تأثير تدريب متنوع الشدة (10-20-30)على تطوير السرعة الحرجة والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى

م.د/ محمد رأفت ربيع محمد

مـدرس بقسـم نظريـات وتطبيقـات مسـابقات الميـدان والمضمار كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق

م.د/ لمياء ياسر محمد أبو الفتوح

مدرس بقسم المناهج وطرق التدريس والتدريب

كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الزقازيق

المقدمة ومشكلة البحث:

التفوق فى سباق 800 متر جرى يعتمد على تطوير جوانب الإعداد المختلفة لما لها من تأثير فعال على اللاعبين خلال هذا السباق، لذا يسعى علماء الرياضة والمتخصصون إلى تطوير هذه الجوانب من خلال تصميم وابتكار أساليب تدريبية حديثة تعتمد على الأسس والنظريات العلمية الحديثة المرتبطة بالمجال الرياضى ومنها تدريب 10-20-30 المشتق من التدريب الفترى مرتفع الشدة والعمل على حل جميع المشكلات التى قد تواجه اللاعبين أثناء التدريب والمنافسة.

ويشير **ويرنر هوجر وآخرون .Werner Hoeger et al** (2018م) إلى أن تدريب 10-20-30 تم تطويره بواسطة الباحث الدنماركى **توماس جونارسون Thomas Gunnarsson** بعد دراسة مجموعة متنوعة من التدريبات مرتفعة الشدة للاعبى الجرى متوسطى التدريب. (14 : 342)

ويتفق كل من **توماس جونارسون وآخرون .Thomas Gunnarsson et al** (2020م) و**توماس إهلرز وآخرون .Thomas Ehlers et al** (2020م) و**توماس باسش سكيت وآخرون .Thomas Baasch-Skytte et al** (2020م) إلى أن الأسلوب المستجد من التدريب الفترى مرتفع الشدة هو تدريب 10-20-30 والذى يتكون من تكرار سرعات لمدة 10 ثوانى متبعة بتمرين لمدة 20 ثانية بشدة متوسطة و30 ثانية منخفضة الشدة على التوالى، مما يؤدى إلى زيادة الحمل الهوائى واللاهوائى. (13 : 1253) (9 : 2) (3 : 768)

وتضيف كل من **إيمانويلا فيلى وآخرون .Emanuela Faelli et al** (2019م) و**توماس باسش سكيت وآخرون .Thomas Baasch-Skytte et al** (2020م) إلى أن تدريب 10-20-30 يُحسن بشكل ملحوظ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، زمن 1 كم جرى، السرعة الهوائية القصوى، تركيب الجسم والأداء للأفراد المدربين. (10 : 643) (3 : 768)

ويؤكد ما سبق كل من **لارى كينى وآخرون** **Larry Kenney et al.** (2015م) و**خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م) و**مورتن هوستروب وآخرون** **Morten Hostrup et al.** (2019م) و**توماس إهلرز وآخرون** **Thomas Ehlers et al.** (2020م) إلى أن تدريب 10-20-30 يستخدم لتطوير اللياقة الدورية التنفسية وأداء الجرى، وأنه فعال فى خفض ضغط الدم، وتحسين وظائف الأوعية الدموية، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، سرعة تغيير الاتجاه والسعة اللاهوائية. (16 : 237) (1 : 81) (15 : 674) (9 : 2)

ويتفق كل من **توماس جونارسون وجينس بانجسبو** **Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م) و**لاس جليمان وآخرون** **Lasse Gliemann et al.** (2015م) و**خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م) و**مورتن هوستروب وآخرون** **Morten Hostrup et al.** (2019م) و**توماس جونارسون وآخرون** **Thomas Gunnarsson et al.** (2020م) على أن تدريب 10-20-30 يتكون من تصميم 30 ثانية بالجرى بالشدة المنخفضة (30%)، 20 ثانية بالجرى بالشدة المتوسطة (60%) و 10 ثوانى من الجرى بشدة (أكبر من 90%) من الشدة القصوى (أى أن المدة الزمنية 60 ثانية) وتُكرر هذه المدة الزمنية 5 تكرارات (5 دقائق من التمرين المستمر)، وتكرر هذه المجموعة (5 دقائق) من 3- 4 مجموعات مع فترة راحة لمدة 2 دقيقة.

(17 : 12) (480 : 11) (61 : 1) (671 : 15) (1255 : 13)

ويذكر **توماس إهلرز وآخرون** **Thomas Ehlers et al.** (2020م) أن تدريب 10-20-30 يعتبر بديل فعال من حيث الوقت للتدريب المستمر بالشدة العالية وأنه قابل للتطبيق بسهولة، وأن التغيير المستمر فى السرعة خلاله تم اعتباره كحافز مما يجعله مفتاح للالتزام بممارسة التدريب. (9 : 8)

ويشير **توماس باسش سكيت وآخرون** **Thomas Baasch-Skytte et al.** (2020م) إلى أن تدريب 10-20-30 طريقة تمرين ذات اقتصادية فى الوقت وأكثر فعالية من التدريب المستمر لتحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والنتائج المتعلقة بالصحة وأنه يتم تنفيذه بسهولة. (3 : 776)

ويضيف **خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م) إلى أن مميزات واستخدامات تدريب 10-20-30 تتمثل فى النقاط التالية:

- سهولة التنفيذ لمجموعات متنوعة من الأفراد ذوى المستوى البدنى المختلف.
- ملائم للأفراد ذوى الجداول اليومية المزدحمة لأنه يقلل الوقت اللازم للتدريب (اقتصادى فى الوقت؛ تقريباً 30 دقيقة)، وأنه يمكن استخدامه خلال فترات الموسم التدريبى المختلفة.

- يؤدى إلى تقليل تقديرات الجهد الملحوظ مقارنة مع الأنواع الأخرى من التدريب الفترى مرتفع الشدة.
- لا يحتاج إلى اشراف من مدربين متخصصين لأنه ينفذ وفق السرعة النسبية للاعب.
- يستخدم لتطوير اللياقة البدنية، الصحة الدورية والتنفسية ومستوى الأداء لمعظم المستويات الرياضية.
- يساعد على زيادة النواحى الاجتماعية بين الأفراد لأنه يمكن تنفيذه لأعداد كبيرة معاً فى نفس الوقت. (1 : 61)

ويتفق كلٌ من **روبرت بيتيت Robert Pettitt** (2016م) و**مارك كرامر وآخرون Mark Kramer et al.** (2018م) و**أنسي ساري وآخرون Anssi Saari et al.** (2019م) إلى أن مفهوم السرعة الحرجة Critical Speed يستخدم بشكل منهجى لوصف وتقييم التدريب والتنبؤ بأداء التدريب الفترى مرتفع الشدة وكذلك تقييم اللياقة الهوائية. (21 : 845) (787 : 17) (1678 : 25)

ويرى **مارك كرامر وآخرون Mark Kramer et al.** (2020م) أن العلاقة القوية بين السرعة الحرجة والمتغيرات الأخرى كالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تشير إلى طبيعتها الهوائية المؤكدة، لذلك تستخدم السرعة الحرجة كمؤشر قوى للأداء خلال المنافسات. (870 : 18)

ويشير **مارك كرامر وآخرون Mark Kramer et al.** (2018م) إلى أنه تم استخدام مفهوم السرعة الحرجة على نطاق واسع لتقييم الأداء الفسيولوجى (الوظيفى) للعديد من الرياضات مثل ركوب الدراجات، الجرى، التجديف والسباحة. (17 : 783)

وتضيف **إيما توماس وآخرون Emma Thomas et al.** (2020م) إلى أن اختبار 3ق جرى بأقصى جهد 3-Min All-Out Running Test يُعد اختبار ميدانى بوسائل موضوعية وموثوقة لتحديد السرعة الحرجة، وتتمثل فائدة هذا الاختبار فى أنه يمكن استخدامه ليس فقط كأداة تقييم ولكن أيضاً كأداة لوصف وتصنيف الأداء. (28 : 164)

ومن خلال إطلاع الباحثين على المراجع العلمية المرتبطة بالسرعة الحرجة وتحديدها باستخدام اختبار 3 دقائق بالجرى بأقصى جهد (2)(17)(18)(19)(21)(22)(25)(28) تم استخلاص مميزاتها والمتمثلة فيما يلى:

- أداة مفيدة لتقييم وتتبع التغيرات التى يسببها التدريب فى القدرة الهوائية.
- وسيلة صادقة وثابتة لتحديد القدرة الهوائية فى الجرى، وأنها غير مكلفة وغير مؤذية ومناسبة لوصف التدريب الهوائى ومراقبة تغيرات الأداء.

- اختبار ميدانى مفيد لمراقبة التغيرات فى كل من التحمل وكفاءة التمرين بالشدة العالية ويستخدم لتطوير استراتيجية السباق، وتقييم مجموعة من الرياضيين خلال فترة زمنية قصيرة.
- تستخدم لوصف التدريب الفترى مرتفع الشدة وتقييم التكيفات التدريبية للرياضيين المتنافسين.
- تستخدم لتطوير البرامج التدريبية لعدائى المسافات المتوسطة ورياضى الألعاب الجماعية.

