة البحث.
- اكتشاف نواحي القصور والضعف والعمل على تلاشى الأخطاء المحتمل ظهورها أثناء إجراء الدراسة الأساسية.
- إجراء المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) .

رابعاً: البرنامج التدريبى للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة: ملحق (٢)

❖ **إعداد البرنامج التدريبي:**

تم تحليل محتوى المراجع العلمية والدراسات المرتبطة بمتغيرات البحث (٣)(٥)(٦)(١٠)(١١)(١٢)(١٤)(١٥)(١٦)(١٧)(١٨)(١٩)(٢٠)(٢١)(٢٣)(٢٧)(٢٨)(٢٩)(٣٢)(٣٣) في حدود قدرة الباحثين ليتمكنوا من البدء في تصميم البرنامج التدريبي للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة، وذلك بتحديد الجوانب الرئيسية في إعداد البرنامج التدريبي.

❖ **هدف البرنامج التدريبي:**

يهدف البرنامج التدريبي إلى تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (السرعة الهوائية القصوى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، حد الوقت حتى الارهاق والقدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى للعينة قيد البحث.

❖ **أسس ومعايير البرنامج التدريبي:**

تم تحديد أسس ومعايير البرنامج التدريبى من خلال الإطلاع علي بعض المراجع المتخصصة فى التدريب الرياضي وألعاب القوى (٣)(٥)(١٠)(١١)(١٤)(٢١)(٢٣)(٢٧)(٢٨)(٢٩)(٣٢)(٣٣)(١٧) والتي تناولت أسس التدريب الرياضى والاستعانة بها بما يتفق مع وضع البرنامج التدريبى وتحقيق هدفه، والتي تمثلت في النقاط التالية:

- تحديد هدف البرنامج التدريبى وأهداف كل مرحلة من مراحل تنفيذه.
- تحديد مدة تطبيق البرنامج التدريبى مع مرونة البرنامج وقابليته للتعديل وصلاحيته للتطبيق العملى.
- تحديد أهم واجبات التدريب وترتيب اسبقيتها وتدرجها وتناسب درجة الحمل فى التدريب من حيث الشدة والحجم وفترات الراحة البينية.
- الاهتمام بشروط الاحماء والتهدئة ومراعاة عدم الوصول إلى ظاهرة التدريب الزائد.

- مراعاة الفروق الفردية والاستجابات الفردية وذلك بتحديد المستوى لكل لاعب من اللاعبين قيد البحث.
- أن تتناسب خصائص الحمل للتمرينات المختارة مع مستوى اللاعبين ونوع النشاط الممارس.
- توفير الإمكانيات المستخدمة مع ضرورة الالتزام فى الاستمرارية والانتظام فى تنفيد البرنامج التدريبى.
- ملائمة البرنامج التدريبي للحالة التدريبية والمرحلة السنية لعينة البحث مع مراعاة مبدأ التخصصية.
- مراعاة مبادئ حمل التدريب عند تصميم وتنفيذ البرنامج التدريبى مثل التدرج فى زيادة الحمل والتقدم المناسب والشكل التموجى والتوجيه للأحمال التدريبية المحددة.

❖ **خطوات وضع البرنامج التدريبي :**

- قام الباحثان بإجراء مسح للدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث وذلك للتعرف على مدة البرنامج التدريبى للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة، والجدول رقم (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤)

المسح المرجعى الخاص بتحديد مدة البرنامج التدريبى للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة

م	الباحث / الباحثون	سنة النشر	رقم المرجع	مدة البرنامج		النشاط الممارس
				عدد الأسابيع	عدد الوحدات فى الأسبوع	
١	بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.	٢٠١٥م	٢٨	١٠	٢	دراجات
٢	أثناسيوس دالاميتروس وآخرون Athanasios Dalamitros et al.	٢٠١٦م	١١	٨	٣	سباحة
٣	سفير فالستاد وآخرون Sverre Valstad et al.	٢٠١٨م	٣٢	-	١	طلاب جامعيين
٤	فيانو سانتاسمارياس وآخرون Viano-Santasmarinas et al.	٢٠١٨م	٣٣	٦	٢	كرة يد
٥	جارسيا بينيلوس وآخرون García-Pinillos et al.	٢٠١٩م	١٤	-	١	لاعبين جرى
٦	مايل كافار وآخرون Mile Cavar et al.	٢٠١٩م	١٠	٦	٢	رياضيين بشكل عام
٧	كايل باسون Kyle Basson	٢٠١٩م	٥	٦	٢	دراجات
٨	بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.	٢٠٢٠م	٢٧	٣	٣	دراجات

٩	نيكي المكويست وآخرون Nicki Almquist et al.	٢٠٢٠م	٣	-	١	دراجات
١٠	بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.	٢٠٢١م	٢٩	١	٥	دراجات
١١	تابانى ماكينين Tapani Mäkinen	٢٠٢١م	٢١	٤	٢-٣	لاعبين تحمل

يتضح من الجدول رقم (٤) ما يلى:

- **مدة البرامج التدريبية:** تراوحت مدة البرامج التدريبية التي استخدمت التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة ما بين وحدة تدريبية واحدة (لدراسة الاستجابات الفسيولوجية والكيميائية الحيوية والخصائص الكينماتيكية ومقارنتها بين التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة ... الخ) و(١ : ١٠) أسبوع وكذلك تراوحت عدد الوحدات التدريبية خلالها (٢ : ٥) وحدات تدريبية/أسبوع.

- **النشاط الرياضى الممارس:** تمثلت الأنشطة الرياضية التى تم تطبيق التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة عليها فى كرة اليد، الدراجات، سباحة، جرى ورياضيين ممارسين للرياضة بشكل عام ورياضيين جامعيين.

- قام الباحثان بإجراء مسح للدراسات والمراجع العلمية المرتبطة بموضوع البحث (٣)(٥)(١٠)(١١)(١٤)(٢١)(٢٣) (٢٧)(٢٨)(٢٩)(٣٢)(٣٣) وذلك للتعرف على خصائص حمل التدريب للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة، والجدول رقم (٥) يوضح ذلك:

جدول (٥)

المسح المرجعى لخصائص حمل التدريب للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة

م	الباحث / الباحثون	سنة النشر	رقم المرجع	نوع التكرارات	خصائص الحمل				
					الحجم			فترة الراحة	
					زمن/مسافه التمرين	عدد التكرارات	عدد المجموعات	بين التكرارات	بين المجموعات
١	بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.	٢٠١٥م	٢٨	قصيرة المدة	٣٠ ث	١٣	٣	١٥ ث	٣ ق
				طويلة المدة	٥ ق	٤	-	٢.٥ ق	-
٢	أثناسيوس دالاميتروس واخرون Athanasios Dalamitros et al.	٢٠١٦م	١١	قصيرة المدة	٥٠ متر	١٦:١٢	-	١٥ ث	-
				طويلة المدة	١٠٠ متر	٨:٦	-	٣٠ ث	-
٣	سفير فالستاد وآخرون Sverre Valstad et al.	٢٠١٨م	٣٢	قصيرة المدة	٢٠ ث	٨	٤	١٠ ث	٣ ق
				طويلة المدة	٤ ق	٤	-	٣ ق	-
٤	فيانو سانتاسمارياناس واخرون Viano-Santasmarinas et al.	٢٠١٨م	٣٣	قصيرة المدة	١٠ ث	٢٢	٢	١٠ ث	٥ ق
				طويلة المدة	٣ ق	٥	-	٣ ق	-
٥	جارسيا بينيلوس وآخرون García-Pinillos et al.	٢٠١٩م	١٤	قصيرة المدة	١٠٠ متر	٤٠	-	٢٥ – ٣٠ ث	-
				طويلة المدة	٤٠٠ متر	١٠	-	٩٠ – ١٢٠ ث	-
٦	مايل كافار وآخرون Mile Cavar et al.	٢٠١٩م	١٠	قصيرة المدة	١٠ ث	١٥	٣	١٠ ث	٢ – ٣ ق
				طويلة المدة	٤ ق	٣	-	٢-٣ ق	-
٧	كايل باسون	٢٠١٩م	٥	قصيرة المدة	٣٠ ث	١١	٣	١٥ ث	٣ ق

	Kyle Basson			طويلة المدة	٥ ق	٤	-	٢ ق	-
٨	بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.	٢٠٢٠م	٢٧	قصيرة المدة	٣٠ ث	١٣	٣	١٥ ث	٣ ق
				طويلة المدة	٥ ق	٤	-	٢.٥ ق	-
٩	نيكي المكويست وآخرون Nicki Almquist et al.	٢٠٢٠م	٣	قصيرة المدة	٣٠ ث	١٣	٣	١٥ ث	٣ ق
				طويلة المدة	٥ ق	٤	-	٢.٥ ق	-
١٠	مارسيلو ماركيز وآخرون Marcelo Marques et al.	٢٠٢٠م	٢٣	قصيرة المدة	٣٠ ث	١٠	٢	٣٠ ث	٢ ق
				طويلة المدة	٦٠ ث	١٠	-	٦٠ ث	-
١١	بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.	٢٠٢١م	٢٩	قصيرة المدة	٣٠ ث	١٢	٥	١٥ ث	٣ ق
				طويلة المدة	٥ ق	٦	-	٢.٥ ق	-
١٢	تاباني ماكينين Tapani Mäkinen	٢٠٢١م	٢١	قصيرة المدة	٣٠ ث	١٠	٣	١٥ ث	١٥٠ ث
				طويلة المدة	٤ ق	٤	-	٢ ق	-

يتضح من الجدول رقم (٥) ما يلى:

- **حجم الحمل :**

١- زمن/مسافة التمرين: يتراوح ما بين (١٠ : ٣٠ ثانية) و (٥٠ : ١٠٠ متر) خلال التدريب بالتكرارات قصيرة المدة فى حين يتراوح ما بين (٣ : ٥ دقائق) و (١٠٠ : ٤٠٠ متر) خلال التدريب بالتكرارات طويلة المدة.

