تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة على كتلة البطين الأيسر وبعض القدرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة

**أسامة عبد الرحمن بكري *شريف على محمد جلال الدين

المقدمة ومشكلة البحث:

السباحة كأحد أشكال الرياضات المائية تتعدد مسابقاتها ومتطلباتها البدنية والفسيولوجية التي تساهم بقدر كبير في تحسن مستوى الأداء وتحقيق أفضل المستويات الرقمية وهذا يستوجب الوقوف على هذه المتطلبات للعمل على تنميتها وتطويرها.

ويشير **بريرلي وبيشوب Brearley & Bishop (٢٠١٩)** أن تدريب السباحين يتم بشكل نوعي بهدف تنمية القدرات البدنية بطريقة يمكن استيعابها وإدماجها مع تلك المستخدمة بنسبة أكبر في منافسات السباحة المتنوعة. وهذه القدرات هي (التحمل، القوة، السرعة، والمرونة). وبالرغم من أن جميعهم قدرات مترابطة فيما بينهم، إلا أن الأكثر تأثيرا بينهم وعليهم هو القوة العضلية.

(١٦: ٩٧)

ويري **غوتيريز-دافيلا Gutiérrez-Dávila (٢٠١٥)** أن القوة العضلية من منظور البيوميكانيك، هي قدرة جسم ما على إحداث تغيير في حالة حركة جسم آخر. ومن المنظور الفسيولوجي، تُنتج القوة عن طريق التوتر الميكانيكي لألياف العضلات كاستجابةً لنبضة عصبية، مما يؤدي إلى حدوث انقباضات في مجموعات العضلات المشاركة في الفعل المراد تنفيذه.

(٢١: ٥)

ويشير **ويرس وآخرون Wirth, et al. (٢٠٢٢)** أن التطرق الى أهمية تدريب القوة للسباحين، كانت بداياته منذ أوائل القرن العشرين. ويعد **روبرت كيفوث Robert Kiphuth**، أحد أوائل مدربي السباحة في عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين الذين نفذوا التدريب خارج المسبح (تدريب اليابسة) في محاولة لتقوية العضلات ذات الصلة بأداء السباحة. (٤٩: ٥٣٦٩)

ويضيف **هوهمان وآخرون Hohmann, et al. (٢٠١٠)** الى انه لا تزال أهمية تدريب القوة للسباحة موضوع نقاش، فبالإضافة إلى مكاسب الأداء المرتبطة بتدريب القوة، فمن المهم مراعاة الجوانب الوقائية من الإصابات عند دمج تدريب القوة في السباحة. فالحفاظ على صحة السباح هو الهدف الأساسي، وشرط أساسي لتحقيق الخطة التدريبية. (٢٣: ١١٤)

** أستاذ مساعد بقسم علوم الصحة الرياضية -كلية التربية الرياضية – جامعة سوهاج

* أستاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية -كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الزقازيق

ويشير **عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب** (١٩٩٦) أن تدريب القوة باستخدام الأثقال أصبح الخطوة الأولى نحو ممارسة أي رياضة من الرياضات بعد أن كانت لا تمارس قديما إلا لأغراض الاشتراك في بطولات رفع الأثقال أو كمال الأجسام. (٨: ١١)

ويذكر **جونز وآخرون Jones, et al.** (٢٠١٧) أن معدل تطور القوة (RFD) يشير إلى سرعة توليد السباح للقوة أثناء السباحة. وهو عامل حاسم في الحركات الانفجارية، مثل الانطلاقات والدورانات والضربات القوية، ويختلف معدل تطور القوة عن ذروة القوة، إذ يركز على سرعة توليد القوة، وليس فقط على القوة القصوى. (٢٥: ٣٦٢)

ويشير **رودريغيز غونزاليس وآخرون Rodríguez González, et al.** (٢٠٠٢) أن السباح قد يمتلك القوة العضلية ولا يمتلك الوقت الكافي لتوليدها. حيث أثبتت الدراسات أن ما بين ٣٠٠ إلى ٤٠٠ مللي ثانية تعتبر فترة زمنية مطلوبة للوصول إلى أقصى مستويات القوة. (٣٧: ٢١٧)

ويري الباحثان أن معدل تطور القوة ((Rate of Force Development (RFD) يعد أكثر أهمية بكثير من القوة وحدها. فالسباح يمكن أن يمتلك مستويات عالية من القوة، ويكون غير فاعلًا في إنتاجها بسرعة.

ويشير **دى جيسيس ودي جيسيس De Jesus & De Jesus** (٢٠١٠) أن العديد من برامج التدريب بالمقاومات تقوم بإرشاد الرياضيين إلى ضرورة تحريك المقاومة الخارجية بأسرع ما يمكن لتحقيق التكيف في معدل تطور القوة RFD. ومع ذلك، فإن أحد أوجه القصور الرئيسية في هذه المنهجية هو أن جزءًا كبيرًا من نطاق الحركة يتم استهلاكه في إبطاء المقاومة. (٢٠: ١١٦)

ويطلق على طريقة التدريب التي تتناول فترة التباطؤ والحاجة إلى معدل تطور القوة RFD بتدريب المقاومة المتغيرة variable resistance training. (٤: ٤٨)

ويشير **ستون وآخرون Stone, et al.** (٢٠٠٢) أن طرق تدريب المقاومة المستخدمة لتحفيز التكيف العضلي، تُستخدم عادةً (٣) أنماط تدريبية وهي المقاومة الخارجية الثابتة Constant External Resistance، والمقاومة المعدلة Accommodating Resistance، والمقاومة المتغيرة Variable Resistance (VR). (٤١: ٧٩)

وتُعرَّف المقاومة الخارجية الثابتة Constant External Resistance بأنها حمل خارجي غير متغير في جميع أنحاء نطاق الحركة وهي الشكل الأكثر شيوعًا لتدريب المقاومة، لأن الكثيرين يعتقدون أنها تحاكي الأنشطة الواقعية بشكل أفضل وتوفر تنسيقًا أكثر طبيعية للعضلات.

(٤٧: ١٤٣٤)

بينما المقاومة المعدلة Accommodating Resistance تستخدم أدوات تدريبية خاصة يتم التحكم في سرعتها وتعرف بانها مقاومة متساوية الحركة Isokinetic في جميع أنحاء نطاق الحركة الكامل، والتي أطلق عليها مؤخرًا المقاومة شبه متساوية الحركة Semi-Isokinetic Resistance. (٢٧: ٧٠)

وتدريبات المقاومة المتغيرة Variable Resistance هي نوع من التمارين التي تتغير فيها المقاومة المستخدمة خلال الحركة، مما يسمح للعضلات بالعمل بجهد أكبر في أجزاء معينة من نطاق الحركة. (٥٠)

وتختلف تدريبات المقاومة المتغيرة عن تدريبات المقاومة التقليدية (مثل الأوزان الحرة) في أن المقاومة تتغير خلال الحركة .في الأوزان الحرة، وتظل المقاومة ثابتة (على سبيل المثال، وزن الدمبل) .أما في تدريبات المقاومة المتغيرة، يمكن أن تزداد المقاومة أو تنقص حسب زاوية الحركة أو طول المسافة التي يتم تحريكها.(٥١)