ويرى **جاريث ساندفورد وآخرون .Gareth Sandford et al** (2019م) أن الاعداد لسباق 800 متر جرى يمثل تحدياً فريداً لمدرب المسافات المتوسطة، ومع التفاعل الوثيق المطلوب بين الوظيفة الهوائية واللاهوائية/العضلية العصبية، فإن الرياضيون ذوى الخصائص الوظيفية المختلفة يتمتعون بفرصة النجاح فى هذا السباق. (26 : 501)

ويشير **بياتريس باتشيرو مينا وآخرون .Beatriz Bachero-Mena et al** (2017م) إلى أن 800 متر جرى يعد سباق كثير المتطلبات حيث يتطلب مساهمات كبيرة من الأنظمة الهوائية واللاهوائية، وأن هناك نسب مئوية مختلفة للمساهمة الهوائية/اللاهوائية تم الإبلاغ عنها فى الدراسات السابقة والجدول (1) يوضح ذلك:

جدول (1)

النسب المئوية لمساهمة المتطلبات الهوائية واللاهوائية لسباق 800 متر جرى فى الدراسات السابقة

تاريخ نشر الدراسة العلمية	1998م	1994م	2001م	1990م	1999م	2005م
المساهمة الهوائية	%73	%71	%66	%59	%58	%60
المساهمة اللاهوائية	%27	%29	%34	%41	%42	%40

(187 : 4)

ويؤكد ما سبق كلاً من **فوميا تانجى وآخرون .Fumiya Tanji et al** (2018م) و**ماري أوريشي وآخرون .Marie Oriishi et al** (2018م) إلى أن أداء مسافة 800 متر جرى يتطلب 60% و40% من الطاقة الكلية التى يتم استهلاكها من عمليات التمثيل الغذائى الهوائى واللاهوائى على الترتيب، ولذلك فإن زيادة كل من القدرات الهوائية واللاهوائية مطلوب لتحسين الأداء. (27 : 70) (20 : 181)

ويضيف **جاريث ساندفورد وآخرون .Gareth Sandford et al** (2019م) إلى أنه بالنظر إلى متطلبات الطاقة للاعبى 800 متر جرى فإنه لا يمكن إغفال المكونات الهوائية أو اللاهوائية/العضلية العصبية خلال التدريب. (26 : 506)

ومن خلال العرض السابق لأهمية تدريب 10-20-30 فى تطوير اللياقة الدورية التنفسية وأداء الجرى وإحداث بعض التكيفات البدنية والصحية وأنه يتكون من تصميم سهل

التنفيذ وذو اقتصادية فى الوقت ويعد بديل فعال للتدريب المستمر، وكذلك أهمية السرعة الحرجة فى تقييم اللياقة الهوائية وتتبع التغيرات التى تحدث كنتيجة للتدريب وأنها تعد مؤشر أفضل للأداء المرتبط بالمنافسة وتحمل التمرين. وأيضاً وجود تفاوت كبير بين المستويات الرقمية الخاصة بسباق 800 متر جرى فى المستوى المحلى خلال المراحل السنية المختلفة لكل من الجنسين مقارنة مع المستوى العالمى. ومن خلال إطلاع الباحثين على الدراسات والمراجع العلمية الحديثة سواء العربية أو الأجنبية المرتبطة بتدريب 10-20-30 مثل دراسات (1)(3)(6)(9)(10)(11)(12)(13)(15) وفى حدود علم الباحثين تبين عدم وجود أى دراسة علمية تناولت تأثير تدريب 10-20-30 على تطوير أى من السرعة الحرجة أو المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى، وإنطلاقاً مما سبق تتمثل مشكلة البحث فى اختبار تأثير تدريب 10-20-30 على تطوير السرعة الحرجة، بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير تدريب 10-20-30 على تطوير السرعة الحرجة، بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

فروض البحث:

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

1- توجد فرو دالة أحصائيا بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي فى مستوى السرعة الحرجة للعينة قيد البحث.

2- توجد فروق دالة أحصائيا بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية للعينة قيد البحث.

3- توجد فروق دالة أحصائيا بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي فى المستوى الرقمي لسباق 800م جرى للعينة قيد البحث

مصطلحات البحث:

- **تدريب 10-20-30 Training 30-20-10 :**

هو أسلوب مشتق من التدريب الفترى مرتفع الشدة يتم فيه الجمع بين فترات السرعة لمدة 10 ثوانى مع 30 ثانية من الجرى بشدة منخفضة و20 ثانية من الجرى بشدة متوسطة ، أى يدمج خلاله العمل اللاهوائى بالسرعة القريبة من القصوى مع فترات العمل الهوائى. (640 : 10)

- **السرعة الحرجة Critical Speed :**
  - هى السرعة التى يمكن الحفاظ عليها لفترة طويلة بواسطة أنظمة الطاقة الهوائية. (8 : 901)
  - هى سرعة الجرى المرتبطة بالحالة الثابتة القصوى للاكتات واستهلاك الأكسجين ويتم استخدامها للتنبؤ بالأداء ووصف وتقييم تأثيرات التدريب مرتفع الشدة. (17 : 783) (21 : 842)
- **القدرة اللاهوائية :**
  - هى القدرة على الأحتفاظ أو تكرار تمارين عضلية قصوى أعتماد على أنتاج الطاقة اللاهوائية بنظام حامض اللاكتيك وتتضمن جميع الأنشطة الرياضية التى تؤدى بأقصى أنقباضات عضليةسواء كانت ثابته أو متحركة مع مواجهة التعب . **(17 : 720)**

الدراسات المرتبطة:

1- أجرى **مورتن هوستروب وآخرون .Morten Hostrup et al** (2019م) دراسة للتحقق من تأثير التدريب المكثف خلال فترة المنافسات للمقارنة بين التدريب المتقطع المكثف مع التدريب الفترى بالسرعة المتساويين فى الحجم على زيادة أداء الجرى المتقطع ، السرعة ومحتوى العضلات من البروتينات المرتبطة بمعالجة الأيونات والتمثيل الغذائى للاعبى كرة القدم، واستخدم الباحثون المنهج التجريبى، واشتملت العينة على عدد (22) لاعب كرة قدم درجة ثانية، ومن أهم النتائج: زيادة فى أداء اختبار يويو المتقطع بالراحة المستوى الأول بمسافة 330 متر فى مجموعة تدريب 10-20-30 مع عدم تغير فى مجموعة التدريب الفترى بالسرعة، زمن السرعة لم يتغير فى مجموعة تدريب 10-20-30 ولكن انخفض فى مجموعة التدريب الفترى بالسرعة .(15)

2- أجرت **إيمانويلا فيلى وآخرون .Emanuela Faelli et al** (2019م) دراسة للتحقق من التأثيرات الناتجة عن 8 أسابيع لبروتوكولين للتدريب الفترى مرتفع الشدة (10-20-30 و 30-30) يتميزون باختلاف كبير فى حجم وشدة التدريب على المؤشرات الفسيولوجية ، أداء الجرى ، تركيب الجسم والضغوط النفسية الفسيولوجية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (22) لاعب جرى ترويحى ، ومن أهم النتائج : أداء الجرى (زمن 1 كم) والسرعة الهوائية القصوى واللياقة الهوائية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) وتركيب الجسم تحسنوا بشكل ملحوظ فى كلا المجموعتين، تقديرات الجهد الملحوظ منخفضة بشكل كبير فى مجموعة تدريب 10-20-30.(10)

3- أجرى **خالد نعيم ، مصطفى طنطاوى (2017م)** دراسة استهدفت تقييم تأثير التدريب الفترى 10-20-30 الخاص على تطوير التحمل الهوائى والقدرة على تكرار سرعة تغيير الاتجاه والسعة اللاهوائية الخاصة لناشئى الاسكواش تحت 13 سنة، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، واشتملت عينة البحث على عدد (16) ناشئ اسكواش ، ومن أهم النتائج: التدريب الفترى 10-20-30 الخاص يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير متغيرات التحمل الهوائى، القدرة على تكرار سرعة تغيير الاتجاه، السعة اللاهوائية الخاصة وسرعة تغيير الاتجاه لناشئى الاسكواش، ووجدت فروق دالة احصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى لمتغيرات التحمل الهوائى، القدرة على تكرار سرعة تغيير الاتجاه، السعة اللاهوائية الخاصة وسرعة تغيير الاتجاه لصالح المجموعة التجريبية.(1)

4- أجرى **لوك كونولى وآخرون .Luke Connolly et al** (2017م) دراسة استهدفت مقارنة تأثيرات التدريب الفترى مرتفع الشدة بالسرعة الخاصة والتدريب المستمر على الدراجة الأرجومترية على المؤشرات الصحية للنساء فى فترة ما قبل انقطاع الطمث، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (45) سيدة متطوعة لإجراء الدراسة، ومن أهم النتائج : استهلاك الأكسجين القمى ومعدل القلب بالراحة تحسنوا بعد التدريب الفترى مرتفع الشدة (تدريب 10-20-30) والتدريب المستمر مقارنة مع المجموعة الضابطة، الكتلة الكلية للجسم ، معدل القلب خلال المشى الأقل من الأقصى والتذكر اللفظى تحسنوا بعد التدريب الفترى مرتفع الشدة (تدريب 10-20-30).(6)

5- أجرى **لاس جليمان وآخرون .Lasse Gliemann et al (2015م)** دراسة استهدفت اختبار تأثير تدريب 10-20-30 على الأداء ، ضغط الدم والأوعية الدموية بالعضلات الهيكلية وكذلك جدوى استكمال التدريب الفترى مرتفع الشدة لعينات الجرى المحلية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (160) لاعب جرى هاوى، ومن أهم النتائج: تدريب 10-20-30 يُحسن زمن 5 كم جرى (38 ثانية) ويخفض ضغط الدم الانقباضى.(11)

6- أجرى **توماس جونارسون و جينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo (2012م)** دراسة استهدفت تأثير التحويل من تدريب التحمل المنتظم إلى تدريب 10-20-30 على البروفيل الصحى ، التكيفيات العضلية ، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وأداء لاعبى الجرى، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (18) لاعب ولاعبة جرى ذوى مستوى متوسط، ومن أهم النتائج: 7 أسابيع من تدريب 10-20-30 مع 50% انخفاض فى حجم التدريب طور الحد الأقصى لاستهلاك

الأكسجين بنسبة 4% وأداء جرى 1500م و5 كم بزمن قدره 21 ثانية و 48 ثانية على الترتيب، بالإضافة إلى انخفاض ملحوظ فى ضغط الدم الانقباضى وكذلك انخفاض الكوليسترول الكلى والكوليسترول الضار. (12)

إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج التجريبي بإتباع التصميم التجريبي للمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة باستخدام القياسين القبلي والبعدي لكلا المجموعتين.