٢- عدد التكرارات: يتراوح ما بين (٨ : ٤٠) تكرار خلال التدريب بالتكرارات قصيرة المدة ويتراوح ما بين (٣ : ١٠) تكرارات.

٣- عدد المجموعات: يتراوح ما بين (٢ : ٤) مجموعات خلال التدريب بالتكرارات قصيرة المدة.

- **فترة الراحة :**

١- بين التكرارات: تتراوح فترة الراحة بين التكرارات ما بين (١٠-٣٠) ثانية خلال التدريب بالتكرارات قصيرة المدة وما بين (١ : ٣) دقيقة.

٢- بين المجموعات: تتراوح فترة الراحة بين المجموعات ما بين (٢-٥) دقائق خلال التدريب بالتكرارات قصيرة المدة.

- **شدة الحمل** : تنوعت المتغيرات التى تم استخدامها فى تقنين شدة الحمل فى الدراسات العلمية التى تناولت التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة ومنها : السرعة الهوائية القصوى - أقصى معدل قلبى - القدرة القصوى المنتجة وتراوحت الشدة الخاصة بالتدريب بالتكرارات قصيرة المدة ما بين (١٠٠ : ١٢٠%) فى حين تراوحت ما بين (٨٥ : ١٠٠%) فى التدريب بالتكرارات طويلة المدة واختلفت الشدة بناء على زمن التكرار والمتغير المستخدم فى تقنين شدة الحمل ونوع النشاط الممارس. أما بخصوص شدة الحمل الخاصة بالأداء فى فترة الراحة فى كلاً من التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة تراوحت ما بين (٣٠ : ٥٠%).
- قام الباحثان بتحديد زمن التكرار للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة بناءً على نتائج الدراسة الاستطلاعية بحيث تتناسب مع الحالة التدريبية للعينة قيد البحث حيث تراوح زمن التكرار ما بين (١٠ : ٤٥) ثانية خلال التدريب بالتكرارات قصيرة المدة وتراوح ما بين (٦٠ : ١٢٠) ثانية خلال التدريب بالتكرارات طويلة المدة.
- وقد اعتمد الباحثان في تصميمهما للبرنامج التدريبي للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة على متغير السرعة الهوائية القصوى فى تقنين شدة الحمل سواء أثناء الأداء أو الراحة حيث تراوحت الشدة ما بين (١٠٠ : ١٢٠%) خلال الأداء وبلغت (٥٠%) خلال الراحة وتم الاعتماد على نسب العمل : الراحة تقابل (١ :١) و (٢ : ١).
- وقد اعتمد الباحثان علي دراسات **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون Athanasios Dalamitros et al.** (٢٠١٦م)(١١) ، **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م)(٣٢)، **فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م)(٣٣)، **جارسيا بينيلوس وآخرون .García-Pinillos et al** (٢٠١٩م)(١٤)، **مايل كافار وآخرون .Mile Cavar et al** (٢٠١٩م)(١٠)، **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م)(٢٣)، **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م)(٢١) وذلك في تصميمهما للبرنامج التدريبي للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة.
- قام الباحثان بتحديد الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة وذلك بواقع (٨) أسابيع وتبدأ هذه الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢١/١٠/٣٠م وتنتهي يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢١/١٢/٢٢م، وتم تحديد عدد الوحدات التدريبية الأسبوعية بواقع ثلاثة وحدات تدريبية.
- تم تشكيل دورة الحمل الفترية (الدورة المتوسطة) بطريقة (١ : ٢) بمعني أسبوع بحمل متوسط يليه أسبوعين بحمل مرتفع ودورة الحمل الأسبوعية أيضاً بطريقة (١ : ٢) بمعني وحدة تدريبية بحمل

متوسط يليها وحدتين تدريبيتين بحمل مرتفع، وتم تقسيم درجات الحمل إلي ثلاث درجات (متوسط – عالي – أقصي) وذلك خلال البرنامج التدريبي.

- تم إضافة البرنامج التدريبى للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة كوحدات تدريبية إضافية وذلك لكل من المجموعة التجريبية الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والمجموعة التجريبية الثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة).

❖ محتوى البرنامج التدريبي:

- مدة البرنامج التدريبي للتدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة بلغ (٨) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع (٣) وحدات تدريبية (أيام السبت – الأثنين – الأربعاء) ، بإجمالي (٢٤) وحدة تدريبية.
- التوزيع الزمني لبرنامج التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة بدون زمن الاحماء والختام وفق ما يلي:
  - زمن الوحدة التدريبية يتراوح ما بين (٣٣ : ٥٢ دقيقة).
  - زمن التدريب خلال الأسبوع يتراوح ما بين (١٠٨ : ١٥٣ دقيقة).
  - زمن التدريب خلال البرنامج (١٠٥٩.٥ دقيقة).

المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) للاختبارات قيد البحث:

أولاً: معامل الصدق:

لحساب معامل الصدق استخدم الباحثان صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مميزة وهى العينة الاستطلاعية قيد البحث (٥) طلاب تربية رياضية (تخصص ألعاب قوى)، والأخرى غير مميزة (٥) من ناشئى ألعاب القوى بنادى العاملين بجامعة الزقازيق تحت ١٤ سنة، وقد تم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين فى الاختبارات قيد البحث وجدول (٦) يوضح ذلك.

جـــدول (٦)

دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة فى الاختبارات قيد البحث

ن١= ن ٢=٥

البيان	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير مميزة		قيمة "ى"	قيمة "ذ"	احتمالية الخطأ
		المتوسط الحسابى	متوسط الرتب	المتوسط الحسابى	متوسط الرتب			
التسارع	ثانية	٢.٧٥	٣.٥	٣.٢٩	٩.٥	٠	٢.٨٨	٠.٠٠٤

السرعة الإنتقالية		ثانية	٣.٧٥	٣.٥	٤.٢١	٩.٥	٠	٢.٨٨	٠.٠٠٤
تحمل السرعة		دقيقة	٤.٤٠	٣.٥	٥.٠٢	٩.٥	٠	٢.٨٩	٠.٠٠٤
القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٣٣	٩.٥	٢.٠٣	٣.٥	٠	٢.٨٩	٠.٠٠٤
التحمل العضلى العام		عدد	٣٢.٥	٩.٥	٢٥.٥	٣.٥	٠	٢.٨٩	٠.٠٠٤
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٦.٢٤	٩.٥	١٣.١٢	٣.٥	٠	٢.٩٣	٠.٠٠٣
	المسافه المقطوعه خلال الاختبار	متر	٣٠٦٦.٧	٩.٥	٢٣١٦.٧	٣.٥	٠	٢.٩٣	٠.٠٠٣
	الحد الاقصى لاستهلاك الأكسجين	ملیلتر/كجم/ق	٥٢.٩	٩.٥	٤٧.٥٤	٣.٥	٠	٢.٩٣	٠.٠٠٣
	السرعه الهوائيه القصوى	كم/س	١٥.٠٨	٩.٥	١٣.٥	٣.٥	٠	٢.٩٣	٠.٠٠٣
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٣.٢٨	٩.١٧	٢.٧٣	٣.٨٣	٢	٢.٥٩	٠.٠١
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائيه القصوى	وات	٧١٩	٩.٥	٥٣٣	٣.٥	٠	٢.٩٤	٠.٠٠٣
	القدرة اللاهوائيه المتوسطة	وات	٦٨٠.٥	٩.٥	٤٩١.٧	٣.٥	٠	٢.٨٩	٠.٠٠٤
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦٠٤.٣	٩.٥	٤٧١.٧	٣.٥	٠	٢.٩١	٠.٠٠٤
	مؤشر التعب	%	١٥.٨٢	٩.٥	١٠.٤٤	٣.٥	٠	٢.٨٩	٠.٠٠٤

*** دال إحصائياً عند احتمالية الخطأ (Sig. (p-value < ٠.٠٥**

يتضح من جدول (٦) أن جميع قيم احتمالية الخطأ (Sig. (p-value أقل من مستوى المعنوية (٠.٠٥) وذلك للاختبارات قيد البحث، أى أن الفرق بين المجموعتين (المميزة والغير مميزة) معنوى وبه فروق دالة إحصائياً، مما يشير إلى قدرة هذه الاختبارات على التمييز بين المستويات أى أنها صادقة فيما وضعت من أجل قياسه.

ثانياً: معامل الثبات:

استخدم الباحثان لحساب معامل الثبات طريقة تطبيق الاختبار وإعادته على عينة البحث الاستطلاعية في الفترة من ١٠/١١ وحتى ٢٠٢١/١٠/٢٠م بفاصل زمني قدره (٣) أيام من التطبيق الأول، ثم تم حساب معامل الإرتباط البسيط بين نتائج التطبيقين الأول والثانى، وجدول (٧) يوضح ذلك.