ويوضح **ماثيو رهيا وآخرون .Matthew Rhea, et al (٢٠٠٩)** أهمية المقاومة المتغيرة من خلال ارتباط إنتاج القوة بالمدي الحركي للتمرين، أي أن هناك نقاط معينة في نطاق الحركة تكون أقوى من نقاط أخري، ففي معظم التمارين يصل اللاعب للقوة مع اقترابه من نهاية الحركة. على سبيل المثال أداء ربع القرفصاء أقوي من القرفصاء نصفا، والقرفصاء نصفا أقوي من القرفصاء الكامل. (٣٢: ٢٦٤٥)

ويضيف **لافاي وآخرون .Laffaye, et al (٢٠١٤)** انه لزيادة التحميل على النطاق الكامل للحركة، نحتاج إلى حل يغير المقاومة بحيث يكون الحمل الذي يجب التغلب عليه أثقل في نهاية الحركة، مع توفير طريقة طبيعية للتباطؤ، دون تقليل إنتاج القوة. ومن هنا نشأت المقاومة المتغيرة، والتي تم تقديمها لأول مرة إلى مجتمع تدريب القوة من خلال مدرب رفع الأثقال **لوي سيمونز Louie Simmons**. حيث كان يعلق (٥) سلاسل على البار بحيث عندما كان الرافع ينزل بالبار، فإن السلاسل ستوضع على الأرض تدريجيًا، وبالتالي يحدث تفريغ (تقليل حمل) البار. وعندما يبدأ الرافع في رفع البار، سيتم رفع السلاسل تدريجيًا عن الأرض، وإعادة تحميل الشريط. بهذه الطريقة يمكن للمرء زيادة الحمل في نهاية الحركة (حيث تكون أقوى) وتقليله في الجزء الأضعف. وكانت هذه الطريقة خطوة عملاقة إلى الأمام. أخيرًا كان لدينا طريقة فعالة لزيادة الثقل بمدي حركة كامل. (٢٩: ١٠٩٦)

ويذكر **مفتي إبراهيم (١٩٩٨)** أن المقاومات المتغيرة هي تلك الحركات التي تؤدي ضد مقاومات متنوعة مختلفة طبقا للزوايا المختلفة، فالقوة العضلية المبذولة تختلف باختلاف مدي أداء الحركة. (١٢: ١٤٦)

ويشير **كوكر وآخرون Coker, et al. (٢٠٠٦)** أن التدريب على المقاومة المتغيرة، وهو أسلوب مقاومة متغير، أصبح أكثر شيوعًا بين الرياضيين كبديل محتمل لأساليب التدريب التقليدية. وفي هذه الطريقة، تتم إضافة السلاسل على البار الحديدي الحر بجانب الطارات الحديدية، أو إضافتها إلى البار الحديدي كحمل كامل. تم تعميم طريقة إضافة السلسلة في نهاية بار الحديد لأول مرة في النوادي الرياضية ومراكز اللياقة البدنية. (١٨: ٨٨٧)

ويذكر **نكاتكيس وآخرون Nikitakis, et al.** (٢٠٢٣) أنه يجب على مدرب السباحة أن يكون ملماً بالجوانب الفسيولوجية المرتبطة بالتدريب عامة وبتدريب السباحة بصفة خاصة، حيث يتم تقييم شدة الأداء والتكيف الفسيولوجي للسباحين من خلال التعرف على الاستجابات الفسيولوجية لهؤلاء السباحين بصفة مستمرة.

حيث تؤدى تدريبات المقاومة إلى حدوث تغيرات فسيولوجية مختلفة تشمل جميع أجهزة الجسم، وكلما كانت هذه التغيرات إيجابية، كلما تقدم مستوى الأداء، مما يحقق التكيف الفسيولوجي لأجهزة الجسم لأداء الحمل البدني وتحمل الأداء لكفاءة عالية. (٣٥: ٥٣)

ويشير **أبو العلا عبد الفتاح** (١٩٩٨) إلى أن تحديد المستوى الرياضي للفرد هو عبارة عن تغيرات وظيفية وتكوينية تحدث في الأجهزة الداخلية وتبعاً لهذه التغيرات تزداد قدرات الفرد الوظيفية. (١: ٥)

ولقد أهتم الباحثون في السنوات الأخيرة بدراسة تأثير تدريبات المقاومة على عضلة القلب من حيث الوظيفة والشكل باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية (الإيكو) وذلك في العديد من الأنشطة الرياضية ولمستويات مختلفة ومراحل سنية متنوعة.

وعن علاقة التدريب بكتلة البطين الأيسر يشير **بهاء سلامة (٢٠٠٠)** أن البطين الأيسر يحدث له التغير الأكبر أثناء التدريب نظراً لانقباضه مع زيادة في حجم الدم ، وكذلك في ضغط الدم بالدورة الدموية ، وكل ذلك يعتبر حملاً كبيراً على القلب ، وللتغلب على هذا الحمل فإن عضلة القلب تعوض ذلك عن طريق زيادة الكتلة (سواء بزيادة سمك الجدران أو زيادة السعة ذاتها) وبذلك يستطيع الاستمرار في الانقباض بكفاءة.(٢: ٤٧)

ويضيف **سبينس وآخرون Spence, et al. (٢٠١١)** إلى أن كتلة البطين الأيسر ترتبط بمؤشر كتلة الجسم (BMI) ووزن الدهن الحر (FFM) بالإضافة إلى شدة ونوع التدريب المستخدم.

ويشير **نكاتكيس وآخرون .Nikitakis, et al** (٢٠٢٣) أن السباحين كغيرهم من رياضيي رياضات التحمل، تحدث لهم تكيفات قلبية فسيولوجية، بما في ذلك زيادة كتلة البطين الأيسر. يُشار إلى هذه الحالة عادةً باسم "القلب الرياضي athlete's heart". (٣٥: ٦١)

وعادةً ما ترتبط زيادة كتلة البطين الأيسر لدى السباحين بزيادة حجمه وسمك جداره الطبيعي، على غرار التغيرات التي تُلاحظ في حالات زيادة حجم الدم المزمنة. (٣٩: ٥)

ومن خلال الاطلاع على الشبكة العالمية للمعلومات (الإنترنت)، لاحظ الباحثان حداثة استخدام تدريب المقاومة المتغيرة في المجال الرياضي نسبياً، بجانب ندرة الأبحاث التي طبقتها في مجال رياضة السباحة.

فاغلب الدراسات العربية التي تناولت المقاومات المتغيرة كانت في رياضات متنوعة كدراسة **محمد رياض (٢٠١٩) (١٠)** بعنوان تأثير تدريبات الايزوكينتك باستخدام المقاومات المتغيرة في تحسين القدرة العضلية والمستوى الرقمي لمتسابقي رمي الرمح ذوي الاحتياجات الخاصة، وكان من اهم النتائج أن تدريبات المقاومات المتغيرة ساهمت في تحسن القدرة العضلية بنسبة ٤١.٥٪ والمستوى الرقمي بنسبة ١٧.٩٥٪ لمتسابقي رمي الرمح ذوي الاحتياجات الخاصة. ودراسة **خالد عبد العزيز (٢٠٢١) (٤)** بعنوان تأثير تدريبات المقاومات المتغيرة على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الأداء المهاري لناشئي الإسكواش، وكان من أهم النتائج أن تدريبات المقاومات المتغيرة قد أثرت تأثيراً إيجابيا على مستوى اللياقة البدنية الخاصة بنسب تتراوح ما بين (١٠٪ – ٢٩٪). وتحسن القياسات الفسيولوجية بنسب تراوحت ما بين (١٠٪ – ١٢٪). وتحسن مستوى أداء مهارات الإسكواش بنسب تراوحت ما بين (١٥٪ – ٢١٪).