عينة البحث:

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت على عدد (20) طالب بالفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الزقازيق، كما استعان الباحثان بعدد (8) طلاب من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية لإجراء الدراسة الاستطلاعية والمعاملات العلمية.

وقام الباحثان بإيجاد اعتدالية التوزيع لأفراد عينة البحث في معدلات النمو والسرعة الحرجة وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى قيد البحث، والجدول (2) يوضح ذلك.

جدول (2)
إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في معدلات النمو والاختبارات قيد البحث ن = 28

البيان	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السرعة الانتقالية	ثانية	4.74	4.75	0.08	0.4 -
تحمل السرعة	دقيقة	1.49	1.48	0.02	1.5
القدرة العضلية	متر	2.19	2.20	0.07	0.43 -
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى	دقيقة	2.21	2.20	0.03	1

يتضح من جدول (1) أن جميع قيم معاملات الالتواء معدلات النمو والاختبارات قيد البحث تراوحت ما بين (- 1.35 : 2.1) أى أنها تنحصر ما بين (±3) مما يشير إلى إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في هذه المتغيرات.

تابع جدول (2)

إعتدالية توزيع أفراد عينة البحث في معدلات النمو والاختبارات قيد البحث ن = 28

البيان		وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن		سنة	20.5	20.4	0.51	0.59
الطول		سم	175.85	176	4.19	0.11 -
الوزن		كجم	73.7	74	3.9	0.23 -
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.22	4.24	0.07	0.86 -
	D'	متر	103.7	102	7.37	0.7
	S180	م/ث	4.68	4.7	0.14	0.43 -
	S150	م/ث	5.02	5	0.12	0.5
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.79	16	0.53	1.2 -
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2962.8	3020	137.7	1.25 -
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	52.08	52.5	0.93	1.35 -
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.88	15	0.27	1.33 -
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	656.7	646	23.5	1.4
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	613.2	598	21.8	2.1
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	546.5	545	12.46	0.36
	مؤشر التعب	%	16.04	15.6	3.05	0.43

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 – تطبيق موبايل 30–20–10 Run لاستخدامه لتنظيم الأزمنة الخاصة بتدريب 10–20–30 من خلال الإشارات الصوتية خلال كل تكرار وكذلك فترات الراحة.

ثانياً: الاختبارات البدنية قيد البحث: ملحق(1)

1- اختبار 3ق جرى بأقصى جهد 3–Min All–Out Running Test لقياس كل من:

- السرعة الحرجة Critical Speed (CS).
- S_{180} = معدل السرعة لـ (180 ثانية) زمن الاختبار.
- S_{150} = معدل السرعة لـ (150 ثانية) الأولى من زمن الاختبار.
- D' = المنحنى الثابت للسرعة بالنسبة للزمن ويتم تحديدها وفق المعادلة التالية:

$$D' = 150 \times (S_{150} - CS)$$

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

3- اختبار الجرى متدرج السرعة Vam–Eval لقياس متغيرات التحمل الهوائى (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين – السرعة الهوائية القصوى)

4- اختبار العدو 30 متر لقياس السرعة الانتقالية.

5- اختبار جرى 600 متر لقياس تحمل السرعة.

6- اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القدرة العضلية الأفقية للرجلين.

7- قياس المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

ثالثاً: الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية في الفترة من 2021/9/25م وحتى 2021/9/27م على عينة البحث الاستطلاعية وقوامها (6) طلاب من نفس مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية، وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- 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 بتدريب 10-20-30 لعينة البحث.
- اكتشاف نواحي القصور والضعف والعمل على تلاشى الأخطاء المحتمل ظهورها أثناء إجراء الدراسة الأساسية.
- إجراء المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) .

رابعاً: برنامج تدريب 10-20-30: ملحق (2)

❖ **إعداد البرنامج التدريبي:**

تم تحليل محتوى المراجع العلمية والدراسات المرتبطة بمتغيرات البحث (1)(3)(6)(9)(10)(11)(12)(13)(15)(16)(23) في حدود قدرة الباحثين ليتمكنوا من البدء في تصميم البرنامج التدريبي لتدريب 10-20-30، وذلك بتحديد الجوانب الرئيسية في إعداد البرنامج التدريبي.

❖ **هدف البرنامج التدريبي:**

يهدف البرنامج التدريبي إلى تطوير متغيرات اختبار 3ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D'** ، S_{180} ، S_{150}) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، القدرة اللاهوائية القصوى والمتوسطة ومؤشر التعب) والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

❖ **أسس ومعايير البرنامج التدريبي:**

تم تحديد أسس ومعايير البرنامج التدريبى من خلال الإطلاع علي بعض المراجع المتخصصة فى التدريب الرياضي ومسابقات الميدان والمضمار 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 فترة 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 والكثافة.
- الاهتمام بقواعد الاحماء والتهدئة ومراعاة عدم الوصول إلى ظاهرة التدريب الزائد وأن تتناسب التمرينات المختارة مع طبيعة وهدف البحث.
- توفير الإمكانيات المستخدمة مع ضرورة الالتزام فى الاستمرارية والانتظام فى تنفيذ البرنامج التدريبى.
- ملائمة البرنامج التدريبي للمرحلة السنية لعينة البحث مع مراعاة مبدأ التخصصية ونوع النشاط الممارس.
- مراعاة الفروق الفردية والاستجابات الفردية وذلك بتحديد المستوى لكل فرد داخل العينة.
- مراعاة التدرج فى زيادة الحمل والتقدم المناسب والشكل التموجى والتوجيه للأحمال التدريبية المحددة وديناميكية الأحمال التدريبية.

❖ **خطوات وضع البرنامج التدريبي :**

- قام الباحثان بإجراء مسح للدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث وذلك للتعرف على خصائص حمل التدريب ومدة البرنامج التدريبى لتدريب 10-20-30 ، والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3)
المسح المرجعى لخصائص حمل التدريب ومدة البرنامج التدريبى لتدريب 10-20-30

م	المؤلفون	سنة النشر	رقم المرجع	مدة البرنامج		خصائص الحمل					
				عدد الأسابيع	عدد الوحدات فى الأسبوع	شدة الحمل	الحجم			الراحة	
							زمن التكرار	عدد التكرارات	عدد المجموعات	تكرار	مجموعة
1	Thomas Baasch-Skytte et al.	2020م	3	10	3	الشدة متنوعة بين منخفضة ، متوسطة وقصوى خلال التكرار الواحد	1 ق	5	3	-	2 ق
2	Thomas Gunnarsson et al.	2020م	13	6	3-2		1 ق	5	3-2	-	3 ق
3	Morten Hostrup et al.	2019م	15	10	3		1 ق	5	3-2	-	2 ق
4	Emanuela Faelli et al.	2019م	10	8	2		1 ق	5	4-3	-	2 ق
5	Luke Connolly et al.	2017م	6	12	3		1 ق	5	5	-	2 ق
6	خالد نعيم ومصطفى طنطاوى	2017م	1	8	3		1 ق	6-4	5-4	-	1.5 ق
7	Lasse Gliemann et al.	2015م	11	8	2		1 ق	5	4-3	-	2 ق
8	Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo	2012م	12	7	3		1 ق	5	4-3	-	2 ق

يتضح من الجدول رقم (3) ما يلى:

- **مدة البرامج التدريبية:** تراوحت مدة البرامج التدريبية التي استخدمت تدريب 10-20-30 ما بين (6 : 12) أسبوع وكذلك تراوحت عدد الوحدات التدريبية خلالها (2 : 3) وحدات تدريبية/أسبوع.
- **شدة الحمل** : إن الشدة الخاصة بتدريب 10-20-30 متنوعة بين منخفضة (30 : 40%) ، متوسطة (60 : 70%) وقصوى (90 : 100%) وذلك خلال التكرار الواحد.
- **حجم الحمل** : بلغ زمن التكرار دقيقة واحدة مجزأة إلى ثلاثة أزمنة (30 ثانية بسرعة منخفضة) ، (20 ثانية بسرعة متوسطة) ، (10 ثوانى بسرعة قصوى) وعدد التكرارات تراوح ما بين (4 : 6 تكرار) ، وعدد المجموعات تراوح ما بين (2 : 5) مجموعات وزمن المجموعة تراوح ما بين (4 : 6) دقيقة وذلك بدون فترة الراحة بين المجموعات.
- **فترة الراحة** : لا توجد فترة راحة بين التكرارات، وتراوحت فترة الراحة ما بين (1.5 : 3 دقيقة) بين المجموعات.