جـــدول (٧)

معامل الثبات فى الاختبارات قيد البحث

ن= ٥

البيان	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		معامل الارتباط	احتمالية الخطأ
		س	ع	س	ع		
التسارع	ثانية	٢.٧٥	٠.١٩	٢.٧٢	٠.١٥	٠.٩١	٠.٠١
السرعة الإنتقالية	ثانية	٣.٧٥	٠.١٩	٣.٧٣	٠.١٥	٠.٩٥	٠.٠٠٣
تحمل السرعة	دقيقة	٤.٤٠	٠.٠٦	٤.٤١	٠.٠٥	٠.٩٣	٠.٠٠٧

القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٣٣	٠.٠٧	٢.٣٢	٠.٠٦	٠.٩١	٠.٠١
التحمل العضلى العام		عدد	٣٢.٥	١.٩	٣٢.١٧	١.٤٧	٠.٩١	٠.٠١
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٦.٢٤	٠.٢٣	١٦.٢٧	٠.٢٢	٠.٩٥	٠.٠٠٣
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٠٦٦.٧	١٠٧.٨	٣٠٧٦.٧	١٠٩.٨٥	٠.٩٧	٠.٠٠١
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	٥٢.٩	٠.٤١	٥٢.٩٣	٠.٤٢	٠.٩٧	٠.٠٠١
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.٠٨	٠.٢	١٥.١١	٠.٢٢	٠.٩٥	٠.٠٠٣
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٣.٢٨	٠.٣٤	٣.٢٤	٠.٣٣	٠.٩٥	٠.٠٠٣
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧١٩	٣٣.٠٣	٧٢٥	٢٦.٤	٠.٩٥	٠.٠٠٣
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٦٨٠.٥	٢٥.٢	٦٨٤.٧	١٩.٥٤	٠.٩٢	٠.٠٠٨
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦٠٤.٣	٢٢.٦٤	٦٠٠.٣٣	٢٢.١٤	٠.٩٣	٠.٠٠٦
	مؤشر التعب	%	١٥.٨٢	٢.٢٢	١٥.٤٩	٢.٣٤	٠.٩٤	٠.٠٠٦

* قيمة "ر" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٠.٨٧٨

* دال إحصائياً عند احتمالية الخطأ Sig. (p-value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول (٧) وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥ بين نتائج التطبيقين الأول والثاني في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة بين (٠.٩١ : ٠.٩٧) وكذلك جميع قيم احتمالية الخطأ Sig. (p-value) أقل من مستوى المعنوية (٠.٠٥) مما يشير إلى ثبات هذه الاختبارات قيد البحث عند القياس.

القياسات القبلية:

قام الباحثان بإجراء القياسات القبلية فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى لأفراد عينة البحث خلال أيام الأحد، الأثنين والثلاثاء ٢٤-٢٠٢١/١٠/٢٦م.

تكافؤ مجموعتي البحث:

قام الباحثان بإجراء التكافؤ بين المجموعتين التجريبيتين الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة) في جميع متغيرات البحث، للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد تلك المجموعتين ، وجدول (٨) يوضح ذلك.

جـــــدول (٨)

دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة) لأفراد عينة البحث في الاختبارات قيد البحث

ن١ = ن٢ = ١٠

البيان		وحدة القياس	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		قيمة "ت"	احتمالية الخطأ
			س	ع	س	ع		
التسارع		ثانية	٢.٧٥	٠.٢٢	٢.٧٤	٠.١٩	٠.١١	٠.٩
السرعة الإنتقالية		ثانية	٣.٨٣	٠.١٨	٣.٧٩	٠.١٧	٠.٥٢	٠.٦
تحمل السرعة		دقيقة	٤.٣٨	٠.٠٥	٤.٣٩	٠.٠٤	٠.٤٨	٠.٦
القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٣٦	٠.٠٧	٢.٣٤	٠.٠٦	٠.٥٨	٠.٥
التحمل العضلى العام		عدد	٣٣.٣	١.٧٧	٣٢.٩	١.٦٦	٠.٥٢	٠.٦
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٦.١٩	٠.١٨	١٦.٢٧	٠.٢٢	٠.٨٨	٠.٣
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٠٦٤	٨٠.٤٤	٣٠٨٦	٩٢.٩	٠.٦١	٠.٥
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملليلتر/كجم/ق	٥٢.٨٧	٠.٣١	٥٢.٩٦	٠.٣٦	٠.٤١	٠.٦
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.٠٩	٠.١٥	١٥.١٢	٠.١٧	٠.٤٢	٠.٦
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٣.٤١	٠.٣١	٣.٢٧	٠.٣٥	٠.٩٤	٠.٣
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧٢٣.٨	٢٦.٤٢	٧٢٦.٨	٢٧.٦٢	٠.٢٥	٠.٨
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٦٨٨.٣	٢٥.١١	٦٨٢.٩	٢٣.٢٨	٠.٤٩	٠.٦
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦١٠.٦	١٨.٧٢	٦٠٩.٦	١٩.٥٩	٠.١١	٠.٩
	مؤشر التعب	%	١٥.٤٧	١.٨٥	١٥.٩٩	٢.٠٨	٠.٥٩	٠.٥
المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى		دقيقة	٤.٩٦	٠.٢	٤.٩٢	٠.٢٣	٠.٥	٠.٦

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.١٠١

* دال إحصائياً عند احتمالية الخطأ Sig. (p-value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول (٨) أن جميع قيم احتمالية الخطأ Sig. (p-value) أكبر من مستوى المعنوية (٠.٠٥) مما يشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبارات قيد البحث.

تطبيق البرنامج التدريبي:

تم تطبيق البرنامج التدريبي على أفراد عينة البحث فى الفترة من ٢٠٢١/١٠/٣٠م وحتى ٢٠٢١/١٢/٢٢م لمدة (٨) أسابيع بواقع (٣) مرات تدريب فى الأسبوع.

القياسات البعدية:

تم إجراء القياسات البعدية للمتغيرات قيد البحث والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى لأفراد عينة البحث خلال أيام الأحد، الأثنين والثلاثاء ٢٦-٢٠٢١/١٢/٢٨م بنفس ترتيب وشروط القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

قام الباحثان بمعالجة البيانات إحصائياً باستخدام أساليب التحليل الإحصائي التالية:

- المتوسط الحسابي - الإنحراف المعياري - الوسيط - معامل الإلتواء

- معامل الإرتباط البسيط - اختبار مان ويتنى (ى) - اختبار (ت) - نسب التحسن (%)

- اختبار كوهين (د) لقياس حجم التأثير (تأثير منخفض ≤ ٠.٢ ، تأثير متوسط ≤ ٠.٥ ، تأثير كبير ≤ ٠.٨).

عرض ومناقشة النتائج:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (٩)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في الاختبارات قيد البحث
للمجموعة التجريبية الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة)

ن = ١٠

البيان	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدى		قيمه "ت"	احتماليه الخطأ
		س	ع	س	ع		
التسارع	ثانية	٢.٧٥	٠.٢٢	٢.٣٢	٠.١٧	٥.١٧	٠.٠٠١
السرعة الإنتقالية	ثانية	٣.٨٣	٠.١٨	٣.٣١	٠.٢٢	٦.٠٩	٠.٠٠١
تحمل السرعة	دقيقة	٤.٣٨	٠.٠٥	٤.٣٢	٠.٠٦	٣.٢٤	٠.٠١

القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٣٦	٠.٠٧	٢.٤٤	٠.٠٥	٣.١٦	٠.٠١
التحمل العضلى العام		عدد	٣٣.٣	١.٧٧	٣٨	٢.١١	٥.١١	٠.٠٠١
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٦.١٩	٠.١٨	١٧.٩٦	١.١٢	٥.٢٢	٠.٠٠١
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٠٦٤	٨٠.٤٤	٣٥٣٠	٢٦٧.٧	٥.٦٢	٠.٠٠١
	الحد الاقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	٥٢.٨٧	٠.٣١	٥٥.٧٨	١.٩	٤.٩٢	٠.٠٠١
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.٠٩	٠.١٥	١٥.٩٥	٠.٥٢	٥.٢٢	٠.٠٠١
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٣.٤١	٠.٣١	٤.٠١	٠.٢٦	٤.٠٢	٠.٠٠٣
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧٢٣.٨	٢٦.٤٢	٧٨٥.٥	٢٩.٤	٤.٨٣	٠.٠٠١
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٦٨٨.٣	٢٥.١١	٧٤٨	٢٠.٦١	٤.٩٧	٠.٠٠١
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦١٠.٦	١٨.٧٢	٧٢٠.٨	١٤.٠١	١٣.٢٢	٠.٠٠١
	مؤشر التعب	%	١٥.٤٧	١.٨٥	٨.٧١	٢.٣٦	٩.٠٦	٠.٠٠١
المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى		دقيقة	٤.٩٦	٠.٢	٤.٦	٠.١٤	٣.٦٨	٠.٠٠٥

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.٢٦٢

* دال إحصائياً عند احتمالية الخطأ Sig. (p-value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول (٩) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة حيث أن جميع قيم احتمالية الخطأ Sig. (p-value) أكبر من مستوى المعنوية (٠.٠٥) فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى.