وأيضا الدراسات الأجنبية كدراسة **ماثيو رهيا وآخرون .Matthew Rhea, et al (٢٠٠٩) (٣٢)** بعنوان التباينات في سرعة حركة القرفصاء واستخدام المقاومة المتغيرة بين الرياضيين الجامعيين المدربين على القدرة، وكان من اهم النتائج تفوق مجموعة المقاومة المتغيرة في القوة القصوى والقدرة على الوثب مقارنة بالمجموعتين الأخريين. ودراسة **مارجريت جونز Margaret Jones (٢٠١٤) (٣١)** بعنوان تأثير تدريبات التسارع التعويضية مع المقاومة المتغيرة على قوة الجزء العلوي من الجسم لدى الرياضيين الجامعيين، وكان من اهم النتائج أن دمج تدريبات التسارع التعويضية مع المقاومة المتغيرة (الأشرطة أو السلاسل) ساهم في حدوث تحسن في قوة الجزء العلوي من الجسم لدى لاعبي البيسبول الجامعيين. ودراسة **جاليل اتاي وآخرون Jalil Ataee, et al. (٢٠١٤) (٢٤)** بعنوان فعالية تدريبات المقاومة المستمرة والمقاومة المتغيرة على القوة القصوى والقدرة لدى الرياضيين المدربين، وكان من اهم النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين

القياسات البعدية للمجموعتين التجريبيتين فقط في القوة القصوى للجزء السفلي من الجسم لصالح مجموعة المقاومة المتغيرة. وعدم وجود فروق في القوة القصوى للجزء العلوي من الجسم بين المجموعتين. ودراسة **الاسدير ستروكوش وآخرون Alasdair Strokosch, et al.** (٢٠١٨) **(١٣)** بعنوان تأثير المقاومة المتغيرة في تحسين أداء الوثب العريض لدى لاعبي دوري الرجبي المحترفين، وكان من اهم النتائج أن المقاومة المتغيرة إما باستخدام صندوق القرفصاء أو الرفعات المميتة هي وسيلة فعالة بنفس القدر لتعزيز أداء الوثب العريض عبر مجموعات متعددة من بروتوكول التباين مع ٩٠ ثانية فقط من الراحة. ودراسة **ديفيد سكوت وآخرون David Scott, et al.** (٢٠١٨) **(١٩)** بعنوان تأثير المقاومة المتغيرة على استجابات التقوية بعد التنشيط لدى لاعبي دوري الرجبي، وكان من اهم النتائج عدم حدوث تغييرات دالة في دلالات رسام العضلات الكهربائي، وحدوث تحسن دال في فترات التعافي للعينة. ودراسة **سامنثا نارفايز وآخرون Samantha Narvaez, et al.** (٢٠١٨) **(٣٨)** بعنوان تأثير مستوى القوة والمقاومة المتغيرة على قدرة الوثب العمودي، وكان من اهم النتائج وجود تأثيرات أكبر وأكثر عمقًا لقدرة الوثب العمودي للعينة ذات المستوي المنخفض أثناء المقاومة المتغيرة. ودراسة **لي وآخرون Liu, et al.** (٢٠٢٤) **(٣٠)** بعنوان تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة مع التدريب المركب على القوة العضلية وأداء اللكمات للملاكمين الهواة، وكان من اهم النتائج حدوث تحسن في القوة العضلية وأداء اللكمات للملاكمين الهواة نتيجة برنامج المقاومة المتغيرة.

والدراسات التي تناولت تدريب القوة لسباحي ١٠٠م فراشة أو كتلة البطين الأيسر لم تتطرق الى تدريبات المقاومة المتغيرة كدراسة **وايت وآخرون Whyte, et al.** (٢٠٠٠) **(٤٨)** بعنوان كتلة البطين الأيسر وعلاقته بتدريبات التحمل لدى لاعبي الثلاثي، وكان من أهم النتائج وجود فروق في كتلة البطين الأيسر يرتبط ارتباطا طرديا بطول فترات تدريبات التحمل. ودراسة **تريبوسكياديس Triposkiadis**(٢٠٠٢) **(٤٤)** بعنوان التكيف القلبي لتدريبات السباحة لدى السباحين قبل فترة البلوغ، وكان من أهم النتائج تفوق المجموعة التجريبية في كتلة البطين الأيسر ومعدل دقات القلب مقارنة بالمجموعة الضابطة. ودراسة **فينرينو وآخرون Vinereanu, et al.** (٢٠٠٢) (٤٥) بعنوان أبعاد البطين الأيسر والوظائف الإنقباضية في رياضات التحمل مقارنة برياضات القوة ، وكان من أهم النتائج تفوق مجموعتي القوة والتحمل في كتلة البطين الأيسر ومعدل دقات القلب (اقل من ٥٩ نبضة /ق) على مجموعة غير المدربين وتفوق لاعبي رياضات التحمل على لاعبي رياضات القوة في حجم البطين الأيسر ووظائف الانقباض. **ودراسة طه عوض Taha Awad** (٢٠٠٤)**(٤٢)** بعنوان العلاقة بين كتلة البطين الأيسر والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ووزن

الدهن الحر للسباحين ذوي المستوى العالي والمستوى الأقل، وكان من أهم النتائج وجود فروق بين المجموعتين في حجم البطين الأيسر لصالح المجموعة ذات المستوى العالي ووجود علاقة بين حجم البطين الأيسر والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ووزن الدهن الحر للسباحين. ودراسة **شمس محمود (٢٠١٦)(٦)** بعنوان تأثير تمرينات الحقيبة البلغارية على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة تحت ١٣ سنة، وتوصل البحث إلى عدة نتائج منها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في قياسات التوازن الديناميكي وقوة عضلات الظهر والرجلين وزمن سباحة ١٠٠ م فراشة لصالح القياس البعدي وعدم وجود فروق في قوة القبضة يمين ويسار وتراوحت نسب التحسن ما بين ٢.٤٪، ٣٤.١٪. ودراسة **مصطفى سلامة (٢٠٢١) (١١)** بعنوان تأثير تدريبات الكروس فيت (Cross Fit) على بعض القدرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحي ١٠٠ م. فراشة، وكانت أهم النتائج أن تدريبات الكروس فيت (cross fit) أثرت إيجابيا على القدرات البدنية وكذلك المستوى الرقمي لسباحي ١٠٠م فراشة. ودراسة **ليزا الحوفي، أحمد عزب (٢٠٢٢) (٩)** بعنوان تأثير التقوية بعد التنشيط باستخدام التدريب المركب على حجم البطين الأيسر والمستوى الرقمي لسباحة الزحف على الظهر، وكان من اهم النتائج أن البرنامج المقترح باستخدام التدريبات المركبة له أثر إيجابي على حجم البطين الأيسر للقلب وعلى المتغيرات البدنية (قوة القبضة، والظهر، والرجلين، والقدرة العضلية). ودراسة **دينا سعيد (٢٠٢٣) (٥)** بعنوان تأثير استخدام تدريبات أداة التعلق "TRX" على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحي ١٠٠ م. فراشة، وكان من اهم النتائج أن استخدام تدريبات أداة التعلق TRX أدى إلى تحسن في مستوى المتغيرات البدنية المستوى الرقمي لسباحي ١٠٠ م فراشة. ٢- استخدام تدريبات أداة التعلق TRX لها تأثير إيجابي على لسباحي ١٠٠م فراشة. ودراسة **أشرف عبد القادر وآخرون (٢٠٢٣) (٢)** بعنوان تأثير التدريبات الفترية عالية الكثافة "HIIT" على المستوى الرقمي لسباحي ١٠٠ م. فراشة، وتوصل البحث إلى عدة نتائج منها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين البعديين للمجموعة التجريبية والضابطة في بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

وانطلاقا مما سبق تطرق الباحثان لإجراء هذه الدراسة.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة على:

- بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للرجلين، القدرة العضلية للذراعين، القوة الإستاتيكية لعضلات الرجلين، القوة الإستاتيكية لعضلات الظهر، القوة الديناميكية لعضلات الرجلين والذراعين والصدر).
- كتلة البطين الأيسر.
- المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في كتلة البطين الأيسر قيد البحث لصالح القياس البعدي.

