مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

تأثير التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم (BFR) علي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل

ا.م.د.حمدي السيد عبد الحميد النواصرى
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

ا.م.د.أحمد جمال عبد المنعم شعير
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

عمرو محمد كامل الخضرى
باحث بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

مستخلص البحث

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تدريبى بإستخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم (BFR) علي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل ، وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي، باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبه واحدة تستخدم (تدريبات البليومترى مع استخدام تقييد تدفق الدم) بإتباع القياسين القبلي والبعدي وذلك لملائمته الطبيعة هذا البحث على من طلاب كلية التربية الرياضية جامعة دمياط ذوى المستوى المميز في مسابقة الوثب الطويل والمسجلين بالإتحاد المصرى لألعاب القوى موسم٢٠٢٣ – ٢٠٢٤م وبلغ عددهم (٨) متسابقين، كمجموعة تجريبيه واحده ، بالإضافة إلى عينة الدراسة الاستطلاعية المكونة من (٣) متسابقين، وقد طبق برنامج التدريب البليومترى مع استخدام أحزمة تقييد تدفق الدم لمدة ٣٠ دقيقة من الوحدة التدريبية ، وذلك بربطها على أعلي الفخذ للضغط على الشريان الفخذي المغذي لعضلات الطرف السفلي أثناء أداء التدريب البليومترى ، فيما إشتملت الوحدة التدريبية على التدريبات الخاصة بمسابقة الوثب الطويل ، وقد تم تطبيق التجربة لمدة ٨ أسابيع تدريبية وبواقع ٤ وحدات أسبوعيه وبلغ زمن الوحدة ٩٠ دقيقة بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط ، وكانت أهم النتائج أثر البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم تأثيرا إيجابياً على المتغيرات البدنية (القوة القصوى والسرعة القصوى والسرعة التزايدية والقدرة العضلية للرجلين والمرونة) (BFR)والفسيولوجية (حجم تدفق الدم وسرعة تدفق الدم ومؤشر مقاومة الأوعية وقطر الشريان السطحي وتشبع الدم بالأكسجين ومعدل ضربات القلب وضغط الدم الانقباضى وضغط الدم الانبساطى) (BFR) والمستوى الرقمى لمتسابقي الوثب الطويل.

الكلمات المفتاحية: التدريب البليومتري – تقييد تدفق الدم (BFR) – متسابقي الوثب الطويل

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

The Effect of Plyometric Training with Blood Flow Restriction (BFR) on Certain Physical and Physiological Variables and the Record Level of Long Jump Athletes

Dr. Hamdy Elsayed Abdel Hamed Elnawasry
Assistant Professor in the Department of Sports Training, Faculty of Physical Education, Damietta University

Dr. Ahmed Gamal Abdel Moneim Mohamed Shair
Assistant Professor in the Department of Sports Training, Faculty of Physical Education, Damietta University

Amr Mohamed Kamel El-Khodary
Researcher in the Department of Sports Training, Faculty of Physical Education, Damietta University

Abstract

The research aimed to design a training program using plyometric training with blood flow restriction (BFR) to enhance certain physical and physiological variables and the record level of long jump athletes. The researchers employed the experimental method with a one-group experimental design, using pre- and post-measurements, The study sample consisted of 8 distinguished long jump athletes from the Faculty of Physical Education, Damietta University, registered in the Egyptian Athletics Federation for the 2023–2024 season, forming one experimental group. Additionally, a pilot sample of 3 athletes was included,The plyometric training program incorporated blood flow restriction by applying compression bands on the upper thigh to restrict the femoral artery, targeting the lower limb muscles during plyometric exercises. The restriction was applied for 30 minutes of each training session, which also included specific drills for long jump performance, The program lasted 8 weeks with 4 weekly training sessions, each lasting 90 minutes, conducted at the Faculty of Physical Education, Damietta University, Key findings demonstrated that the plyometric training program with BFR had a positive impact on Physical variables: maximal strength, maximal speed, acceleration, leg power, and flexibility, Physiological variables: blood flow volume, blood flow velocity, vascular resistance index, superficial artery diameter, blood oxygen saturation, heart rate, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure, Record level: performance improvement in long jump athletes.