جدول (١٠)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في الاختبارات قيد البحث للمجموعة التجريبية الثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة)

ن = ١٠

البيان	وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة "ت"	احتمالية الخطأ
		س	ع	س	ع		
التسارع	ثانية	٢.٧٤	٠.١٩	٢.٤١	٠.١٣	٥.٦٦	٠.٠٠١
السرعة الإنتقالية	ثانية	٣.٧٩	٠.١٧	٣.٣٩	٠.١٦	٨	٠.٠٠١

تحمل السرعة		دقيقة	٤.٣٩	٠.٠٤	٤.٢٨	٠.٠٣	٤.٩٥	٠.٠٠١
القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٣٤	٠.٠٦	٢.٤٠	٠.٠٣	٢.٣٣	٠.٠٤
التحمل العضلى العام		عدد	٣٢.٩	١.٦٦	٣٨.٥	١.٧٢	٦.٠٨	٠.٠٠١
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٦.٢٧	٠.٢٢	١٨.١٦	١.٣٢	٥.٢٤	٠.٠٠١
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٠٨٦	٩٢.٩	٣٥٨٦	٣٢١.٩	٥.٦٧	٠.٠٠١
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	٥٢.٩٦	٠.٣٦	٥٦.١٦	٢.٢٥	٤.٨٥	٠.٠٠١
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.١٢	٠.١٧	١٦.٠٦	٠.٦٣	٥.١٨	٠.٠٠١
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٣.٢٧	٠.٣٥	٤.٠٩	٠.١٧	٥.١	٠.٠٠١
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧٢٦.٨	٢٧.٦٢	٧٧١.٣	١٩.١٣	٤.١	٠.٠٠٣
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٦٨٢.٩	٢٣.٢٨	٧٤٤.٢	٢١.٣	٤.٨١	٠.٠٠١
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦٠٩.٦	١٩.٥٩	٧١٧.٨	١١.٧٣	١٤.٢٨	٠.٠٠١
	مؤشر التعب	%	١٥.٩٩	٢.٠٨	٧.٨	١.٨	١١.٤٢	٠.٠٠١
المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى		دقيقة	٤.٩٢	٠.٢٣	٤.٥٤	٠.٠٣	٥.٤٥	٠.٠٠١

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.٢٦٢

* دال إحصائياً عند احتمالية الخطأ Sig. (p-value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية حيث أن جميع قيم احتمالية الخطأ Sig. (p-value) أقل من مستوى المعنوية (٠.٠٥) فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى.

جدول (١١)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين في الاختبارات قيد البحث

للمجموعتين التجريبيتين الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة)

ن١ = ن٢ = ١٠

البيان	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		قيمة "ت"	احتمالية الخطأ
		س	ع	س	ع		
التسارع	ثانية	٢.٣٢	٠.١٧	٢.٤١	٠.١٣	١.٢٥	٠.٢
السرعة الإنتقالية	ثانية	٣.٣١	٠.٢٢	٣.٣٩	٠.١٦	٠.٩١	٠.٣

تحمل السرعة		دقيقة	٤.٣٢	٠.٠٦	٤.٢٨	٠.٠٣	١.٥٤	٠.١
القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٤٤	٠.٠٥	٢.٤٠	٠.٠٣	٢.٣٢	٠.٠٣
التحمل العضلى العام		عدد	٣٨	٢.١١	٣٨.٥	١.٧٢	٠.٥٨	٠.٥
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٧.٩٦	١.١٢	١٨.١٦	١.٣٢	٠.٣٦	٠.٧
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٥٣٠	٢٦٧.٧	٣٥٨٦	٣٢١.٩	٠.٤٢	٠.٦
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	٥٥.٧٨	١.٩	٥٦.١٦	٢.٢٥	٠.٤١	٠.٦
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.٩٥	٠.٥٢	١٦.٠٦	٠.٦٣	٠.٤٢	٠.٦
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٤.٠١	٠.٢٦	٤.٠٩	٠.١٧	٠.٨٥	٠.٦
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧٨٥.٥	٢٩.٤	٧٧١.٣	١٩.١٣	١.٢٨	٠.٢
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٧٤٨	٢٠.٦١	٧٤٤.٢	٢١.٣	٠.٤١	٠.٦
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٧٢٠.٨	١٤.٠١	٧١٧.٨	١١.٧٣	٠.٥٢	٠.٦
	مؤشر التعب	%	٨.٧١	٢.٣٦	٧.٨	١.٨	٠.٩٨	٠.٣
المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى		دقيقة	٤.٦	٠.١٤	٤.٥٤	٠.٠٣	١.٣٣	٠.٢

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.١٠١

* دال إحصائياً عند احتمالية الخطأ Sig. (p-value) < ٠.٠٥

يتضح من جدول (١١) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة حيث أن جميع قيم احتمالية الخطأ Sig. (p-value) أكبر من مستوى المعنوية (٠.٠٥) فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى فيماعدا متغير القدرة العضلية الأفقية.

جدول (١٢)

نسب تحسن القياس البعدي عن القبلي وقيم حجم التأثير للمجموعتين التجريبيتين الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة) في الاختبارات قيد البحث

البيان	وحدة القياس	المجموعة التجريبية الأولى		نسب التحسن (%)	قيمة " د " لحجم التأثير	المجموعة التجريبية الثانية		نسب التحسن (%)	قيمة " د " لحجم التأثير
		قبلى	بعدى			قبلى	بعدى		
التسارع	ثانية	٢.٧٥	٢.٣٢	١٥.٦٤	١.٦٣	٢.٧٤	٢.٤١	١٢.٠٤	١.٨

السرعة الإنتقالية		ثانية	٣.٨٣	٣.٣١	١٣.٦	١.٩٣	٣.٧٩	٣.٣٩	١٠.٥٥	٢.٥٣
تحمل السرعة		دقيقة	٤.٣٨	٤.٣٢	١.٤	١.٠٢	٤.٣٩	٤.٢٨	٢.٥١	١.٦
القدرة العضلية الأفقية		متر	٢.٣٦	٢.٤٤	٣.٤	٠.٩٩	٢.٣٤	٢.٤٠	٢.٥٦	٠.٧٤
التحمل العضلى العام		عدد	٣٣.٣	٣٨	١٤.١١	١.٦٢	٣٢.٩	٣٨.٥	١٧.٠٢	١.٩٢
اختبار التحمل الهوائى	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	١٦.١٩	١٧.٩٦	١٠.٩٣	١.٦٥	١٦.٢٧	١٨.١٦	١١.٦٢	١.٧
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	٣٠٦٤	٣٥٣٠	١٥.٢١	١.٨	٣٠٨٦	٣٥٨٦	١٦.٢	١.٨
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	٥٢.٨٧	٥٥.٧٨	٥.٥	١.٦	٥٢.٩٦	٥٦.١٦	٦.٠٤	١.٥٣
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	١٥.٠٩	١٥.٩٥	٥.٧	١.٦٥	١٥.١٢	١٦.٠٦	٦.٢٢	١.٦٤
حد الوقت حتى الارهاق		دقيقة	٣.٤١	٤.٠١	١٧.٦	١.٣	٣.٢٧	٤.٠٩	٢٥.١	١.٦١
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	٧٢٣.٨	٧٨٥.٥	٨.٥٢	١.٥٣	٧٢٦.٨	٧٧١.٣	٦.١٢	١.٣
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	٦٨٨.٣	٧٤٨	٨.٧	١.٥٧	٦٨٢.٩	٧٤٤.٢	٨.٩٨	١.٥٢
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	٦١٠.٦	٧٢٠.٨	٣٤.٤٢	٤.٢	٦٠٩.٦	٧١٧.٨	١٧.٧٥	٤.٥٢
	مؤشر التعب	%	١٥.٤٧	٨.٧١	٤٣.٧	٢.٩	١٥.٩٩	٧.٨	٥١.٢٢	٣.٦١
المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى		دقيقة	٤.٩٦	٤.٦	٧.٣	١.٢	٤.٩٢	٤.٥٤	٧.٧٢	١.٧٢

يتضح من جدول (١٢) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى قيد البحث تراوحت ما بين (١.٤% : ٤٣.٧%) في المجموعة التجريبية الأولى وتراوحت ما بين (٢.٥١% : ٥١.٢٢%) في المجموعة التجريبية الثانية، وأيضاً قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (٠.٩٩ : ٤.٢) فى المجموعة التجريبية الأولى وتراوحت ما بين (٠.٧٤ : ٤.٥٢) في المجموعة التجريبية الثانية.

ثانياً: مناقشة النتائج:

أشارت نتائج جدول (٩) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات قصيرة المدة) فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (١٢) وجود نسب

تحسن للقياس البعدى عن القبلي حيث تراوحت ما بين (١.٤ : ١٥.٦%)، وأيضاً قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (٠.٩٩ : ١.٩٣) مما يدل على حجم تأثير كبير.

ويُعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبى الذى تم تصميمه وفق المبادئ والأسس العلمية للتدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات قصيرة المدة والذى يتميز بالتكرارات القصيرة أقل من ٤٥ ثانية والتى تتضمن إعادة انتاج التسارع والتى من شأنها التأثير الإيجابى على بعض الصفات البدنية الخاصة بسباق ١٥٠٠ متر وكذلك أن التدريب بالتكرارات قصيرة المدة ذو فعالية على زيادة انتاج الهرمونات البنائية وهى من العوامل المؤثرة على تطوير أيضاً بعض الصفات البدنية مثل القدرة العضلية وهذا يتفق مع ما ذكره **نيكي المكويست وآخرون .Nicki Almquist et al** (٢٠٢٠م) أن التدريب بالتكرارات قصيرة المدة قد يؤدى لزيادة فى افرازات الهرمونات البنائية بالدم وربما يكون ذلك مرتبطاً بشدة العمل العالية، وأيضاً ما ذكره **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م) إلى أن فترات العمل الأقصر بشدة مرتفعة تتضمن تسارع وانخفاض بالسرعة يمكن أن تكون من الناحية النظرية ذات تأثير أكبر على التمثيل الغذائى اللاهوائى والجهاز العضلى العصبى. (٣ : ١١٤١)(٢١ : ٣٨)

ويؤكد ما سبق **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠١٥م) إلى أن بروتوكول التدريب بالتكرارات قصيرة المدة مع انتاج قدرة عالية ومراحل تسارع متعددة (بداية كل فترة عمل ٣٠ ثانية) يُسهل تحفيز على الجهاز العضلى العصبى. (٢٨ : ١٥٠)

كما يُعزى الباحثان التأثير الايجابى على بعض الصفات البدنية للعينة قيد البحث للتدريب بالتكرارات قصيرة المدة المؤدى وفق السرعة الهوائية القصوى يؤثر على كلا من أنظمة الطاقة الهوائية واللاهوائية وأنه بشكل فردى وفق امكانيات المتسابق مما يؤدى إلى التأثير على الصفات البدنية قيد البحث وهذا يتفق مع ما ذكره **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م) إلى أن التدريب مرتفع الشدة بالتكرارات قصيرة المدة يضع متطلب عالى من إنشطار فوسفات الكرياتين المخزن نظراً لسرعة الجرى الأعلى، ولذلك قد يكون التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أكثر خصوصية بالرياضة وعلى سبيل المثال لاعبى جرى المسافات المتوسطة، قد يستفادوا من الاجهاد العضلى العصبى المحتمل والتحولات السريعة بين فترات العمل مرتفعة الشدة والراحة القصيرة، وأيضاً ما ذكره **مانويل كليمنتي وآخرون .Manuel Clemente et al** (٢٠٢١م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات قصيرة المدة المنفذ على شباب كرة القدم كان لها تأثيرات إيجابية على بعض القياسات البدنية ومنها ارتفاع الوثب العمودى، وأيضاً ما ذكره **جيورجوس باراديسيس وآخرون .Giorgos Paradisis et al** (٢٠١٤م) إلى أن استخدام السرعة الهوائية القصوى خلال التدريب سوف يزيد من سرعات الجرى

وبالتالى سوف يتحسن الأداء ولذلك يمكن أن تكون السرعة الهوائية القصوى مفيدة جداً فى تصميم البرامج التدريبية. (٣٢ : ٢٦) (٢٢ : ١٢١٩) (٢٥ : ٨٢)

ويُرجع الباحثان التحسن فى بعض الصفات البدنية للعينة قيد البحث إلى التدريب بالتكرارات قصيرة المدة والذى يُعد أحد أنواع التدريب الفترى مرتفع ذو التأثيرات الإيجابية على اللياقة البدنية والدورية التنفسية وأنه يُحدث تكيفات هوائية ولاهوائية وهذا يتفق مع ما ذكره **مانويل كليمنتي وآخرون .Manuel Clemente et al** (٢٠٢١م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات قصيرة المدة يحفز مجموعة كبيرة من الاستجابات كالعبء الأيضى (نقل واستخدام الأكسجين)، مساهمة الطاقة اللاهوائية، الضغط العضلى العصبى، وأيضاً ما ذكره **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة بأشكال مختلفة يعد أحد أكثر الأساليب فعالية فى تحسين الوظائف الأيضية والدورية التنفسية والصحة بشكل عام والأداء للرياضيين، وأيضاً ما ذكره **مانويل كليمنتي وآخرون .Manuel Clemente et al** (٢٠٢١م) إلى أن التدريب الفترى بالتكرارات القصيرة أظهر تأثيرات مرتفعة فى تحسين أداء السرعة المتكررة للاعبى الرياضات الجماعية. (٢٢ : ١٢١٣)(٣٢ : ٢٠) (٢٢ : ١٢١٨)

أشارت نتائج جدول (٩) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات قصيرة المدة) فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (١٢) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي حيث تراوحت ما بين (٥.٥ : ٤٣.٧%)، وأيضاً قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (١.٣ : ٤.٢) مما يدل على حجم تأثير كبير.

ويُعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي المخطط والمُقنن علمياً للتدريب بالتكرارات قصيرة المدة والذى يعتبر أحد أنواع التدريب الفترى والذى يتميز بسهولة التنفيذ والفاعلية لتطوير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وإحداث تكيفات دورية تنفسية وهذا يتفق مع ما ذكره **نيكي المكويست وآخرون .Nicki Almquist et al** (٢٠٢٠م) إلى أن التدريب بالتكرارات قصيرة المدة تنتج تأثيراً واضحاً على محددات الأداء مثل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وأيضاً ما ذكره **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢١م) إلى أن التدريب بالتكرارات القصيرة أدى إلى تكيفات تدريب فائقة فى المحددات الفسيولوجية للاعبى التحمل دراجات مقارنة مع التكرارات الطويلة، وأيضاً ما ذكره **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أن التحسينات فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مع برامج التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات القصيرة يرتبط مع شدة التمرين العالية خلال الفترات

ترجع إلى ضربات معدل القلب المرتفعة والتى ترتبط مع تكيفات تدريب الدورى التنفسى. (٣ : ١١٤٧) (٢٩ : ١٤٣٧)(٥ : ٧٤)

ويُرجع الباحثان التحسن فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث إلى التدريب بالتكرارات قصيرة المدة والذى يجعل المتسابق يؤدى لفترة زمنية طويلة أعلى من ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مما يساعد فى تطوير القدرة الهوائية وهذا يتفق مع ما ذكره **بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.** (٢٠١٥م) إلى أن الحافز التدريبى الأكبر (الوقت أعلى من ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) أثناء النظام التدريبى الفترى بالتكرارات القصيرة كان السبب الرئيسى لتكيفات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وأيضاً ما ذكره **نيكي المكويست وآخرون Nicki Almquist et al.** (٢٠٢٠م) إلى أن الاستجابات الفسيولوجية المرتفعة للتكرارات القصيرة والمتمثلة فى القدرة المنتجة العالية والزمن الطويل المنقضى أعلى من ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ارتبطوا مع التحسنات العالية فى الأداء ومؤشراته للاعبى الدراجات النخبة والمدربين جيداً. (٢٨ : ١٤٩)(٣ : ١١٤٧)

كما يُعزى الباحثان التأثير الايجابى على بعض المتغيرات الفسيولوجية إلى تقنين شدة الحمل باستخدام السرعة الهوائية القصوى والتى تعد من أفضل المتغيرات المستخدمة فى تصميم البرامج التدريبية لتطوير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهذا يتفق مع ما ذكره **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون Athanasios Dalamitros et al.** (٢٠١٦م) إلى أن الشدة الخاصة بالتدريب بالتكرارات قصيرة المدة تم ضبطها على ١٠٠% من السرعة الهوائية القصوى لأنها تعتبر الشدة المثلى لتحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، وأيضاً **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أن برنامج التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات القصيرة قد يكون أكثر كفاءة فى تحسين مجموعة كبيرة من مؤشرات أداء الدراجات الهوائية واللاهوائية. (١١ : ٢٨٧٧)(٥ : ٧٠)

ويضيف **بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.** (٢٠١٥م) إلى أن للاعبى الدراجات بمجموعة التكرارات القصيرة زيادة كبيرة نسبية فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والقدرة القصوى والقدرة المتوسطة المخرجة خلال اختبار وينجات ٣٠ ثانية ويميلون لإظهار زيادات فى القدرة المتوسطة المنتجة خلال اختبار ٤٠ دقيقة بأقصى جهد مقارنة مع اللاعبين بمجموعة التكرارات الطويلة. (٢٨ : ١٤٨)

ويضيف **بنت رونيستاد وآخرون Bent Rønnestad et al.** (٢٠١٥م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات القصيرة أدى إلى تحسين جميع اختبارات القدرة، مما يشير إلى وجود حافز فعال

للتكيفات المتعددة مثل تحسين الوظيفة العضلية العصبية، الوظائف الدورية التنفسية وامكانية الأكسدة العضلية. (٢٨ : ١٥٠)

أشارت نتائج جدول (٩) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الأولى (التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات قصيرة المدة) فى المستوى الرقمى لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (١٢) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي حيث بلغت (٧.٣%)، وأيضاً قيم حجم التأثير بلغت (١.٢) مما يدل على حجم تأثير كبير.

ويُعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي المخطط والمُقنن علمياً باستخدام السرعة الهوائية القصوى والتى ترتبط ارتباط قوى مع سباق ١٥٠٠ متر جرى وهذا يتفق مع ما ذكره **جونزاليس موهينو وآخرون .González-Mohíno et al** (٢٠١٦م) إلى أنه لتحسين السرعة الهوائية القصوى للرياضيين يمكن تطبيق التدريب الفترى مرتفع الشدة بشكل فعال لأن هذا يسمح للرياضى بالتدريب بشكل مكثف نظراً لخصائص هذا التدريب، وأيضاً ما ذكره **جيورجوس باراديسيس وآخرون Giorgos .Paradisis et al** (٢٠١٤م) إلى أن السرعة الهوائية القصىوى تعد مؤشراً أفضل لأداء جرى المسافات المتوسطة والطويلة وقد تم ذكر أنه يجب استخدامها لمراقبة تدريب الرياضيين ولتحديد الشدة المثالية للاعبى الجرى.