٣- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة لصالح القياس البعدي.

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي وذلك لملائمته لتطبيق البحث وإجراءاته، باستخدام التصميم التجريبي ذو القياس القبلي والبعدي لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية من نادي سوهاج الرياضي، وقد بلغ عددهم (٢٤) سباح. وتم استبعاد (٤) سباحين كدراسة استطلاعية، ليصبح قوام عينة البحث الفعلية (٢٠) سباح، تم تقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين أحدهما تجريبية (١٠ سباحين) والأخرى ضابطة (١٠ سباحين)، وقام الباحثان بإجراء التجانس لأفراد عينة البحث من حيث متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبي وذلك بدلالة قيم معامل الالتواء كما هو موضوح بالجدول (١).

جدول (١)

خصائص عينة البحث

ن = ٢٤

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	بالسم	١٧٧.٢٢	٥.٩٢	١٧٥.٢٥	١.٠٠
الوزن	الكيلو جرام	٦٨.٧٩	٦.٠٨	٦٧.٠٠	٠.٨٨
العمر الزمنى	بالسنة	١٩.١١	٢.٢٣	١٨.٥٠	٠.٨٢

يشير الجدول رقم (١) إلى أن معاملات الالتواء للمتغيرات المختارة تنحصر ما بين (±٣) مما يوضح أن المفردات تتوزع توزيعا اعتداليا.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

استخدم الباحثان الأدوات والأجهزة التالية لقياس متغيرات البحث:

- استمارة تسجيل بيانات وقياسات عينة البحث.
- ميزان طبي لقياس الوزن –رستاميتر لقياس الطول.
- جهاز الديناموميتر ذو السلسلة المعدنية لقياس القوة العضلية لعضلات الظهر والرجلين.
- جهاز ديناموميتر القبضة لقياس قوة القبضة يمين ويسار.
- جهاز رسام القلب الكهربائي (ECHO)
- شريط قياس لقياس المسافة.
- أثقال متنوعة.
- أشرطة مطاطية.
- ساعات إيقاف Stop watch من نوع (30w Casio) تسجل لأقرب ١|١٠٠ من الثانية.
- بارات حديد.
- سلاسل معدنية.

الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبارات البدنية: مرفق (١)

- اختبار الديناموميتر (لقياس قوة عضلات الرجلين).
- اختبار الديناموميتر (لقياس قوة عضلات الظهر).
- اختبار ديناموميتر القبضة (لقياس قوة القبضة يمين–يسار)

- اختبار الوثب العريض (لقياس القدرة العضلية للرجلين).
- اختبار رمي كرة تنس لأبعد مسافة.

اختبارات المقاومات والأثقال:

- الدفع بالرجلين.
- دفع الذراعين أمام الصدر.
- رفع الذراعين عالياً أماماً.

وذلك بحساب اقصى تكرار لمرة واحدة 1RM لكل اختبار وتطبيق معادلة **برزيكي Brzycki (١٩٩٣)** (١٧)

$$1RM = Wt / [102.78 - 2.78(Reps)] / 100)$$

قياسات وظائف القلب والبطين الأيسر.

تمت القياسات بواسطة جهاز فحص القلب بالموجات فوق الصوتية (Echocardiography)، وتم حساب كتلة البطين الأيسر من خلال المعادلة التالية.

كتلة البطين الأيسر= ٠.٨ × ١.٠٤ (سمك الجدار الداخلي للبطين الأيسر + قطر نهاية الانبساط + سمك الجدار الخارجي)^{٣} – (قطر نهاية الانبساط)^{٣} + ٠.٦

$$LVM = 0.80 \quad 1.04 \{ (SWT + EDD + PWT)^3 - (EDD)^3 \quad + 0.6$$

المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة.

تم تقييم المستوى الرقمي في سباحة ١٠٠م فراشة بواسطة لجنة مكونة من (٣) أعضاء هيئة تدريس بقسم التدريب الرياضي (شعبة السباحة)، على أن يحسب الزمن لكل سباح من خلال متوسط القياسات الثلاث.

خطوات إعداد البرنامج المقترح باستخدام المقاومات المتغيرة:

- ◄ قام الباحثان بمسح مرجعي للكتب العربية والأجنبية والإطلاع على المعلومات التي توافرت لهما من خلال شبكة الإنترنت والشبكة القومية للمعلومات.
- ◄ إجراء مسح للبحوث والدراسات المرتبطة بمتغيرات البحث.
- ◄ هدف **البرنامج:**
- ◄ تنمية حجم البطين الأيسر لدى العينة قيد الدراسة.
- ◄ تحسين المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة لدى العينة قيد الدراسة.

محددات البرنامج التدريبي:

الفترة الزمنية للبرنامج:

استقر الباحثان على أن تكون مدة البرنامج (٨) أسابيع بواقع (٣) وحدات أسبوعيًا وبإجمالي (٢٤) وحدة، وبناء على ذلك تم تحديد مراحل البرنامج المطبق على أفراد المجموعة التجريبية.

- عدد التمرينات المستخدمة (١٢) تمرين أثقال، كل تمرين يحتوي على أساتيك مطاطة أو سلاسل.
- فترات الراحة بين المجموعات تتراوح ما بين ٢-٣ ق

أستخدم الباحثان البرنامج الهرمي **لويستكوت Westcott** لتطوير مكونات اللياقة البدنية الخاصة (تحمل القوة – القوة المميزة بالسرعة – القوة القصوى) ويتكون البرنامج من ثلاث مجموعات لكل تمرين، وتكمن فلسفة هذا البرنامج في استخدام الزيادة التدريجية للثقل مقابل نقص التكرارات.

الأسبوع الأول:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٣٠٪، ٥٠٪، ٧٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ٢٠، ١٠، ٣ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع الثاني:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٣٠٪، ٥٠٪، ٧٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ٢٥، ١٥، ٥ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع الثالث:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٣٠٪، ٥٠٪، ٧٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ٣٥، ٢٠، ٦ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع الرابع:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٤٠٪، ٦٠٪، ٨٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ٢٠، ٦، ٢ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع الخامس:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٤٠٪، ٦٠٪، ٨٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ٢٥، ٧، ٣ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع السادس:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٤٠٪، ٦٠٪، ٨٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ٣٠، ٨، ٣ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع السابع:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٥٠٪، ٧٥٪، ٩٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ١٠، ٣، ١ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الأسبوع الثامن:

أداء ثلاث مجموعات بثقل ٥٠٪، ٧٥٪، ٩٠٪ من الثقل الذي يستطيع اللاعب رفعه لمرة واحدة وتكرارات ١٥، ٤، ١ على التوالي لكل تمرين من تمرينات الأثقال.