- وقد اعتمد الباحثان في تصميمهما للبرنامج التدريبي لتدريب 10-20-30 علي دراسات **توماس جونارسون و جينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م) (12) ، **لاس جليمان وآخرون Lasse Gliemann et al.**

(2015م) (**11**)، **لوك كونولى وآخرون .Luke Connolly et al** (2017م)(6)، **خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م)(1)، **إيمانويلا فيلى وآخرون Emanuela Faelli et al.** (2019م)(10)، **مورتن هوستروب وآخرون .Morten Hostrup et al** (2019م) (15)، **توماس جونارسون وآخرون .Thomas Gunnarsson et al** (2020م) (13)، **توماس باسش سكيت وآخرون .Thomas Baasch-Skytte et al** (2020م) (3).

- قام الباحثان بتحديد الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي لتدريب 10-20-30 وذلك بواقع (8) أسابيع وتبدأ هذه الفترة من يوم السبت الموافق 2021/10/2م وتنتهي يوم الأربعاء الموافق 2021/11/24م، وتم تحديد عدد الوحدات التدريبية الأسبوعية بواقع ثلاثة وحدات تدريبية.
- تم تشكيل دورة الحمل الفترية (الدورة المتوسطة) بطريقة (1 : 2) بمعني أسبوع بحمل متوسط يليه أسبوعين بحمل مرتفع والدورة الحمل الأسبوعية أيضاً بطريقة (1 : 2) 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 لتدريب 10-20-30 كوحدات تدريبية إضافية وذلك للمجموعة التجريبية.

❖ **محتوى البرنامج التدريبي:**

- مدة البرنامج التدريبي لتدريب 10-20-30 بلغ (8) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع (3) وحدات تدريبية ، بإجمالي (24) وحدة تدريبية.
- التوزيع الزمني لبرنامج تدريب 10-20-30 بدون زمن الاحماء والختام وفق ما يلي:
  - زمن الوحدة التدريبية يتراوح ما بين (22 : 37.5 ق).
  - زمن التدريب خلال الأسبوع يتراوح ما بين (72 : 96 ق).
  - زمن التدريب خلال البرنامج (697 ق).

المعاملات العلمية (الصدق – الثبات) للاختبارات قيد البحث:

أولاً: معامل الصدق:

لحساب معامل الصدق استخدم الباحثان صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مميزة (8) طلاب تربية رياضية، والأخرى غير مميزة (8) من ناشئى ألعاب القوى بنادى كفر صقر تحت 16 سنة، وقد تم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين فى الاختبارات قيد البحث وجدول (4) يوضح ذلك.

جـدول (4)
دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة فى الاختبارات قيد البحث
ن1= ن 2=8

البيان		وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة الغير مميزة		قيمة " ت "	القيمة الاحتمالية
			س	ع	س	ع		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.22	0.08	4.77	0.0	12.49	0.001
	D'	متر	105	7.5	80.75	4.03	8.04	0.001
	S180	م/ث	4.66	0.14	4.06	0.14	9.74	0.001
	S150	م/ث	4.99	0.12	4.3	0.04	14.67	0.001
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.7	0.54	13.04	0.38	11.36	0.001
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2940	141.02	2305	53.2	11.9	0.001
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	51.93	0.95	47.51	0.48	11.68	0.001
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.84	0.27	13.53	0.12	12.5	0.001
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	658.5	26.2	531.25	15.9	11.73	0.001
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	615.75	23.7	490.6	8.63	14.05	0.001
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	546.75	14.11	470	7.55	13.56	0.001
	مؤشر التعب	%	16.28	3.36	11.07	1.7	3.92	0.003
السرعة الانتقالية		ثانية	4.7	0.08	5.48	0.07	18.16	0.001
تحمل السرعة		دقيقة	1.48	0.03	2.22	0.05	33.08	0.001
القدرة العضلية		متر	2.19	0.07	1.85	0.03	11.6	0.001
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.20	0.03	2.5	0.06	13.25	0.001

*** قيمة "ت" الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.14**

*** دال إحصائياً عند القيمة الاحتمالية (P-value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (2) أن جميع القيم الاحتمالية (p-value) .Sig أقل من مستوى المعنوية (0.05) 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 بفاصل زمني قدره (3) أيام من التطبيق الأول، ثم تم حساب معامل الإرتباط البسيط بين نتائج التطبيقين الأول والثاني، وجدول (3) يوضح ذلك.

جـدول (3) معامل الثبات فى الاختبارات قيد البحث ن= 8

البيان		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثانى		معامل الارتباط	القيمة الاحتمالية
			س	ع	س	ع		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.22	0.08	4.21	0.07	0.94	0.001
	D'	متر	105	7.5	104.1	7.92	0.95	0.001
	S180	م/ث	4.66	0.14	4.68	0.12	0.86	0.006
	S150	م/ث	4.99	0.12	5.01	0.09	0.9	0.002
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.7	0.54	15.76	0.47	0.94	0.001
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2940	141.02	2955	124.5	0.95	0.001
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	51.93	0.95	52.02	0.85	0.96	0.001
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.84	0.27	14.86	0.24	0.96	0.001
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	658.5	26.2	653.75	28.03	0.87	0.004
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	615.75	23.7	611	24.42	0.84	0.008
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	546.75	14.11	544	11.5	0.83	0.001
	مؤشر التعب	%	16.28	3.36	16.55	3.19	0.97	0.003
السرعة الانتقالية		ثانية	4.7	0.08	4.74	0.07	0.92	0.001
تحمل السرعة		دقيقة	1.48	0.03	1.49	0.02	0.86	0.005
القدرة العضلية		متر	2.19	0.07	2.20	0.06	0.87	0.004
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.20	0.03	2.21	0.03	0.94	0.001

*** قيمة "ر" الجدولية عند مستوى 0.05 = 0.829**

*** دال إحصائياً عند القيمة الاحتمالية (p-value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (3) وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً عند مستوى 0.05 بين نتائج التطبيقين الأول والثاني في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت قيمة "ر" المحسوبة بين (0.83 : 0.97) وكذلك جميع القيم الاحتمالية (p-value) .Sig أقل من مستوى المعنوية (0.05) مما يشير إلى ثبات هذه الاختبارات قيد البحث عند القياس.

القياسات القبلية:

قام الباحثان بإجراء القياسات القبلية فى متغيرات اختبار 3ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، D' ، S_{180} ، S_{150}) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى لأفراد عينة البحث خلال يومى الأربعاء والخميس 29-2021/9/30م.

تكافؤ مجموعتي البحث:

قام الباحثان بإجراء التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في جميع متغيرات البحث، للتأكد من عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد تلك المجموعتين ، وجدول (4) يوضح ذلك.

جـدول (4)
دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة لأفراد عينة البحث
في الاختبارات قيد البحث ن1 = ن2 = 10

البيان		وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة " ت "	القيمة الاحتمالية
			س	ع	س	ع		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.22	0.07	4.25	0.03	1.29	0.2
	D'	متر	103.2	7.65	105.2	6.98	0.61	0.5
	S180	م/ث	4.7	0.15	4.67	0.18	0.4	0.69
	S150	م/ث	5.02	0.13	5.07	0.15	0.68	0.5
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.83	0.55	15.59	0.59	0.93	0.36
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2972	142.7	2912	153.5	0.9	0.37
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	ملليلتر/كجم/ق	52.15	0.96	51.76	1.05	0.85	0.4
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.9	0.27	14.79	0.3	0.8	0.4
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	656	23.7	669.2	22.7	1.3	0.2
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	612.2	22.2	623	22.4	1.08	0.29
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	546.4	12.5	549.4	9.27	0.61	0.5
	مؤشر التعب	%	15.94	3.09	16.91	4.002	0.6	0.5
السرعة الانتقالية		ثانية	4.74	0.08	4.75	0.09	0.36	0.7
تحمل السرعة		دقيقة	1.48	0.02	1.49	0.03	0.4	0.6
القدرة العضلية		متر	2.20	0.07	2.18	0.09	0.4	0.6
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.21	0.03	2.19	0.02	1.5	0.1

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.101

* دال إحصائياً عند القيمة الاحتمالية (p-value) .Sig < 0.05

يتضح من جدول (4) أن جميع القيم الاحتمالية (p-value) .Sig أكبر من مستوى المعنوية (0.05) 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 وتبدأ هذه الفترة من يوم السبت الموافق 2021/10/2م وتنتهي يوم الأربعاء الموافق 2021/11/24م،لمدة (8) أسابيع بواقع (3) مرات تدريب فى الأسبوع.