(١٥ : ١٠٦٥)(٢٥ : ٨١)

ويضيف **جونزاليس موهينو وآخرون .González-Mohíno et al** (٢٠١٦م) إلى أن السرعة الهوائية القصوى تزداد مع التدريب الفترى مرتفع الشدة وذلك لأنه تم تنفيذه بشدة قريبة من ١٠٠% من السرعة الهوائية القصوى وبالتالى الحمل المحدد المرتفع يُحدث تغيرات أكبر. (١٥ : ١٠٦٤)

ويؤكد ما سبق **بينديتو دينداي وآخرون .Benedito Denadai et al** (٢٠٠٦م) إلى أن أداء جرى ١٥٠٠ متر يعتمد بشكل كبير على السرعة الهوائية القصوى، وأن التحسن فى أداء الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين واقتصاد الجرى وأداء جرى ١٥٠٠ متر يعتمد على برنامج التدريب الفترى باستخدام شدة ١٠٠% من السرعة الهوائية القصوى. (١٢ : ٧٤٢)

ويُرجع الباحثان التحسن فى المستوى الرقمى لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى إلى التدريب بالتكرارات قصيرة المدة والذى يؤدى إلى زيادة فى التحمل الهوائى وكذلك القدرة على الأداء فى حال تراكم حامض اللاكتيك وهذا يتفق مع ما ذكره **بول لورسن ومارتن بوشيت Paul Laursen and Martin**

Buchheit (٢٠١٩م) إلى الجانب الهوائى يلعب دور حيوى فى سباق ١٥٠٠ متر جرى وذلك للحفاظ على مصادر الطاقة اللاهوائية الهامة والنشاط العضلى العصبى، وبعبارة أخرى تحافظ القاعدة الهوائية للرياضى على احتياطى سرعته حتى يمكن استخدامها عند الحاجة، وأيضاً ما ذكره **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢٠م) إلى أن التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أدت إلى زيادة أكبر فى حامض اللاكتيك خلال أداء اختبار ٢٠ دقيقة على الدراجات مقارنة مع التكرارات الطويلة ويشير هذا إلى تحسن القدرة على الأداء مع ارتفاع حامض اللاكتيك. (١٧ : ٢٦٦)(٢٧ : ٨٥٥)

ويضيف **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م) إلى أنه بناء على الدراسات العلمية السابقة فإن التكرارات القصيرة قد تؤدى إلى تكيفات إيجابية على أداء التحمل، وقد يرجع ذلك نظراً لارتفاع متوسط السرعة والتكرارات القصيرة متعددة التسارع والانخفاض فى السرعة تنتج ضغطاً إضافياً على الجهاز العضلى العصبى ووظائفه. (٢١ : ٤٢)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون Athanasios Dalamitros et al.** (٢٠١٦م)(١١)، **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م)(٣٢)، **فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م)(٣٣)، **جارسيا بينيلوس وآخرون .García-Pinillos et al** (٢٠١٩م)(١٤)، **مايل كافار وآخرون Mile Cavar et al.** (٢٠١٩م)(١٠)، **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م)(٢٣)، **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م)(٢١)، بأهمية التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات قصيرة المدة على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى لدى أفراد عينة البحث.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الأول"

أشارت نتائج جدول (١٠) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات طويلة المدة) فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (١٢) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي حيث تراوحت ما بين (٢.٥١ : ١٧.٠٢%)، وأيضاً قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (٠.٧٤ : ٢.٥٣) مما يدل على حجم تأثير متوسط إلى كبير.

ويُعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبى للتدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات طويلة المدة والذى تم تنفيذه بتكرارات أكبر من دقيقة إلى دقيقتين وبشدة مرتفعة تتراوح من ١٠٠-

١٢٠% من السرعة الهوائية القصوى والتى ذات فعالية على تطوير بعض الصفات البدنية الخاصة بسباق ١٥٠٠ متر وهذا يتفق مع ما ذكره **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أنه بناء على الأدلة المتاحة فإن التدريب مرتفع الشدة بالتكرارات طويلة المدة يعد طريقة تدريب فعالة لتحسين المؤشرات المتعلقة بالأداء وأنها وسيلة تدريب أكثر كفاءة فى تحسين التحمل مقارنة مع التدريب المستمر بالشدة المتوسطة، وأيضاً ما ذكره **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م) إلى أن التدريب الفترى بالتكرارات الطويلة يعتمد بشكل أكبر على مساهمات نظام الطاقة الأكسجينى ولكن بدرجة مؤكدة من الاجهاد العضلى العصبى. (٥ : ١٥)(٢٣ : ٧٥٥)

كما يُعزى الباحثان التأثير الايجابى على بعض الصفات البدنية للعينة قيد البحث للتدريب بالتكرارات طويل المدة المُصمم وفق مبادئ التدريب الرياضى ومنها مبدأ الفردية بحيث المتسابق ينفذ البرنامج بناء على امكانياته مما يؤثر إيجابياً على الصفات البدنية قيد البحث وأنه أحد الأنظمة التدريبية المشتقة من التدريب الفترى مرتفع الشدة وهذا يتفق مع ما ذكره **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أنه تم اثبات أن التدريب مرتفع الشدة بالتكرارات الطويلة أكثر فعالية من التدريب منخفض الشدة ومرتفع الحجم (التدريب المستمر) لاحداث تكيفات فى القدرة الهوائية للاعبى الدراجات الترويحيين، وأيضاً ما ذكره **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م) إلى أن التكرارات الطويلة التقليدية (٤ تكرارات × ٤ دقائق عمل / ٢ دقيقة راحة) تنتج تكيفات أكثر ملائمة فى المتغيرات المتعلقة بأداء التحمل. (٥ : ١٤)(٢١ : ٤١)

أشارت نتائج جدول (١٠) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات طويلة المدة) فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (١٢) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي حيث تراوحت ما بين (٦.٠٤ : ٥١.٢٢%)، وأيضاً قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (١.٣ : ٤.٥٢) مما يدل على حجم تأثير كبير.

ويُعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي المخطط والمُقنن علمياً للتدريب بالتكرارات طويل المدة والذى يعتبر أحد أنواع التدريب الفترى والذى يتميز بالفاعلية فى تطوير القدرات الهوائية واللاهوائية وهذا يتفق مع ما ذكره **مايل كافار وآخرون .Mile Cavar et al** (٢٠١٩م) إلى أنه تم توضيح الإمكانية التدريبية لتحقيق الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين مرتفع مع التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات الطويلة إلى أن هذا النظام يتضمن وقت أطول يتم قضاؤه عند مستويات استهلاك

الأكسجين (على سبيل المثال ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) اللازمة لتحسين القدرة الهوائية فى العينات المدربة.

(١٠ : ٥٢)

ويضيف **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أن المقالات العلمية أشارت إلى أن التدريب بالتكرارات الطويلة مع نسبة عمل إلى راحة منخفضة ستسمح للرياضى بالعمل لفترة أطول بشدة تساوى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أو على الأقل أكبر من ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

(٥ : ١٦)

ويُرجع الباحثان التحسن فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث إلى التدريب بالتكرارات طويلة المدة والذى يُعد حافز تدريبى فعال لتطوير التحمل الهوائى والسعة اللاهوائية وهذا يتفق مع ما ذكره **مايل كافار وآخرون .Mile Cavar et al** (٢٠١٩م) إلى أنه ينصح المدربون بتنفيذ التدريب الفترى بالتكرارات الطويلة كحافز تدريبى فعال للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لمجموعات من مستويات تدريبية مختلفة، وأيضاً ما ذكره . (١٠ : ٥٤)

ويضيف **مايل كافار وآخرون .Mile Cavar et al** (٢٠١٩م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة على النقيض من برنامج التدريب متوسط الشدة حيث يتطلب جزءاً كبيراً من الجلكزة اللاهوائية والتى تلعب دور حاسم فى أداء اختبار ٣٠٠ متر جرى مكوكية. (١٠ : ٥٣)

أشارت نتائج جدول (١٠) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية الثانية (التدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات طويلة المدة) فى المستوى الرقمى لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى قيد البحث لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (١٢) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي حيث بلغت (٧.٧٢%)، وأيضاً قيم حجم التأثير بلغت (١.٧٢) مما يدل على حجم تأثير كبير.

ويُعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي للتدريب بالسرعة الهوائية القصوى بالتكرارات طويلة المدة والذى أدى فى الدراسة الحالية إلى تطوير قياسات التحمل الهوائى مثل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسرعة الهوائية القصوى وكذلك تطوير القدرات الهوائية وجميعهم يؤثرون فى تحسين المستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى وهذا يتفق مع ما ذكره **فوميا تانجى وآخرون Fumiya Tanji et al.** (٢٠١٧م) إلى أن أداء ١٥٠٠ متر يتأثر بكل من التمثيل الغذائى الهوائى واللاهوائى، وأيضاً ما ذكره **أرتورو كاسادو وآخرون .Arturo Casado et al** (٢٠٢١م) إلى أنه تم تسليط الضوء

على حاجة لاعبى جرى ١٥٠٠متر لتطوير قدرة لاهوائية كبيرة خلال التدريب وكذلك تحسين قدرتهم على العدو السريع، بالإضافة إلى القدرة الهوائية العالية حتى يكون اللاعب قادراً على المنافسة فى هذا السباق. (٣١ : ٤٦) (٩ : ٥٩٥)

ويضيف **فوميا تانجى وآخرون .Fumiya Tanji et al** (٢٠١٧م) إلى أن سباق ١٥٠٠ متر جرى يتطلب مساهمات من التمثيل الغذائى اللاهوائى، حيث تميل سرعة الجرى فى المرحلة الأخيرة من السباق إلى الزيادة، وهذا يشير إلى أن نجاح السباق قد يتم تحديده من خلال مدى جودة لاعب الجرى فى الحفاظ على الطاقة أثناء الجرى بسرعة عالية . (٣١ : ٤٦)