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحثان بتطبيق وحدة تدريبية على أفراد عينة البحث الاستطلاعية وعددهم (٤) سباحين من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية في الفترة من ٦/٢٦ وحتى ٢٠٢٤/٦/٣٠م وذلك للتأكد من:

- تدريب المساعدين على إجراء القياسات وتطبيق وحدة من وحدات البرنامج.
- التعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثان أثناء إجراء الدراسة الأساسية.
- مناسبة البرنامج لعينة البحث الأساسية.
- تحديد شدة الأداء وعدد التكرارات وفترات الراحة بين كل تمرين وأخر.

خطوات تنفيذ البحث:

بعد تحديد المتغيرات الأساسية والأدوات والأجهزة المستخدمة والتنسيق مع وحدة القلب بالمستشفى الجامعي بالكوامل لإجراء قياسات رسم القلب باستخدام جهاز (ECHO) قام الباحثان بإجراء القياسات الآتية.

١- إجراء القياسات القبلية واستغرقت خمس أيام بدأً من يوم ٦/ ٧ / ٢٠٢٤ م وعلى ثلاث مراحل:

أولا – القياسات البدنية قيد البحث وذلك يوم ٦/ ٧ / ٢٠٢٤ م

ثانيا – قياسات القلب والطول والوزن واستغرقت ثلاث أيام من يوم ٧ – ٢٠٢٤/٧/٩م

ثالثا – قياسات زمن سباحة ١٠٠م فراشة وذلك يوم ٢٠٢٤/٧/١٠م.

٢ – بدء تنفيذ البرنامج التدريبي يوم ٢٠٢٤/٧/١١م، حيث استغرق تنفيذ البرنامج (٨) أسابيع ويتكون من (٢٤) وحدة تدريبية بواقع (٣) وحدات تدريبية أسبوعيا (مرفق ١).

٣- إجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق التجربة الأساسية وذلك يوم ٢٠٢٤/٩/٣م وبنفس تسلسل القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحثان المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي – الانحراف المعياري – الوسيط
- معامل الالتواء – اختبار T –معامل الارتباط

عرض ومناقشة النتائج:

أولا: عرض النتائج:

جدول (٢)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في كتلة البطين الأيسر وبعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة

ن = ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		معدل التغير٪	قيمة (ت)
		م	±ع	م	±ع		
قوة القبضة يمين	كجم	٢٣.١٥	٢.١	٢٧.٢٤	٣.٢١	١٧.٦٧	*٣.٨٨
قوة القبضة شمال	كجم	٢٠.١٩	٢.٢	٢٥.١١	٢.٤٦	٢٤.٣٧	*٤.٣٣
قوة عضلات الرجلين	كجم	٨٠.١٦	٣.٦٢	٩١.٦٧	٣.٤٥	١٤.٣٦	*٤.٢١
قوة عضلات الظهر	كجم	٧٥.٠٤	٣.٢٢	٧٩.٧٢	٣.١٤	٦.٢٤	*٥.٢٢
القدرة العضلية للرجلين	سم	٢٠٤.٢	٠.١١	٢١٠.٦	٠.١٧	٣.١٣	*٢.٩٥
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤٤.٣٦	١.٢٤	٤٩.٤٩	١.٦٩	١١.٥٦	*٥.١٢
الدفع بالرجلين	كجم	٧٥.٢٢	١.٦٢	٧٩.٤٤	١.٥٤	٥.٦١	*٣.٤٥
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	٥٩.٥٦	١.٦٤	٦٣.٢٧	١.٤٦	٦.٢٣	*٧.٣٦
رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	٥١.٧٥	١.٩٨	٥٦.٤٠	٢.٠٢	٨.٩٩	*٧.٩٨
كتلة البطين الأيسر	جم	٦٢.٥٥	١.٤	٦٥.٧٧	١.٧	٥.١٥	*٦.٩٧
المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة	ثانية	٦٤.١١	١.١٢	٦٥.٩٩	١.١٤	٠.١٩	*٢.٨٨

ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٢٦

يتضح من الجدول رقم (٢) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠٥ في كتلة البطين الأيسر والمتغيرات البدنية قيد البحث والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة لصالح القياس البعدي. وتراوحت نسب التحسن ما بين ٠.١٩٪ للمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة، ١٧.٦٧٪ لقوة القبضة يمين.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في كتلة البطين الأيسر وبعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة

ن = ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		معدل التغير٪	قيمة (ت)
		م	±ع	م	±ع		
قوة القبضة يمين	كجم	٢٢.٨٥	٣.٢	٢٤.٢٤	٣.٢١	٦.٠٨	١.٦٧
قوة القبضة شمال	كجم	٢٠.٢٥	٢.٤	٢١.١٤	٢.٣٣	٤.٤٠	٠.٩٧
قوة عضلات الرجلين	كجم	٧٩.٨٦	٢.٩	٨١.٦٦	٥.٦	٢.٢٥	١.٢٢
قوة عضلات الظهر	كجم	٧٥.١٢	٣.٢٦	٧٧.١٢	٥.٤	٢.٦٦	١.٣٣
القدرة العضلية للرجلين	سم	٢٠٢.٦٤	٤.٥١	٢٠٣.٦٩	٣.١	٠.٥٢	٠.٩٥
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤٥.١١	١.١١	٤٥.٣٦	١.٠١	٠.٥٥	٠.٢٢
الدفع بالرجلين	كجم	٧٦.٢٢	١.٦٤	٧٦.٣١	١.٥١	٠.١٢	١.٠٢
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	٥٨.٩٢	١.٦٧	٥٩.١٤	١.٤٣	٠.٣٧	٠.٨٨
رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	٥١.٤٤	١.٨٥	٥١.٧٨	١.٩٠	٠.٦٦	١.١١
كتلة البطين الأيسر	جم	٦٢.٨٨	١.١	٦٢.٩١	١.١٤	٠.٠٤	١.٩٢
المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة	ثانية	٦٦.١١	١.٩٥	٦٦.٠٨	١.٠١	٠.٠٥	١.٨٨

ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٢٦

يتضح من الجدول رقم (٣) وجود فروق غير دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠٥ في كتلة البطين الأيسر والمتغيرات البدنية قيد البحث والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م. وتراوحت نسب التحسن ما بين ٠.٠٤٪ لكتلة البطين الأيسر، ٦.٠٨٪ لقوة القبضة يمين.