القياسات البعدية:

تم إجراء القياسات البعدية للمتغيرات البدنية لأفراد عينة البحث خلال يومى السبت والأحد 27-2021/11/28م بنفس ترتيب وشروط القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

قام الباحثان بمعالجة البيانات إحصائياً باستخدام أساليب التحليل الإحصائي التالية:

- المتوسط الحسابي - الإنحراف المعيار - الوسيط - معامل الإلتواء

- معامل الإرتباط البسي - اختبار (ت) - نسب التحسن (%)

- اختبار كوهين (د) لقياس حجم التأثير (تأثير منخفض ≤ 0.2 ، تأثير متوسط ≤ 0.5 ، تأثير كبير ≤ 0.8).

عرض ومناقشة النتائج:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (5)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في الاختبارات قيد البحث
للمجموعة الضابطة ن = 10

البيان		وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة " ت "	القيمة الاحتمالية
			س	ع	س	ع		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.25	0.03	4.5	0.07	8.02	0.001
	D'	متر	105.2	6.98	111.9	4.79	2.45	0.03
	S180	م/ث	4.67	0.18	5	0.15	4.04	0.003
	S150	م/ث	5.07	0.15	5.27	0.11	3.83	0.004
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.59	0.59	16.91	0.25	7.19	0.001
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2912	153.5	3286	37.77	7.93	0.001
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	51.76	1.05	54.07	0.18	6.51	0.001
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.79	0.3	15.45	0.11	7.68	0.001
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	669.2	22.7	732.8	27.57	5.94	0.001
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	623	22.4	700.9	38.8	6.19	0.001
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	549.4	9.27	645	48.1	6.51	0.001
	مؤشر التعب	%	16.91	4.002	12.08	3.4	2.88	0.01
السرعة الانتقالية		ثانية	4.75	0.09	4.58	0.04	4.76	0.001
تحمل السرعة		دقيقة	1.49	0.03	1.43	0.02	5.2	0.001
القدرة العضلية		متر	2.18	0.09	2.32	0.04	4.1	0.003
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.19	0.02	2.16	0.02	3.69	0.005

*** قيمة "ت" الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.262**

*** دال إحصائياً عند القيمة الاحتمالية (p-value) .Sig < 0.05**

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة حيث أن جميع القيم الاحتمالية (p-value) .Sig أقل من مستوى المعنوية (0.05) فى متغيرات اختبار 3ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، D' ، S_{180} ، S_{150}) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

جدول (6)
دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في الاختبارات
قيد البحث للمجموعة التجريبية ن = 10

البيان		وحدة القياس	القياس القبلى		القياس البعدى		قيمة " ت "	القيمة الاحتمالية
			س	ع	س	ع		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.22	0.07	4.76	0.09	12.4	0.001
	D'	متر	103.2	7.65	124.4	3.44	6.91	0.001
	S180	م/ث	4.7	0.15	5.25	0.11	7.87	0.001
	S150	م/ث	5.02	0.13	5.66	0.11	11.78	0.001
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.83	0.55	18.4	0.66	28.79	0.001
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2972	142.7	3628	167.1	27.55	0.001
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	52.15	0.96	56.5	1.1	29.19	0.001
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.9	0.27	16.15	0.3	29.2	0.001
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	656	23.7	789.5	28.2	9.44	0.001
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	612.2	22.2	759.8	21.8	11.54	0.001
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	546.4	12.5	727.3	22.8	19.6	0.001
	مؤشر التعب	%	15.94	3.09	7.84	1.48	7.7	0.001
السرعة الانتقالية		ثانية	4.74	0.08	4.5	0.07	6.9	0.001
تحمل السرعة		دقيقة	1.48	0.02	1.38	0.03	9.6	0.001
القدرة العضلية		متر	2.20	0.07	2.41	0.05	7.45	0.001
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.21	0.03	2.09	0.03	19.6	0.001

*** قيمة "ت" الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.262**

*** دال إحصائياً عند القيمة الاحتمالية (Sig. (p-value < 0.05**

يتضح من جدول (6) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية حيث أن جميع القيم الاحتمالية (Sig. (p-value أقل من مستوى المعنوية (0.05) فى متغيرات اختبار 3ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، D' ، S_{180} ، S_{150}) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

جدول (7)
دلالة الفروق بين القياسين البعديين في الاختبارات قيد البحث
للمجموعتين التجريبية والضابطة ن1 = ن2 = 10

البيان		وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة " ت "	القيمة الاحتمالية
			س	ع	س	ع		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.76	0.09	4.5	0.07	6.8	0.001
	D'	متر	124.4	3.44	111.9	4.79	6.7	0.001
	S180	م/ث	5.25	0.11	5	0.15	4.3	0.001
	S150	م/ث	5.66	0.11	5.27	0.11	7.8	0.001
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	18.4	0.66	16.91	0.25	6.72	0.001
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	3628	167.1	3286	37.77	6.3	0.001
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	56.5	1.1	54.07	0.18	6.96	0.001
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	16.15	0.3	15.45	0.11	6.76	0.001
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	789.5	28.2	732.8	27.57	4.55	0.001
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	759.8	21.8	700.9	38.8	4.2	0.001
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	727.3	22.8	645	48.1	4.9	0.001
	مؤشر التعب	%	7.84	1.48	12.08	3.4	3.6	0.001
السرعة الانتقالية		ثانية	4.5	0.07	4.58	0.04	3.34	0.004
تحمل السرعة		دقيقة	1.38	0.03	1.43	0.02	5.1	0.001
القدرة العضلية		متر	2.41	0.05	2.32	0.04	4.28	0.001
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.09	0.03	2.16	0.02	5.19	0.001

* قيمة "ت" الجدولية عند مستوى 0.05 = 2.101

* دال إحصائياً عند القيمة الاحتمالية (p-value) .Sig < 0.05

يتضح من جدول (7) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة حيث أن جميع القيم الاحتمالية (p-value) .Sig أقل من مستوى المعنوية (0.05) فى متغيرات اختبار 3ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، D' ، S_{180} ، S_{150}) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

.

جدول (8)
نسب تحسن القياس البعدي عن القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة
في الاختبارات قيد البحث

البيان		وحدة القياس	المجموعة التجريبية		نسب التحسن (%)	قيمة " د " لحجم التأثير	المجموعة الضابطة		نسب التحسن (%)	قيمة " د " لحجم التأثير
			قبلى	بعدى			قبلى	بعدى		
اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد	السرعة الحرجة	م/ث	4.22	4.76	12.8	3.92	4.25	4.5	5.9	2.54
	D'	متر	103.2	124.4	20.54	2.85	105.2	111.9	6.4	0.77
	S180	م/ث	4.7	5.25	11.7	2.45	4.67	5	7.1	1.3
	S150	م/ث	5.02	5.66	12.75	3.73	5.07	5.27	3.94	1.21
اختبار الجرى متدرج السرعة	الزمن خلال الاختبار	دقيقة	15.83	18.4	16.24	9.1	15.59	16.91	8.5	2.27
	المسافة المقطوعة خلال الاختبار	متر	2972	3628	22.1	8.6	2912	3286	12.84	2.51
	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر/كجم/ق	52.15	56.5	8.34	9.23	51.76	54.07	4.5	2.1
	السرعة الهوائية القصوى	كم/س	14.9	16.15	8.39	9.23	14.79	15.45	4.46	2.43
اختبار سرعة العدو اللاهوائية	القدرة اللاهوائية القصوى	وات	656	789.5	20.35	2.98	669.2	732.8	9.5	1.88
	القدرة اللاهوائية المتوسطة	وات	612.2	759.8	24.11	3.65	623	700.9	12.5	1.96
	القدرة اللاهوائية القليلة	وات	546.4	727.3	33.11	6.2	549.4	645	17.4	2.1
	مؤشر التعب	%	15.94	7.84	50.82	2.44	16.91	12.08	28.6	0.91
السرعة الانتقالية		ثانية	4.74	4.5	5.1	2.2	4.75	4.58	3.6	1.51
تحمل السرعة		دقيقة	1.48	1.38	6.8	3.04	1.49	1.43	4.03	1.64
القدرة العضلية		متر	2.20	2.41	9.5	2.36	2.18	2.32	6.42	1.3
المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى		دقيقة	2.21	2.09	5.74	6.2	2.19	2.16	1.4	1.2

يتضح من جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في متغيرات اختبار 3ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D'** ، S_{180} ، S_{150}) وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى قيد البحث تراوحت ما بين (5.1% : 50.82%) في المجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (1.4% : 28.6%) في المجموعة الضابطة وأيضاً قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (2.2 : 9.23) فى المجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (0.77 : 2.54) في المجموعة الضابطة.

ثانياً: مناقشة النتائج:

أشارت نتائج جدول (5) ، (6) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى متغيرات اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D'** ، S_{180} ، S_{150}) لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D'** ، S_{180} ، S_{150}) قيد البحث حيث تراوحت ما بين (3.94% : 7.1%) للمجموعة الضابطة وتراوحت ما بين (11.7% : 20.54%) للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحثان ذلك التحسن إلى مراعاة الأسس والمبادئ العلمية خلال تصميم وتطبيق البرنامج التدريبى ومنها مبدأ حمل التدريب الفردى والذى يختص بأن كل لاعب ينفذ الواجبات التدريبية وفق مستواه وكذلك مبدأ التدرج والذى يختص بزيادة شدة وحجم الأحمال التدريبية وفق الحالة التدريبية، بالإضافة إلى مبادئ أخرى مثل مبدأ التموج ومبدأ التكيف ولذلك فإن البرنامج المؤدى من قبل عينة البحث مقنن وفق الأسس والمبادئ العلمية والذى من شأنه تطوير المستوى.