ويضيف أيضاً **جوفينداسامي بالاسيكاران وآخرون .Govindasamy Balasekaran et al** (٢٠٢١م) إلى أن مساهمات الطاقة الهوائية تؤدى فى الغالب إلى أداء أفضل فى سباق ١٥٠٠ متر جرى. (١٧ : ٤)

ويُرجع الباحثان التحسن فى المستوى الرقمى لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى إلى التدريب بالتكرارات طويلة المدة والمقنن باستخدام السرعة الهوائية القصوى والتى تعد من أفضل المحددات لسباق ١٥٠٠ متر جرى وهذا يتفق مع ما ذكره **فيليب بيلينجر وآخرون .Phillip Bellinger et al** (٢٠٢١م) إلى أنه بالنظر إلى أن السرعة الهوائية القصوى تعد محدداً رئيسياً لزمن أداء ١٥٠٠ متر، وأن متوسط السرعة لأداء ١٥٠٠ متر تقريباً يساوى ١٠١% من السرعة الهوائية القصوى والذى يعد أقل قليلاً من التقارير العلمية السابقة (تقريباً ١٠٥-١١٥% من السرعة الهوائية القصوى). (٦ : ٥٣٢)

ويضيف **كريستوفر دي سوزا وآخرون .Kristopher de Souza et al** (٢٠١٤م) إلى أنه وجدت علاقة ذات دلالة احصائية بين السرعة الهوائية القصوى والأداء للاعبى جرى ١٥٠٠ متر، وأيضاً توضح ٦٧% و ٦٤% من اختلاف الأداء فى جرى ١٥٠٠ متر لمجموعة من لاعبى الجرى المدربين جيداً ومتوسطى التدريب على الترتيب. (٣٠ : ٤٧١)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون Athanasios Dalamitros et al.** (٢٠١٦م)(١١)، **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م)(٣٢)، **فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م)(٣٣)، **جارسيا بينيلوس وآخرون .García-Pinillos et al** (٢٠١٩م)(١٤)، **مايل كافار وآخرون Mile Cavar et al.** (٢٠١٩م)(١٠)، **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م)(٢٣)، **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م)(٢١)، بأهمية استخدام التدريب بالسرعة

الهوائية القصوى بالتكرارات طويلة المدة على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى للعينة قيد البحث.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الثاني"

أشارت نتائج جدول (١١) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠.٠٥ بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبيتين الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة) فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى فيماعدا متغير القدرة العضلية الأفقية.

ويُعزى الباحثان عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث إلى أنه تم استخدام نفس خصائص الحمل التدريبى فيماعدا زمن التكرار ولذلك تم الحصول على نفس النتائج وهذا يتفق مع ما ذكره **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠١٥م) إلى أن كلاً من التكرارات قصيرة وطويلة المدة أدت إلى تحسن بأداء التحمل أو القياسات المرتبطة بالأداء للمشاركين المدربين على التحمل. (٢٨ : ١٤٣)

ويضيف **فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م) إلى أن وصف التدريب بالتكرارات القصيرة والطويلة بناء على السرعة القصوى خلال اختبار اللياقة المتقطع ٣٠-١٥ يساهم فى تحسين أداء السرعة المتكررة واللياقة الهوائية للاعبى كرة اليد، بالإضافة إلى ذلك لم يؤثروا بالسلب على أداء الوثب والسرعة. (٣٣ : ٣٣٩٦)

كما يُرجع الباحثان هذه الفروق في متغير القدرة العضلية الأفقية التدريب بالتكرارات قصيرة المدة والذى يتكون من تكرار تكرارات بأزمنة قليلة (١٠ : ٣٠ ثانية) وتؤدى بشدة مرتفعة تتراوح ما بين (١٠٠-١٢٠% من السرعة الهوائية القصوى) والذى قد يؤدى إلى هذه الفروق وهذا يتفق مع ما ذكره **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أن دمج التدريب الفترى مرتفع الشدة بالتكرارات القصيرة فى البرامج التدريبية يزيد من قدرة الجسم على معالجة مخرجات القدرة العالية جداً، بالإضافة إلى التسارعات المرتبطة بالوصول إلى قيم هذه القدرة، والتكيفات المرتبطة عادة مع هذا الشكل من التدريب الفترى مرتفع الشدة يحسن أداء اختبار وينجات (أى السعة اللاهوائية للتمرين) وزيادة القدرة القصوى المنتجة وزيادة تحمل مستويات عالية من اللاكتيك بالدم. (٥ : ٢)

ويُعزى الباحثان عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث إلى التشابهه فى كل المتغيرات الخاصة بالعملية التدريبية ولذلك تشابهت النتائج إلى حد ما وهذا يتفق مع ما

ذكره **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون .Athanasios Dalamitros et al** (٢٠١٦م) إلى أنه عند تطابق المسافة وشدة التمرين فإن فترات السباحة القصيرة (~ ٤٠ ثانية) والطويلة (~ ٨٠ ثانية) مؤثرين بشكل متساوى فى تحسين أداء السباحة والمحددات الفسيولوجية والفنية الخاصة، وأن كلا الاستراتيجتين التدريبتين يبدو أنهم يحسنوا أداء السباحة من خلال التكيفات الهوائية (زيادة السرعة الهوائية القصوى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومؤشرات استشفاء حامض اللاكتيك). (١١ : ٢٨٧٨)

ويضيف **كايل باسون Kyle Basson** (٢٠١٩م) إلى أن هناك زيادة متشابهه فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تم ملاحظتها بعد التكرارات القصيرة (١٥-٤٥ ثانية) والطويلة (٣-٤ دقائق) عند أدائها بأحجام متشابهه من التدريب الفترى مرتفع الشدة. (٥ : ٩)

ويضيف أيضاً **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢٠م) إلى وجود تحسنات مماثلة بعد التدريب بالتكرارات القصيرة والطويلة للاعبى التحمل المدربين جيداً. (٢٧ : ٨٥٥)

ويُعزى الباحثان عدم وجود فروق دالة إحصائياً فى المستوى الرقمى قيد البحث إلى الفعالية المرتفعة لكل من التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة ولذلك تم الحصول نتائج متشابهه وهذا يتفق مع ما ذكره **بنت رونيستاد وآخرون .Bent Rønnestad et al** (٢٠٢١م) إلى أن الدراسات العلمية القليلة التى قارنت بين تأثيرات بالتكرارات القصيرة والطويلة للمشاركين فى تدريب التحمل دائماً ما تُظهر تحسنات متشابهه بالأداء.

(٢٩ : ١٤٣٢)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **أثناسيوس دالاميتروس وآخرون Athanasios Dalamitros et al.** (٢٠١٦م)(١١)، **سفير فالستاد وآخرون .Sverre Valstad et al** (٢٠١٨م)(٣٢)، **فيانو سانتاسمارياس وآخرون .Viano-Santasmarinas et al** (٢٠١٨م)(٣٣)، **جارسيا بينيلوس وآخرون .García-Pinillos et al** (٢٠١٩م)(١٤)، **مايل كافار وآخرون Mile Cavar et al.** (٢٠١٩م)(١٠)، **مارسيلو ماركيز وآخرون .Marcelo Marques et al** (٢٠٢٠م)(٢٣)، **تابانى ماكينين Tapani Mäkinen** (٢٠٢١م)(٢١)، بأهمية كل من التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة فى تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بينهما.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الثالث"

الإستخلاصات :

في حدود عينة البحث وأهدافه وفروضه وفى حدود الدراسة ونتائجها أمكن للباحثين التوصل للاستخلاصات التالية:

١- التدريب بالتكرارات قصيرة المدة يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، حد الوقت حتى الارهاق، القدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى.

٢- التدريب بالتكرارات طويلة المدة يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، حد الوقت حتى الارهاق، القدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى.

٣- عدم وجود فروق دالة احصائياً بين المجموعتين التجريبيتين الأولى (التدريب بالتكرارات قصيرة المدة) والثانية (التدريب بالتكرارات طويلة المدة) فى القياس البعدى لبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، حد الوقت حتى الارهاق، القدرات اللاهوائية) والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى.

٣- وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي لأفراد عينة البحث في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت ما بين (١.٤.١% : ٤٣.٧%) في المجموعة التجريبية الأولى وما بين (٢.٥١% : ٥١.٢٢%) في المجموعة التجريبية الثانية، وأيضاً تراوحت قيم حجم التأثير ما بين (٠.٩٩ : ٤.٢) في المجموعة التجريبية الأولى وما بين (٠.٧٤ : ٤.٥٢) في المجموعة التجريبية الثانية.

التوصيات:

في حدود عينة البحث وما توصل إليه من نتائج يوصى الباحثان بما يلي:

١- استخدام التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أو طويلة المدة بالتبادل لتقليل رتابة التدريب وفي تطوير المتغيرات البدنية والفسيولوجية وأداء الجرى في مسابقات الميدان والمضمار.

٢- إجراء مقارنة بين تأثيرات التدريب بالتكرارات قصيرة وطويلة المدة وأنواع أخرى من التدريب الفترى مرتفع الشدة على تطوير القدرات الهوائية واللاهوائية والمستوى الرقمى لسباقات الجرى المتوسطة والطويلة.