.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في كتلة البطين الأيسر وبعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة

ن = ٢٠

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (ت)
		م	±ع	م	±ع	
قوة القبضة يمين	كجم	٢٧.٢٤	٣.٢١	٢٤.٢٤	٣.٢١	*٢.٨٨
قوة القبضة شمال	كجم	٢٥.١١	٢.٤٦	٢١.١٤	٢.٣٣	*٥.١١
قوة عضلات الرجلين	كجم	٩١.٦٧	٣.٤٥	٨١.٦٦	٥.٦	*٦.٦٣
قوة عضلات الظهر	كجم	٧٩.٧٢	٣.١٤	٧٧.١٢	٥.٤	١.٨١
القدرة العضلية للرجلين	سم	٢١٠.٦	٠.١٧	٢٠٣.٦٩	٣.١	*٩.٧٠
القدرة العضلية للذراعين	متر	٤٩.٤٩	١.٦٩	٤٥.٣٦	١.٠١	*٩.١٤
الدفع بالرجلين	كجم	٧٩.٤٤	١.٥٤	٧٦.٣١	١.٥١	*٦.٣٣
دفع الذراعين أمام الصدر	كجم	٦٣.٢٧	١.٤٦	٥٩.١٤	١.٤٣	*٨.٨١
رفع الذراعين عالياً أماماً	كجم	٥٦.٤٠	٢.٠٢	٥١.٧٨	١.٩٠	*٧.٢٦
كتلة البطين الأيسر	جم	٦٥.٧٧	١.٧	٦٢.٩١	١.١٤	*٦.٠٩
المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة	ثانية	٦٥.٩٩	١.١٤	٦٦.٠٨	١.٠١	٠.٢٦

ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٠

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠.٠٥ في (قوة القبضة يمين، قوة القبضة شمال، قوة عضلات الرجلين، القدرة العضلية للرجلين، القدرة العضلية للذراعين، الدفع بالرجلين، دفع الذراعين أمام الصدر، رفع الذراعين عالياً أماماً، كتلة البطين الأيسر) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. ووجود فروق غير دالة إحصائيا في (قوة عضلات الظهر، المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة) بين المجموعتين.

ثانيا – مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي. ويعزى الباحثان ذلك إلى تأثير التدريبات المقترحة باستخدام المقاومة المضافة وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي على المجموعة التجريبية في تحسين المتغيرات البدنية قيد الدراسة.

وهذا ما يؤكده **دى جيسيس ودي جيسيس De Jesus & De Jesus (٢٠١٠) (٢٠)** من أن هذه الطريقة تسمح للرياضي باستخدام ميزاته الميكانيكية لتوليد قوة ومستويات من القدرة عالية وذلك في حركات تدريب المقاومة المختارة.

كما يعزى الباحثان هذا التحسن إلى التنوع في اختيار تدريب المقاومة المضافة للذراعين والرجلين وتوزيعهما خلال فترات البرنامج تبعاً لهدف كل فترة، كما أهتم الباحثان بالتقنين الفردي في أوزان الرفع .

وهذا ما يؤكده **جوردان جوي وآخرون .Jordan Joy, et al (٢٠١٦) (٢٦)** أن أهم سبب لاستخدام تدريب المقاومة المضافة هو قدرتها على تحسين القدرة العضلية. حيث تؤدي زيادة المقاومة المركزية (التقصيرية) إلى الحاجة إلى الإسراع بشكل مستمر.

ويؤكد **هينيك وآخرون .Heinecke, et al (٢٠٠٤) (٢٢)** أن الجمع ما بين مقاومة الأستيك المطاط ومقاومة الثقل، والتي يشار إليها بتدريب المقاومة المضافة يعتبر طريقة فعالة للسباحين لتدريب القوة، حيث لا يحدث زيادة للحمل (الثقل)على الجسم أو المفاصل.

ويشير **دى جيسيس ودي جيسيس De Jesus & De Jesus (٢٠١٠) (٢٠)** أن مفهوم تدريب المقاومة المتغير (VRT) أو تدريب المقاومة المرنة elastic resistance واضح ومباشر، فهو يعني أن المقاومة التي يشعر بها اللاعب تتغير أثناء أداء التمرين عبر نطاقه الكامل. حيث تزداد المقاومة مع الوصول إلى نهاية الحركة وتنخفض في العودة إلى نقطة البداية.

ويشير **بيرنينج وآخرون .Berning, et al (٢٠٠٤) (١٥)** أن تدريب المقاومة المتغيرة يوفر مقاومة متغيرة في جميع أنحاء المدي الكامل للحركة (ROM) أثناء التمرين، في حين أن المقاومة المستمرة هي بروتوكول تدريب تقليدي يتطلب مقاومة غير متغيرة للعضلات والمفاصل أثناء ممارسة التمارين الروتينية.

ويؤكد **مورين وآخرون .Morin et al (٢٠١١) (٣٤)** أن الهدف الأساسي لتحسين الأداء أثناء التسارع يتمثل في تحسين متجه قوى التفاعل على الأرض من خلال تسهيل اتجاه الدفع الأفقي.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج **صريح عبد الكريم (٢٠٠٣) (٧)** في أن المقاومات المتغيرة وبثقل الجسم نفسه عن طريق استخدام أوزان مضافة ومتغيرة الى وزن الجسم لها تأثير إيجابي في تحسين الشغل والقدرة العضلية للمجموعات العضلية المشتركة في الأداء الحركي.

وهذا ما يؤكده **جوردان جوي وآخرون .Jordan Joy, et al (٢٠١٦) (٢٦)** من أن استخدام تدريب المقاومة المضافة بطريقة سليمة ومنتظمة يؤدي إلى الإقلال من زمن انقباض الألياف العضلية وتحسين التوافق بين العضلات العاملة والعضلات المقابلة.

وتوصل **والاس وآخرون Wallace, et al.** (٢٠٠٦) (٤٦) أن التدريب على المقاومة المتغيرة باستخدام الأشرطة المرنة أدى إلى زيادة في القوة القصوى والقدرة القصوى عند مقارنتها بتدريب المقاومة بدون أشرطة مرنة، في حين توصل **روبينز Robbins,** (٢٠١١) (٣٦) أن قيم السرعة والقدرة كانت أعلى في المراحل الأولى للرفعات مع تدريب المقاومة المتغير.

وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة كلا من **محمد رياض علي** (٢٠١٩) (١٠)، **خالد عبد العزيز احمد** (٢٠٢١) (٤)، **ماثيو رهيا وآخرون Matthew Rhea, et al.** (٢٠٠٩) (٣٢)، **مارجريت جونز Margaret Jones** (٢٠١٤) (٣١)، **جاليل اتاي وآخرون Jalil Ataee, et al.** (٢٠١٤) (٢٤)، **الاسدير ستروكوش وآخرون Alasdair Strokosch, et al.** (٢٠١٨) (١٣)، **ديفيد سكوت وآخرون David Scott, et al.** (٢٠١٨) (١٩)، **سامنثا نارفايز وآخرون Samantha Narvaez, et al.** (٢٠١٨) (٣٨) من أن تدريب المقاومة المضافة يسهم في تحسن المتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول.

مناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في كتلة البطين الأيسر قيد البحث لصالح القياس البعدي.

ويشير **بيومونت وآخرون Beaumont, et al.** (٢٠١٧) (١٤) إلى أن التدريب الرياضي المنتظم يؤثر على إيقاع وتركيب ووظائف القلب، وهو ما نطلق عليه القلب الرياضي، وذلك لحدوث التكيف كاستجابة للتدريب الرياضي.

ويضيف **مورجان ، بيكر Morgan & Baker** (١٩٩١) (٣٣) إلى أن التدريب الرياضي يسهم في حدوث التكيف القلبى لدى الرياضيين بالإضافة إلى تحسن وظائف القلب الناتج من تغير مورفولوجية عضلة القلب حيث يتضخم البطين الأيسر left ventricular hypertrophy

ويرى **كاسيكجي أوغلو وآخرون Kasikcioglu, et al.** (٢٠٠٤) (٢٨) إلى أن استخدام تدريبات القوة في رياضة السباحة من شأنه أن يسهم في حدوث تكيف طبيعي لعضلة القلب، خاصة زيادة سعة البطين الأيسر وبالتالي زيادة كمية الدم المؤكسد المدفوع إلى الشرايين للوفاء بمتطلبات العمل البدني، مما ينتج عنه انخفاض معدل دقات القلب في الراحة لدى السباحين .