كما أشارت نتائج جدول (7) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى متغيرات اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D'** ، S_{180} ، S_{150}) لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحثان هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي المخطط والمُقنن علمياً لتدريب 10-20-30 والذى يعتبر أحد أنواع التدريب الفترى مرتفع الشدة والذى يتميز بفعاليته وسهولة تنفيذه وأنه اقتصادي فى الوقت لتطوير العديد من المتغيرات الوظيفية، البدنية والصحية وهذا يتفق مع ما ذكره **لاس جليمان وآخرون** **Lasse Gliemann et al.** (2015م) أن تدريب 10-20-30 طُور أولاً للاعبى الجرى الترويحيين كمحاولة لدمج التدريب الفترى مرتفع الشدة فى تصميم سهل التنفيذ، وما ذكرته أيضاً **لارى كينى وآخرون** **Larry Kenney et al.** (2015م) إلى أن تدريب 10-20-30 نوع من أنواع التدريب الفترى مرتفع الشدة وأنه يستخدم لتطوير أداء التمرين، وعلامات الصحة الدورية التنفسية للأفراد المدربون، وأيضاً ما ذكرته **إيمانويلا فيلى وآخرون** **Emanuela Faelli et al.** (2019م) إلى أن هذا النوع من التدريب الفترى مرتفع الشدة (تدريب 10-20-30) يعد أكثر قبولاً وسهولة فى التطبيق. (11 : 480)(16 : 237) (10 : 643)

ويضيف **روبرت بيتيت Robert Pettitt** (2016م) إلى أنه بإدراج التدريب الفترى مرتفع الشدة يمكن تحقيق تحسينات فى السرعة الحرجة والأداء العام للجرى. (21 : 842)

ويعزى الباحثان التحسن فى متغيرات اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D' ، S_{180} ، S_{150}**) إلى تدريب 10-20-30 والذى يتكون من أداء مستمر يتميز بتغيير السرعة ما بين قصوى، متوسطة ومنخفضة وذلك خلال التكرار الواحد وأن زمن المجموعة الواحدة يتراوح ما بين (4 : 5 دقيقة) وهذه المدة الزمنية أكبر من زمن الاختبار ويتم تكرارها خلال الوحدة التدريبية من (3 : 5) مجموعات ولذلك فإن هذه المدة الزمنية للمجموعة وتكرارها خلال البرنامج التدريبى كافية لإحداث تحسنات فى السرعة الحرجة وهذا يتفق مع ما ذكره **مارك كرامر وآخرون Mark Kramer et al.** (2018م) إلى أن الفترات الزمنية (3 : 5) دقائق تعد مثالية لتحسين السرعة الحرجة. (17 : 788)

كما يُرجع الباحثان التحسن في متغير السرعة الحرجة للعينة قيد البحث لتدريب 10-20-30 والذى يتميز بتقديرات الجهد الملحوظ المنخفضة والفعالية المرتفعة فى تطوير اللياقة الهوائية، وحيث أن السرعة الحرجة تعد أحد المتغيرات التى يتم استخدامها فى تقييم اللياقة الهوائية وكذلك أنه أحد أنواع التدريب الفترى مرتفع الشدة وهذا يتفق مع ما ذكره **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 والذى يتكون من سرعات لمدة 10 ثوانى مع حمل هوائى عالى يحسن التحمل الهوائى، وأيضاً ما ذكره **مارك كرامر وآخرون Mark Kramer et al.** (2020م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يحسن السرعة الحرجة، وأنه بالنظر إلى الارتباط بين السرعة الحرجة والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، فإن التحسنات فى اللياقة الدورية التنفسية يمكن ملاحظتها بشكل عام باستخدام اختبار 3ق جرى بأقصى جهد. (15 : 670) (18 : 869)

كما يُعزى الباحثان التأثير الايجابى على في متغير السرعة الحرجة للعينة قيد البحث لتدريب 10-20-30 والذى يتميز بفاعليته المرتفعة وأنه يمكن تنفيذه لمجموعة كبيرة من الأفراد معاً مما يساعد على الحماس والالتزام بالوحدات التدريبية خلال تنفيذ البرنامج التدريبى وهذا يتفق مع ما ذكرته **إيمانويلا فيلى وآخرون Emanuela Faelli et al.** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 يعد أسلوب فعال ويمكن تنفيذه ، مما يؤدى إلى أنه يكون أكثر جاذبية ومتعة وبالتالى تعزيز الاستجابة الفردية والالتزام ببرنامج التدريب المحدد، وأيضاً ما ذكره **روبرت بيتيت Robert Pettitt** (2016م) إلى أن جرعات التدريب الفترى مرتفع الشدة تؤدى إلى زيادات مرتفعة فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسرعة الحرجة. (10 : 644)(21 : 846)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **توماس جونارسون و جينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م) (**12**) ، **لاس جليمان وآخرون Lasse Gliemann et al.** (2015م) (11)، **إيمانويلا فيلى وآخرون Emanuela Faelli et al.** (2019م)(10)، **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م)(15)، بأهمية استخدام تدريب 10-20-30 كأحد أنواع التدريب الفترى مرتفع الشدة على تطوير متغيرات اختبار 3 ق جرى بأقصى جهد (السرعة الحرجة، **D'** ، **S_{180}** ، **S_{150}**) لدى أفراد عينة البحث.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الأول"

أشارت نتائج جدول (5) ، (6) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث حيث بلغت (3.6% : 28.6%) للمجموعة الضابطة وبلغت (5.1% : 50.82%) للمجموعة التجريبية.

ويُرجع الباحثان هذه الفروق لدى أفراد عينة البحث فى المتغيرات البدنية قيد البحث (السرعة الانتقالية – تحمل السرعة – القدرة العضلية) إلى البرنامج التدريبى لتدريب 10-20-30 والذى يتضمن على سرعات بشدة قصوى (≤ 90% من السرعة القصوى) لمدة 10 ثوانى والتى من شأنها تطوير بعض المتغيرات البدنية الخاصة بسباق 800 متر جرى مثل السرعة وتحمل السرعة وهذا يتفق مع ما ذكره **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م) إلى أن التدريب الذى يتكون من سرعات بفترات زمنية 6-10 ثوانى يحسن التسارع والسرعة للاعبى كرة القدم. (15 : 670)

ويُعزى الباحثان ذلك التأثير الإيجابى على المتغيرات البدنية قيد البحث (السرعة الانتقالية – تحمل السرعة – القدرة العضلية) إلى تدريب 10-20-30 والذى يتميز بانخفاض الحجم التدريبى مقارنة بالأنواع الأخرى من التدريب الفترى مرتفع الشدة وكذلك يتميز بسهولة التنفيذ وأنه فعال فى تطوير أداء الجرى والسرعة وهذا يتفق مع ما ذكره **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م) إلى تدريب 10-20-30 يتم تنفيذه بسهولة خلال الموسم التدريبى وهو فعال لتعزيز أداء الجرى أو أداء السرعة على الرغم من تقليل حجم التدريب الأسبوعى. (15 : 676)

ويُرجع الباحثان ذلك التحسن لدى أفراد عينة البحث إلي التأثير الإيجابى لتدريب 10-20-30 والذى يعتمد على السرعة النسبية الخاصة للاعب والمتناوبة بين السرعات القصوى ، المتوسطة والمنخفضة والتى من شأنها تطوير السرعة وتحمل السرعة، وهذا يتفق مع ما ذكره **لاس جليمان وآخرون Lasse Gliemann et al. (2015م)** أن تدريب 10-20-30 يجمع السرعة القريبة من القصوى اللاهوائية مع فترات العمل الهوائية وأن التناوب المستمر بين سرعات الجرى لمدة 10 ثوانى والجرى بسرعات منخفضة ومتوسطة، وأيضاً ما ذكره كل من **توماس جونارسون وجينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م) و**لارى كينى وآخرون Larry Kenney et al.** (2015م) أن التدريب الفترى 10-20-30 يركز على السرعة النسبية، فإن الأفراد من جميع المستويات البدنية يستطيعون التدريب بكفاءة وفعالية باستخدام هذا التدريب. (11 : 486) (12 : 23) (16 : 237)

ويُعزى الباحثان هذه الفروق فى متغيرات التحمل الهوائى (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين – السرعة الهوائية القصوى – المسافة المقطوعة والزمن خلال اختبار الجرى متدرج السرعة Vam-Eval) إلى البرنامج التدريبي المخطط والمُقنن علمياً لتدريب 10-20-30 والذى يعد أحد أنواع التدريب الفترى مرتفع الشدة والتى تتميز بفعاليتها وأنها اقتصادية فى الوقت لتطوير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهذا يتفق مع ما ذكرته **لارى كينى وآخرون Larry Kenney et al.** (2015م) أن تدريب 10-20-30 يستخدم لتطوير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين للأفراد المدربون، وأيضاً ما ذكره **جون بوركارى وآخرون John Porcari et al.** (2015م) أن تدريب 10-20-30 يُحسن اللياقة الهوائية والأداء على الرغم من الانخفاض الكبير فى الحجم التدريبى، وأيضاً ما ذكره **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 يُحسن اللياقة الدورية التنفسية وأداء الجرى، فى حين أنه أيضاً يتضمن سرعات قصيرة المدة بأقصى جهد. (16 : 237) (23 : 389) (15 : 674)