٣- دراسة الاستجابات الوظيفية والكيميائية الحيوية لكل من التدريب بالتكرارات قصيرة المدة أو طويلة المدة ومقارنتها بين لاعبى جرى المسافات المتوسطة والطويلة من الجنسين والفئات العمرية المختلفة.

٤- إجراء مقارنات بين أساليب تدريبية مختلفة على تطوير السرعة الهوائية القصوى ومؤشر التعب.

٥- المزج بين التدريب بالتكرارات قصيرة أو طويلة المدة وأساليب تدريبية أخرى تستهدف تطوير القوة والقدرة العضلية واختبار تأثيرها على المستوى الرقمى لسباقات ١٥٠٠ متر جرى.

٦- استخدام الاختبارات المستخدمة فى هذا البحث عند تقييم متغيرات السرعة الهوائية القصوى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، حد الوقت حتى الارهاق ومؤشر التعب.

٧- توجيه نتائج هذه الدراسة إلى مدربى مسابقات الميدان والمضمار لإمكانية الاستفادة من نتائجها.

المراجـــع:

أولاً : المراجع العربية:

١- كمال عبدالحميد إسماعيل (٢٠١٥م): **إختبارات قياس وتقويم الآداء المصاحبة لعلم حركة الإنسان**، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٢- محمد صبحى حسانين (٢٠٠٤م): **القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة**، الطبعة السادسة، دار الفكر العربى، القاهرة.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

3- Almquist, N. W., Nygaard, H., Vegge, G., Hammarström, D., Ellefsen, S., & Rønnestad, B. R. (2020). **Systemic and muscular responses to effort- matched short intervals and long intervals in elite cyclists**. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *30*(7), 1140-1150.

4- Balasekaran, G., Keong, L. M., Veeramuthu, V., Woon, Y. T., Govindaswamy, V. V., & Cheo, N. Y. (2021). **Energy System Contribution during 1500M Running in Untrained and Endurance-Trained Asian Male College Students**. *The Asian Journal of Kinesiology*, *23*(2), 9-18.

5- Basson, K. (2019). **Hemodynamic changes in recreational cyclists following a long and a short interval high intensity cycling intervention** (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).

6- Bellinger, P., Derave, W., Lievens, E., Kennedy, B., Arnold, B., Rice, H., & Minahan, C. (2021). **Determinants of last lap speed in paced and maximal 1500-m time trials**. *European Journal of Applied Physiology*, *121*(2), 525-537.

7- Blagrove, R. C., Howatson, G., & Hayes, P. R. (2018). **Effects of strength training on the physiological determinants of middle-and long-distance running performance: a systematic review**. *Sports Medicine*, *48*(5), 1117-1149.

8- Buchheit, M., & Mendez-Villanueva, A. (2014). **Changes in repeated-sprint performance in relation to change in locomotor profile in highly-trained young soccer players**. Journal of sports sciences, 32(13), 1309-1317.

9- Casado, A., García-Manso, J. M., Romero-Franco, N., & Martínez-Patiño, M. J. (2021). **Pacing strategies during male 1500 m running world record performances**. *Research in Sports Medicine*, *29*(6), 593-597.

10- Cavar, M., Marsic, T., Corluka, M., Culjak, Z., Zovko, I. C., Müller, A., ... & Hofmann, P. (2019). **Effects of 6 weeks of different high-intensity interval and moderate continuous training on aerobic and anaerobic performance**. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *33*(1), 44-56.

11- Dalamitros, A. A., Zafeiridis, A. S., Toubekis, A. G., Tsalis, G. A., Pelarigo, J. G., Manou, V., & Kellis, S. (2016). **Effects of short-interval and long-interval swimming protocols on performance, aerobic adaptations, and technical parameters: A training study**. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *30*(10), 2871-2879.

12- Denadai, B. S., Ortiz, M. J., Greco, C. C., & de Mello, M. T. (2006). **Interval training at 95% and 100% of the velocity at V O2 max: effects on aerobic physiological indexes and running**

performance. *Applied physiology, nutrition, and Metabolism*, *31*(6), 737-743.

13- Do Nascimento Salvador, P. C., Dal Pupo, J., De Lucas, R. D., de Aguiar, R. A., Arins, F. B., & Guglielmo, L. G. (2016). **The VO2 kinetics of maximal and supramaximal running exercises in sprinters and middle-distance runners**. *Journal of strength and conditioning research*, *30*(10), 2857-2863.

14- García-Pinillos, F., Molina-Molina, A., Párraga-Montilla, J. A., & Latorre-Román, P. A. (2019). **Kinematic alterations after two high-intensity intermittent training protocols in endurance runners**. *Journal of sport and health science*, *8*(5), 442-449.

15- González-Mohíno, F., González-Ravé, J. M., Juárez, D., Fernández, F. A., Castellanos, R. B., & Newton, R. U. (2016). **Effects of continuous and interval training on running economy, maximal aerobic speed and gait kinematics in recreational runners**. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *30*(4), 1059-1066.

16- Haugen, T., Sandbakk, Ø., Enoksen, E., Seiler, S., & Tønnessen, E. (2021). **Crossing the golden training divide: the science and practice of training world-class 800-and 1500-m runners**. *Sports Medicine*, *51*(9), 1835-1854.

17- Laursen, P., & Buchheit, M. (2019). ***Science and application of high-intensity interval training***. Human Kinetics.

18- Los Arcos, A., Vázquez, J. S., Villagra, F., Martín, J., Lerga, J., Sánchez, F., ... & Zulueta, J. J. (2019). **Assessment of the maximal aerobic speed in young elite soccer players: Université de Montréal Track Test (UM-TT) vs. treadmill test**. *Science & Sports*, *34*(4), 267-271.

19- Lundquist, M., Nelson, M. J., Debenedictis, T., Gollan, S., Fuller, J. T., Larwood, T., & Bellenger, C. R. (2021). **Set distance time trials for predicting maximal aerobic speed in female Australian**

Rules Footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *24*(4), 391-396.

20- Machado, F. A., Guglielmo, L. G., & Denadai, B. S. (2007). **Effect of the chronological age and sexual maturation on the time to exhaustion at maximal aerobic speed**. Biology of Sport, 21-30.

21- Mäkinen, T. (2021). **Effects of short and long interval training on aerobic endurance performance**, Master's thesis, Faculty of Sport and Health Sciences, University of Jyväskylä.

22- Manuel Clemente, F., Ramirez-Campillo, R., Nakamura, F. Y., & Sarmento, H. (2021). **Effects of high-intensity interval training in men soccer player's physical fitness: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled and non-controlled trials**. *Journal of Sports Sciences*, *39*(11), 1202-1222.

23- Marques, M., Alves, E., Henrique, N., & Franchini, E. (2020). **Positive affective and enjoyment responses to four high-intensity interval exercise protocols**. *Perceptual and motor skills*, *127*(4), 742-765.

24- Ojeda, Á. H., Barahona-Fuentes, G., & Maliqueo, S. G. (2021). **A qualitative scale of the 6-minute race test to evaluate maximum aerobic speed in physically active people from 18 to 25 years**. *Journal of Physical Therapy Science*, *33*(4), 316-321.

25- Paradisis, G. P., Zacharogiannis, E., Mandila, D., Smirtiotou, A., Argeitaki, P., & Cooke, C. B. (2014). **Multi-stage 20-m shuttle run fitness test, maximal oxygen uptake and velocity at maximal oxygen uptake**. *Journal of human kinetics*, *41*, 81.

26- Richard, G. W., Edmond, E. M., Samuel, M., Brice, A. N. P., Marcel, A. K., Jerson, M. N., ... & Abdou, T. (2018). **The 20 m ^{2} VAMEVAL Test: A Reduced Space Approach to Determine the Maximum Oxygen Consumption of Young Cameroonians**. International Journal of Sports Science and Physical Education; 3(2): 27-31

27- Rønnestad, B. R., Hansen, J., Nygaard, H., & Lundby, C. (2020). **Superior performance improvements in elite cyclists following short- interval vs effort- matched long- interval training**. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *30*(5), 849-857.

28- Rønnestad, B. R., Hansen, J., Vegge, G., Tønnessen, E., & Slettaløkken, G. (2015). **Short intervals induce superior training adaptations compared with long intervals in cyclists–An effort- matched approach**. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *25*(2), 143-151.

29- Rønnestad, B. R., Øfsteng, S. J., Zambolin, F., Raastad, T., & Hammarström, D. (2021). **Superior Physiological Adaptations After a Microcycle of Short Intervals Versus Long Intervals in Cyclists**. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *16*(10), 1432-1438.

30- Souza, K. M. D., Lucas, R. D. D., Grossl, T., Costa, V. P., Guglielmo, L. G. A., & Denadai, B. S. (2014). **Performance prediction of endurance runners through laboratory and track tests**. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, *16*, 466-474.

31- Tanji, F., Shirai, Y., Tsuji, T., Shimazu, W., & Nabekura, Y. (2017). **Relation between 1,500-m running performance and running economy during high-intensity running in well-trained distance runners**. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, *6*(1), 41-48.

32- Valstad, S. A., von Heimburg, E., Welde, B., & van den Tillaar, R. (2018). **Comparison of long and short high-intensity interval exercise bouts on running performance, physiological and perceptual responses**. *Sports Medicine International Open*, *2*(01), E20-E27.

33- Viaño-Santasmarinas, J., Rey, E., Carballeira, S., & Padrón-Cabo, A. (2018). **Effects of high-intensity interval training with different**

interval durations on physical performance in handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *32*(12), 3389-3397.

34- Zagatto, A. M., Beck, W. R., & Gobatto, C. A. (2009). **Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(6), 1820-1827.