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **تريبوسكيادس Triposkiadis** (٢٠٠٢) (٤٤)، **وكاسيكيوجلو وآخرون Kasikcioglu, et al.** (٢٠٠٤) (٢٨)، **وفينرينو وآخرون Vinereanu, et al.** (٢٠٠٢) (٤٥) في أن التدريب الرياضي يسهم في تحسين كتلة البطين الأيسر للمجموعة التجريبية دون الضابطة.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثاني.

مناقشة نتائج الفرض الثالث والذي ينص على وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة لصالح القياس البعدي

ويعزي الباحثان ذلك إلى طبيعة هذه التدريبات التي تعمل على حدوث الإطالة اللاإرادية للعضلات المادة للمفاصل والتي من شأنها توليد انقباضاً عضلياً لاإرادياً يعمل على إثارة أعضاء حسية أخرى وبالتالي زيادة عدد الوحدات الحركية في العضلات العاملة على هذه المفاصل والتي تعد ضرورية لزيادة القدرة العضلية، وكذلك لتطابق تدريبات المقاومات المستخدمة في تدريب المقاومة المضافة مع الحركات التي تؤدى في رياضة المبارزة.

ويري الباحثان أن العلاقة بين الأداء المهاري في السباحة ومتطلباتها البدنية المختلفة (العامة، الخاصة) هي علاقة وثيقة يجب أن توضع في الاعتبار عند إعداد السباحين، ويجب ألا يكون هناك فصل ما بين الإعدادين المهارى والبدني.

ويتفق ذلك مع ما ذكره **تيليان وبيشوب Tillin, & Bishop (٢٠٠٩) (٤٣)** من أن زيادة توظيف الوحدات الحركية المستحثة من الأحمال الثقيلة أو الناتجة من حركات عالية الكثافة قصيرة المدى، ينتج عنها زيادة في عدد الوحدات الحركية أو المجندة (وحدات المحركات ذات العتبة الأعلى) بالإضافة إلى زيادة في معدل إطلاق تلك الوحدات الحركية.

وعن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة بين المجموعتين يرى الباحثان أن هذا قد يكون راجعا إلى ارتباط الأداء في السباحة بعدة عوامل من أهمها الجانب الفني والاستعداد النفسي للسباحين.

وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثالث

الاستخلاصات والتوصيات:

أولا – الاستخلاصات:

في حدود أهداف وفروض وإجراءات البحث وعرض ومناقشة النتائج توصل الباحثان للاتي:

- البرنامج المقترح باستخدام تدريبات المقاومة المتغيرة يؤدى إلى تطوير كتلة البطين الأيسر.
- البرنامج المقترح باستخدام تدريبات المقاومة المتغيرة يؤدى إلى تحسين بعض المتغيرات البدنية.

- البرنامج المقترح باستخدام تدريبات المقاومة المتغيرة آسهم في تحسن المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة.

ثانيا- التوصيات:

في ضوء أهداف البحث واستنتاجاته يوصى الباحثان بما يلي:

١ – استخدام جهاز **(Echo)** كوسيلة أمنة ودقيقة لقياس حجم البطين الأيسر.

٢ – تطبيق تدريبات المقاومة المتغيرة المقترحة بنفس الشدة والتكرارات والراحة البينية على لاعبات السباحة لدورها في تحسين حجم البطين الأيسر.

٣ – إجراء دراسات مماثلة على مراحل سنية مختلفة باستخدام تدريبات المقاومة المتغيرة.

المراجع

أولا – المراجع العربية:

١- **أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨):** بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٢- **أشرف إبراهيم عبد القادر، وسام سامي محمد السملاوي، مجاهد محمد مجاهد (٢٠٢٣):** تأثير التدريبات الفترية عالية الكثافة "HIIT" على المستوى الرقمي لسباحي ١٠٠ م. فراشة، المجلة العلمية لعلوم الرياضة، العدد (١٠)، جامعة كفر الشيخ – كلية التربية الرياضية.

٣- **بهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠):** فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤- **خالد عبد العزيز احمد (٢٠٢١):** تأثير تدريبات المقاومات المتغيرة على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الأداء المهاري لناشئي الإسكواش، مجلة علوم الرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

٥- **دينا علي محمد سعيد (٢٠٢٣):** تأثير استخدام تدريبات أداة التعلق "TRX" على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحي ١٠٠م. فراشة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، المجلد (٧٤)، العدد (٤)، جامعة حلوان – كلية التربية الرياضية للبنات.

٦- **شمس محمد محمود (٢٠١٦):** تأثير تمرينات الحقيبة البلغارية على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠م فراشة تحت ١٣ سنة، العدد (٢٦)، مجلة جامعة مدينة السادات للتربية البدنية والرياضة، جامعة مدينة السادات – كلية التربية الرياضية.

٧- **صريح عبد الكريم الفضلي (٢٠٠٤):** تأثير تدريبات المقاومة المتغيرة في تطوير القوة الخاصة والإنجاز للوثبة الثلاثية، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة.

٨- **عبد العزيز أحمد النمر، ناريمان الخطيب (١٩٩٦):** تدريب الأثقال (تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبي) مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٩- **ليزا محمود الحوفي، أحمد إبراهيم عزب (٢٠٢٢):** تأثير التقوية بعد التنشيط باستخدام التدريب المركب على حجم البطين الأيسر والمستوى الرقمي لسباحة الزحف على

الظهر ، مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٣٨)، العدد (٢)، جامعة مدينة السادات–كلية علوم الرياضة.

١٠- **محمد رياض علي محمد (٢٠١٩):** تأثير تدريبات الايزوكينتك باستخدام المقاومات المتغيرة في تحسين القدرة العضلية والمستوى الرقمي لمتسابقي رمي الرمح ذوي الاحتياجات الخاصة، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية المجلد (١)، العدد (٥٠)، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

١١- **مصطفى سمير محمد عبد الجواد سلامة (٢٠٢١):** تأثير تدريبات الكروس فيت (Cross Fit) على بعض القدرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحي ١٠٠م. فراشة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، المجلد (٥٦)، جامعة حلوان – كلية التربية الرياضية للبنات.

١٢- **مفتي إبراهيم حماد (١٩٩٨):** التدريب الرياضي الحديث: تخطيط وتطبيق وقيادة، دار الفكر العربي، القاهرة.

ثانيا – المراجع الأجنبية:

13- **Alasdair Strokosch, Loic Louit, Laurent Seitz, Richard Clarke and Jonathan D. Hughes (2018).** Impact of accommodating resistance in potentiating horizontal jump performance in professional rugby league players, International Journal of Sports Physiology and Performance, 13(9):1-22.

14- **Beaumont A., Grace F., Richards J., Hough J., Oxborough D., Sculthorpe N. (2017).** Left ventricular speckle tracking-derived cardiac strain and cardiac twist mechanics in athletes: a systematic review and meta-analysis of controlled studies. Sports Med. 47 1145–1170.

15- **Berning JM, Coker CA, Adams KJ. (2004).** Using chains for strength and conditioning. Strength and Conditioning Journal 26:80–84

16- **Brearley S, Bishop C. (2019).** Transfer of training: how specific should we be? Strength Cond J;41(3):97—109.