ويؤكد ما سبق **توماس باسش سكيت وآخرون Thomas Baasch-Skytte et al.** (2020م) إلى أن تدريب 10-20-30 أدى إلى خفض ضغط الدم وكتلة الدهون مع زيادة الكتلة الخالية من الدهون والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (3 : 768)

ويعزى الباحثان ذلك التأثير الإيجابى على متغيرات التحمل الهوائى إلى تدريب 10-20-30 لما له من تأثير فعال على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وأداء الجرى وهذا يتفق مع ما ذكره **توماس جونارسون وآخرون Thomas Gunnarsson et al.** (2020م) إلى أن تدريب 10-20-30 أدى إلى خفض ضغط الدم وزيادة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وتحسين تركيب الجسم. (13 : 1253)

ويؤكد ما سبق **إيمانويلا فيلى وآخرون .Emanuela Faelli et al** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 لمدة 8 أسابيع يحسن بشكل ملحوظ الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، زمن 1 كم جرى وتركيب الجسم. (10 : 643)

ويُعزى الباحثان هذه الفروق فى القدرات اللاهوائية (القصوى ، المتوسطة ، القليلة ومؤشر التعب) إلى البرنامج التدريبى الخاص بتدريب 10-20-30 والذى يتميز بفاعليته فى تطوير السعة اللاهوائية وهذا يتفق مع ما ذكره **خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م) أن تدريب 10-20-30 يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير السعة اللاهوائية الخاصة لناشئى الاسكواش. (1 : 81)

ويضيف **ماري أوريشي وآخرون .Marie Oriishi et al** (2018م) إلى أن التدريب الفترى مرتفع الشدة يُعد طريقة لتحسين القدرات اللاهوائية من خلال التدريب قصير وطويل المدة. (185 : 20)

ويعزى الباحثان ذلك التأثير الإيجابى فى القدرات اللاهوائية إلى تدريب 10-20-30 والذى استمر لمدة 8 أسابيع وهذه المدة كافية لإحداث تكيفات وظيفية وأدائية حيث يذكر **مورتن هوستروب وآخرون .Morten Hostrup et al** (2019م) إلى أن التحسن الكبير فى الأداء الحادث بواسطة تدريب 10-20-30 يمكن تفسيره بتدفق طاقة أكبر نحو التمثيل الغذائى الهوائى و/أو من خلال الاعتماد المؤجل على التمثيل الغذائى اللاهوائى وبالتالى تأخير تطور التعب. (674 : 15)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **توماس جونارسون و جينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م)(**12**)، **لاس جليمان وآخرون Lasse Gliemann et al.** (2015م)(11)، **خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م)(1)، **إيمانويلا فيلى وآخرون .Emanuela Faelli et al** (2019م)(10)، **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م)(15)، بأهمية استخدام تدريب 10-20-30 على تطوير بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية للعينة قيد البحث.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الثاني"

أشارت نتائج جدول (5) ، (6) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى لصالح القياس البعدى، كما أظهرت نتائج جدول (8) وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى قيد البحث حيث بلغت (1.4%) للمجموعة الضابطة وبلغت (5.74%) للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحثان ذلك التحسن إلى فعالية البرنامج التدريبى المقنن والمصمم وفق الأسس العلمية، حيث تم مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين والتدرج فى الاحمال التدريبية عند تخطيط وتنفيذ ذلك البرنامج والذى استهدف تطوير كل المتغيرات البدنية والفسيولوجية الخاصة بسباق 800 متر جرى، هذا بالإضافة إلى توافر أماكن التدريب والأدوات التى تساعد على تنفيذ البرنامج التدريبى.

كما أشارت نتائج جدول (7) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي 0.05 بين القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى لصالح القياس البعدى للمجموعة التجريبية.

كما يُرجع الباحثان هذه الفروق في المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى لتدريب 10-20-30 والذى يتميز بسهولة التنفيذ وتقديرات الجهد المنخفضة والفعالية المرتفعة فى تطوير اللياقة الهوائية وأداء الجرى وهذا يتفق مع ما ذكره **توماس جونارسون وجينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م) أن التدريب الفترى 10-20-30 يُحسن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بنسبة 4% والمستوى الرقمى لسباق 1500م جرى و 5000م جرى بنسبة 4% و 7% على الترتيب، وأيضاً ما ذكره **لاس جليمان وآخرون Lasse Gliemann et al.** (2015م) أن التدريب الفترى 10-20-30 ذو فعالية لتحسين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، أداء الجرى للاعبى الجرى المحليين، وكذلك تطوير زمن جرى 5 كم. (12 : 20) (11 : 483-484)

ويؤكد ما سبق **مورتن هوستروب وآخرون Morten Hostrup et al.** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 تبين أنه يحسن أداء جرى 1.5 كم و5 كم جرى للاعبى الجرى المتدربين. (15 : 671)

وتضيف **إيمانويلا فيلى وآخرون Emanuela Faelli et al.** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 يُحدث تحسنات آدائية مرتفعة عند مقارنته مع التدريب المستمر عند تطبيقه على لاعبى الجرى متوسطى التدريب. (10 : 640)

ويعزى الباحثان ذلك التأثير الإيجابى على المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى لتدريب 10-20-30 والذى أدى إلى تطوير القدرات اللاهوائية قيد البحث والتى ترتبط مع التحسن فى المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى وهذا يتفق مع ما ذكره **ماري أوريشي وآخرون Marie Oriishi et al.** (2018م) إلى أن القدرة اللاهوائية القصوى وجدت ترتبط بشكل كبير مع تحسين الأداء للاعبى 800 متر جرى، وأيضاً ما وصى به **بياتريس باتشيرو مينا وآخرون Beatriz Bachero-Mena et al.** (2017م) إلى أنه يجب على كل من المدربين وعلماء الرياضة النظر فى تنفيذ برامج تدريبية تستهدف زيادة مستويات السرعة لتحسين الأداء الخاص للاعبى 800 متر ذوى المستويات العالية. (20 : 185) (4 : 194)

ويؤكد ما سبق **رامون كروز وآخرون .Ramon Cruz et al** (2018م) إلى أنه من المناسب أن يتضمن البرنامج بعض الوحدات التدريبية التى تؤكد على التمثيل الغذائى اللاهوائى من أجل تحسين أداء 800 متر جرى للرياضيين الشباب. (7 : 814)

ويُرجع الباحثان ذلك التحسن لدى أفراد عينة البحث فى المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى إلي التأثير الإيجابى لتدريب 10-20-30 على تطوير السرعة الهوائية القصوى (السرعة المرتبطة بتحقيق الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين) والتى ترتبط بفاعلية مع التحسن فى سباق 800 متر جرى وهذا يتفق مع ما ذكرته **إيمانويلا فيلى وآخرون .Emanuela Faelli et al** (2019م) إلى أن تدريب 10-20-30 لمدة 8 أسابيع يحسن بشكل ملحوظ السرعة الهوائية القصوى، وأيضاً ما ذكره **خالد نعيم ومصطفى طنطاوى** (2017م) أن تدريب 10-20-30 يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير متغيرات التحمل الهوائى (السرعة الهوائية القصوى)، وأيضاً ما ذكره **رامون كروز وآخرون .Ramon Cruz et al** (2018م) إلى أنه يمكن تحسين أداء 800 متر جرى من خلال بعض أنظمة التدريب التى تعمل على تحسين السرعة الهوائية القصوى. (10 : 643) (1 : 81) (7 : 814)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة : **توماس جونارسون و جينس بانجسبو Thomas Gunnarsson and Jens Bangsbo** (2012م)(**12**)، **لاس جليمان وآخرون Lasse Gliemann et al.** (2015م)(11)، **إيمانويلا فيلى وآخرون .Emanuela Faelli et al** (2019م)(10)، **مورتن هوستروب وآخرون .Morten Hostrup et al** (2019م)(15)، بأهمية استخدام تدريب 10-20-30 على تطوير المستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى للعينة قيد البحث.

"وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الثالث"

الإستخلاصات :

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

1- تدريب 10-20-30 يؤثر تأثيراً إيجابياً على تطوير السرعة الحرجة، المتغيرات البدنية (السرعة الانتقالية، تحمل السرعة والقدرة العضلية) والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، القدرة اللاهوائية القصوى والمتوسطة ومؤشر التعب) والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى.

2- وجدت فروق دالة احصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة فى القياس البعدى للسرعة الحرجة، المتغيرات البدنية (السرعة الانتقالية، تحمل السرعة والقدرة العضلية) والفسيولوجية (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، السرعة الهوائية القصوى، القدرة اللاهوائية القصوى والمتوسطة ومؤشر التعب) والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى لصالح المجموعة التجريبية.

3- وجود نسب تحسن للقياس البعدى عن القبلي لأفراد عينة البحث في الاختبارات قيد البحث حيث تراوحت ما بين (5.1% : 50.82%) في المجموعة التجريبية وما بين (1.4% : 28.6%) في المجموعة الضابطة وكذلك قيم حجم التأثير تراوحت ما بين (2.2 : 9.23) فى المجموعة التجريبية وما بين (0.77 : 2.54) في المجموعة الضابطة.

التوصيات:

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

1- استخدام تدريب 10-20-30 في تطوير السرعة الحرجة، المتغيرات البدنية والفسيولوجية وأداء الجرى للرياضيين في مختلف الأنشطة الرياضية وللمراحل السنية المختلفة خلال فترات الموسم المختلفة.

2- دراسة الاستجابات الوظيفية والكيميائية الحيوية لتدريب 10-20-30 ومقارنتها بين الجنسين والفئات العمرية المختلفة واستخدام الاختبارات المستخدمة فى هذا البحث عند تقييم متغيرات السرعة الحرجة، السرعة الهوائية القصوى، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، القدرات اللاهوائية ومؤشر التعب.

3- إجراء مقارنات بين تأثيرات تدريب 10-20-30 وأنواع أخرى من التدريب الفترى مرتفع الشدة علي التحمل الهوائى واللاهوائى والمستوى الرقمى لسباقات الجرى المتوسطة والطويلة.

4- المزج بين تدريب 10-20-30 وأساليب تدريبية أخرى تستهدف تطوير القوة والقدرة العضلية واختبار تأثيرها على المستوى الرقمى لسباقات الجرى للمسافات المتوسطة.

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

المراجـع:

أولاً : المراجع العربية:

1- خالد نعيم ، مصطفى طنطاوى (2017م): **تأثير التدريب الفترى 10-20-30 الخاص على تطوير السرعة الهوائية القصوى وأداء تكرار سرعة تغيير الاتجاه لناشئى الاسكواش تحت 13 سنة**، مجلة علوم الرياضة، المجلد الثلاثون (الجزء السادس عشر) ، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

2- Aguiar, R. A. D., Salvador, A. F., Penteado, R., Faraco, H. C., Pettitt, R. W., & Caputo, F. (2018). **Reliability and validity of the 3-min all-out running test**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 40, 288-294.

3- Baasch-Skytte, T., Lemgart, C. T., Oehlenschläger, M. H., Petersen, P. E., Hostrup, M., Bangsbo, J., & Gunnarsson, T. P. (2020). **Efficacy of 10-20-30 training versus moderate-intensity continuous training on HbA1c, body composition and maximum oxygen uptake in male patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial**. Diabetes, Obesity and Metabolism, 22(5), 767-778.

4- Bachero-Mena, B., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Yáñez-García, J. M., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. J. (2017). **Relationships between sprint, jumping and strength abilities, and 800 m performance in male athletes of national and international levels**. Journal of human kinetics, 58, 187.

5- 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.

6- Connolly, L. J., Bailey, S. J., Krustrup, P., Fulford, J., Smietanka, C., & Jones, A. M. (2017). **Effects of self-paced interval and continuous training on health markers in women**. European Journal of Applied Physiology, 117(11), 2281-2293.

7- Cruz, R., Bertuzzi, R. C., Alves, D. L., Azevedo, R., Castro, P. H., Freitas, J. V., ... & Lima, J. R. (2018). **Factors determining 800-m running performance in young male athletes**. The Journal of sports medicine and physical fitness, 58(6), 810-815.

8- Dicks, N. D., Joe, T. V., Hackney, K. J., & Pettitt, R. W. (2018). **Validity of critical velocity concept for weighted sprinting performance**. International Journal of Exercise Science, 11(4), 900.

9- Ehlers, T. S., Sverrisdottir, Y., Bangsbo, J., & Gunnarsson, T. P. (2020). **High-intensity interval training decreases muscle sympathetic nerve activity in men with essential hypertension and in normotensive controls**. Frontiers in Neuroscience, 14.

10- Faelli, E., Ferrando, V., Bisio, A., Ferrando, M., La Torre, A., Panasci, M., & Ruggeri, P. (2019). **Effects of Two High-intensity Interval Training Concepts in Recreational Runners**. International journal of sports medicine, 40(10), 639-644.

11- Gliemann, L., Gunnarsson, T. P., Hellsten, Y., & Bangsbo, J. (2015). **10-20-30 training increases performance and lowers blood pressure and VEGF in runners**. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 25(5), e479-e489.

12- Gunnarsson, T. P., & Bangsbo, J. (2012). **The 10-20-30 training concept improves performance and health profile in moderately trained runners**. Journal of Applied Physiology, 113(1), 16-24.

13- Gunnarsson, T. P., Ehlers, T. S., Fiorenza, M., Nyberg, M., & Bangsbo, J. (2020). **Essential hypertension is associated with blunted smooth muscle cell vasodilator responsiveness and is reversed by 10-20-30 training in men**. American Journal of Physiology-Cell Physiology, 318(6), C1252-C1263.

14- Hoeger, W. W., Hoeger, S. A., Hoeger, C. I., & Fawson, A. L. (2018). **Lifetime physical fitness and wellness**,15E. Cengage Learning.

15- Hostrup, M., Gunnarsson, T. P., Fiorenza, M., Mørch, K., Onslev, J., Pedersen, K. M., & Bangsbo, J. (2019). **In-season adaptations to intense intermittent training and sprint interval training in sub-elite football players**. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 29(5), 669-677.

16- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). **Physiology of sport and exercise**. Human kinetics.

17- Kramer, M., Clark, I. E., Jamnick, N., Strom, C., & Pettitt, R. W. (2018). **Normative data for critical speed and D' for high-level male rugby players**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(3), 783-789.

18- Kramer, M., Thomas, E. J., & Pettitt, R. W. (2020). **Critical speed and finite distance capacity: norms for athletic and non-athletic groups**. European journal of applied physiology, 120(4), 861-872.

19- Kramer, M., Watson, M., Du Randt, R., & Pettitt, R. W. (2019). **Critical speed as a measure of aerobic fitness for male rugby union players**. International journal of sports physiology and performance, 14(4), 518-524.

20- Oriishi, M., Matsubayashi, T., Kawahara, T., & Suzuki, Y. (2018). **Short-term hypoxic exposure and training improve maximal anaerobic running test performance**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(1), 181-188.

21- Pettitt, R. W. (2016). **Applying the critical speed concept to racing strategy and interval training prescription**. International journal of sports physiology and performance, 11(7), 842-847.

22- Pettitt, R. W., & Dicks, N. D. (2017). **Application of the running 3 min all-out exercise test: an update**. MOJ Sports Med, 1(6), 00034.

23- Porcari, J., Bryant, C., & Comana, F. (2015). **Exercise physiology**. FA Davis.

24- 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

25- Saari, A., Dicks, N. D., Hartman, M. E., & Pettitt, R. W. (2019). **Validation of the 3-minute all-out exercise test for shuttle running prescription**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 33(6), 1678-1684.

26- Sandford, G. N., Allen, S. V., Kilding, A. E., Ross, A., & Laursen, P. B. (2019). **Anaerobic speed reserve: a key component of elite male 800-m running**. International journal of sports physiology and performance, 14(4), 501-508.

27- Tanji, F., Tsuji, T., Shimazu, W., & Nabekura, Y. (2018). **Relationship between 800-m running performance and aerobic and anaerobic energy metabolism capacities in well-trained middle-distance runners**. International Journal of Sport and Health Science, 201724.

28- Thomas, E. J., Pettitt, R. W., & Kramer, M. (2020). **High-intensity interval training prescribed within the secondary severe-intensity domain improves critical speed but not finite distance capacity**. Journal of Science in Sport and Exercise, 2:154–166.

29- 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

ملخص البحث

تأثير تدريب متنوع الشدة (10-20-30)على تطوير السرعة الحرجة والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى

م.د/ محمد رأفت ربيع محمد

م.د/ لمياء ياسر محمد أبو الفتوح

يهدف البحث إلى دراسة تأثير تدريب 10-20-30 على تطوير السرعة الحرجة، بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لسباق 800 متر جرى على طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية بنين جامعة الزقازيق و استخدم الباحثان المنهج التجريبي بإتباع التصميم التجريبي للمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة باستخدام القياسين القبلي والبعدي لكلا المجموعتين.و اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت على عدد (20) طالب بالفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الزقازيق، كما استعان الباحثان بعدد (8) طلاب من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية لإجراء الدراسة الاستطلاعية والمعاملات العلمية. وكانت أهم النتائج وجود فروق دالة إحصائياً ونسب تحسن بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لصالح القياس البعدى في بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية قيد البحث ويرجع ذلك التحسن الى البرنامج التدريبي المتبع.

Abstract

The effect of varying intensity training (10-20-30)on the development of critical speed and digital level of the 800m sprint

Dr. MOHAMED RAAFAT RABEA
Dr. LAMYAA YASSER MOHAMED

The research aims to study the effect of 10-20-30 training on developing critical speed, some physical and physiological variables, and the digital level of the 800-meter race, which was conducted on the second year students of the Faculty of Physical Education for Boys, Zagazig University

The researchers used the experimental method by following the experimental design of the two groups, one experimental and the other controlling using The pre and post measurements for both groups. The research sample was chosen by the intentional method and included (20) students in the second year at the Faculty of Physical Education for Boys, Zagazig University

The researchers also used (8) students from the same research community and outside the basic research sample to conduct the exploratory study and scientific transactions.

The most important results were the presence of statistically significant differences and percentages of improvement between the two measurements before and after for the control and experimental groups in some physical and physiological variables in favor of the post measurement in some of the physical and physiological variables under study and this improvement is due to the training program followed.