17- **Brzycki M. (1993).** Strength testing: Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. J Phys Educ Recreation Dance 64: 88-90

18- **Coker CA, Berning JM, Briggs DL. (2006).** A preliminary investigation of the biomechanical and perceptual influence of chain resistance on the performance of the snatch. Journal of Strength and Conditioning Research 20:887–891.

19- **David J. Scott, Massimiliano Ditroilo, Phil Marshal (2018).** The Effect of Accommodating Resistance on the Post-Activation

Potentiation Response in Rugby League Players, journal of Strength and Conditioning Research, The Journal of Strength and Conditioning Research 32(9):1.

20- **De Jesus K., De Jesus K. (2010).** The contribution of a resistance training programme on the grab and track starts techniques in competitive swimming. FIEP Bull.;80:116–120.

21- **Gutiérrez-Dávila M. (2015).** Fundamentos de Biomecánica deportiva. Editorial Síntesis.

22- **Heinecke, M, Jovick, B, Cooper, Z, and Wiechert, J. (2004).** Comparison of strength gains in variable resistance bench press and isotonic bench press [Abstract]. J Strength Cond Res 18: e10.

23- **Hohmann A., Fehr U., Reuss A., Kieser S., Straub S. (2010).** Specific strength training and start performance in swimming; Proceedings of the XIth International Symposium for Biomechanics and Medicine in Swimming; Osl, Norway. 16–19 June; p. 114.

24- **Jalil Ataee, Majid S. Koozehchian, Richard B. Kreider and Li Zuo (2014).** Effectiveness of accommodation and constant resistance training on maximal strength and power in trained athletes, PeerJ 2: e441.

25- **Jones J.V., Pyne D.B., Haff G.G., Newton R.U. (2017).** Comparison of ballistic and strength training on swimming turn and dry-land leg extensor characteristics in elite swimmers. Sports Sci. Coach.;13:262–269.

26- **Jordan M Joy, Ryan P Lowery, Eduardo Oliveira de Souza, Jacob M Wilson (2016).** Elastic Bands as a Component of Periodized Resistance Training, J Strength Cond Res, 30(8):2100-6.

27- **Jürimäe J., Haljaste K., Cicchella A., Lätt E., Purge P., Leppik A., Jürimäe T. (2007).** Analysis of swimming performance from physical, physiological, and biomechanical parameters in young swimmers. Pediatr. Exerc. Sci.; 19:70–81.

28- **Kasikcioglu E, Oflaz H, Akhan H, Kayserilioglu A, Mercanoglu F, Umman B, Bugra Z.(2004).** Left ventricular remodeling and aortic distensibility in elite power athletes., Heart Vessels. Jul;19(4):183-8.

29- **Laffaye G, Wagner PP, and Tombleson TI. (2014).** Countermovement jump height: Gender and sport-specific differences in the force-time variables. J Strength Cond Res 28: 1096–1105.

30- **Liu Y, Huang Z, Zhou Z, Zhang L, Guo Y and Chen C (2024).** Effects of variable resistance training within complex training on strength and punch performance in elite amateur boxers. Front. Physiol. 15:1472258. doi: 10.3389/fphys.2024.1472258

31- **Margaret T Jones (2014).** Effect of compensatory acceleration training in combination with accommodating resistance on upper body strength in collegiate athletes, Open Access Journal of Sports Medicine :5 183–189.

32- **Matthew R. Rhea, Kenn, JG, and Dermody, BM. (2009).** Alterations in speed of squat movement and the use of accommodated resistance among college athletes training for power. J Strength Cond Res 23(9): 2645–2650.

33- **Morgan, H.E., & Baker, K.M. (1991):** Cardiac Hypertrophy. Mechanical, neural and endocrinedependence. Circulation, (83), 13-25.

34- **Morin, J., Edouard, P., & Samozino, P. (2011).** Technical Ability of Force Application as a Determinant Factor of Sprint Performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 43(9), 1680-1688.

35- **Nikitakis, I. S., Bogdanis, G. C., Paradisis, G. P., & Toubekis, A. G. (2023).** Physiological Responses and Swimming-Performance Changes Induced by Altering the Sequence of Training Sets. International journal of sports physiology and performance, 19(1), 53–61.

36- **Robbins D. (2011).** A Comparison of Muscular Activation During the Back Squat and Deadlift to the Countermovement Jump.Sacred Heart University Thesis Project. Spring.

37- **Rodríguez González, L. Melguizo-Ibáñez, E. Martín-Moya, R. González-Valero, G. (2023).** Study of strength training on swimming performance. A systematic review. Science & Sports. Volume 38, Issue 3, Pages 217-231.

38- **Samantha V Narvaez, Joshua Carrillo, Tyler Williams, Brett Nickerson (2018).** Effect of strength level and accommodating resistance on jumping potentiation, National NSCA Conference.

39- **Shephard, R. (1996).** The athletes heart. Is big beautiful? Brit. J. sports Med. 30: 5.

40- **Spence A. L., Naylor L. H., Carter H. H., Buck C. L., Dembo L., Murray C. P., et al. (2011).** A prospective randomised longitudinal MRI study of left ventricular adaptation to endurance and resistance exercise training in humans. J. Physiol. 589(Pt 22), 5443–5452.

41- **Stone M, Plisk S, and Collins, D. (2002).** Training principles: evaluation of modes and methods of resistance training-a coaching perspective. Sports Biomech 1: 79-103.

42- **Taha A Basyony(2004).** The relationship between cardiac dimensions, Vo2 max. and Free Fat Mass in two standards of swimmers**. pre**-Olympic swimmers. prehens, Greece .825

43- **Tillin, N.A. and D. Bishop, (2009).** Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. Sports Med, 39(2): p. 147-66.

44- Triposkiadis, S. Ghiokas, I. Skoularigis, A. Kotsakis, I. Giannakoulis and V. Thanopoulos (2002). Cardiac adaptation to intensive training in prepubertal swimmers**,** European Journal of Clinical Investigation. Volume 32 Issue 1 Page 16 - January

45- **Vinereanu D, Florescu N, Sculthorpe N, Tweddel AC, Stephens MR, Fraser AG (2002):** Left ventricular long-axis diastolic function is augmented in the hearts of endurance-trained compared with strength-trained athletes , Clin Sci (Lond). Sep;103(3):249-57.

46- **Wallace, BJ, Winchester, JB, and McGuigan, MR. (2006).** Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. J Strength Cond Res 20: 268–272.

47- **Wasfy M. M., Weiner R. B., Wang F., Berkstresser B., Lewis G. D., Deluca J. R., et al. (2015).** Endurance exercise-induced cardiac remodeling: not all sports are created equal. J. Am. Soc. Echocardiogr. 28 1434–1440.

48- **Whyte, G. P., K. George, S. SHarma, S. Lumley, P. Gates, K. Prasad, and W. J. Mckeena. (2000).** Cardiac fatigue following prolonged endurance exercise of differing distances. Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 32, No. 6, pp. 1067-1072.

49- **Wirth, K., Keiner, M., Fuhrmann, S., Nimmerichter, A., & Haff, G. (2022).** Strength Training in Swimming. International journal of environmental research and public health, 19(9), 5369.

ثالثا – مصادر الإنترنت:

50- www.jbsm.com

51- www.amrsaber.4mg.com