Key Words: Plyometric Training - Blood Flow Restriction (BFR) – Long Jump Athletes

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

تأثير التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم (BFR) علي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل

ا.م.د.حمدي السيد عبد الحميد النواصرى
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط
ا.م.د.أحمد جمال عبد المنعم شعير
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط
عمرو محمد كامل الخضرى
باحث بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط

مقدمة البحث :

تعد مسابقات ألعاب الميدان والمضمار من الرياضات المتميزة بفضل تنوع مهاراتها ومتطلباتها، وقد شهدت هذه الرياضات تقدما مذهلاً في مستويات الإنجاز في مسابقاتها المختلفة مثل الجري، الوثب، والرمي، ما جعلها تتصدر برامج الدورات الأولمبية الحديثة ، ويعدُّ التنافس المستمر على تحطيم الأرقام القياسية في مسابقات الميدان والمضمار ، من الموضوعات المحورية التي تستحوذ على اهتمام المختصين في مجالي التعليم والتدريب الرياضي بهدف تحقيق التطور الرقمي لهذه المسابقات عبر مختلف المستويات ومن خلال تحليل نتائج البطولات الدولية والعالمية في السنوات الأخيرة، يتضح مدى التطور الهائل في الأرقام القياسية، الذي وصل إلى مستويات تتجاوز الحدود البشرية المتوقعة ، يمكن إرجاع هذا التطور إلى مجموعة من العوامل المتداخلة، من أبرزها توظيف نتائج الأبحاث العلمية المتقدمة، واستخدام التكنولوجيا الحديثة والمتطورة في عمليات التعليم والتدريب، بالإضافة إلى اختيار أفضل الأساليب والطرق التدريبية لتحقيق مستويات رقمية متميزة .

ويشير عبد الحليم محمد وآخرون(٢٠٠٢م) إلى أن مسابقة الوثب الطويل تعد من إحدى مسابقات الميدان التي تتطلب مستوى معين من عناصر اللياقة البدنية، حيث تتحكم هذه العناصر في مستوى الأداء وبالتالي في المستوى الرقمي فمتسابق الوثب الطويل لابد وأن يتمتع بقدر كبير من السرعة، ومستوى عال من قوة الوثب والتحكم في التوقيت الحركي والأداء المهارى، كما أنها تتميز بالسرعة والقوة، وأن نتيجة الوثب الطويل تعتمد على ١٢. من الثانية حتى ينتهى المتسابق من إرتقائه على اللوحة خلال هذه الفترة القصيرة وعلى المتسابق تعديل

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

السرعة ومركز الثقل ووضع قدم الإرتقاء(الساق والفخذ) للرجل الساندة وهذا الوضع يوضح أنها من المسابقات المعقدة. (١١: ٢١٠)

ويشير عبد الرحمن زاهر(٢٠٠٠م) الى أن مسابقة الوثب الطويل تنقسم إلى المرحلة التمهيدية أو التحضيرية وهى عبارة عن الإقتراب وهدفها الحقيقي هو الوصول إلى السرعة المثالية في عملية الإرتقاء نفسها، والمرحلة الأساسية وتشمل الإرتقاء والطيران وهو الجزء الرئيسي الثاني يؤدى فيه هدف الحركة والتى تعتبر أهم وأصعب مرحلة في المراحل الفنية للوثب الطويل مما يزيد من صعوبه حتمية القدرة على تحويل الحركات المتشابهة، وتشير التجارب إلى أن زاوية الإرتقاء يجب أن تصل إلى٢٠-٢٤ درجة فهى الأساس التى تتحدد فية سرعة وزاوية الطيران وإرتفاع مركز الثقل، من أجل الوصول إلى إرتفاع مناسب في مرحلة الطيران والمرحلة النهائية ويتم فيها الهبوط، ولكل مرحلة من تلك المراحل واجباتها الحركية الخاصة التي لا يمكن فصل بعضها عن بعض من الناحية العملية. (١٢: ١٤)

ويتفق بسطويسي أحمد (١٩٩٩ م) جاري موران وجيورجي مكجلينن *Gary Moran & George Meglynn*(١٩٩٧م) على أن تدريبات البليومتريك تعد من الأساليب التدريبية الأساسية في مسابقات الوثب، حيث أصبحت جزءاً رئيسياً من التدريب في العديد من الدول المتقدمة ، وتختلف نسبة تدريبات البليومتريك في كل مرحلة من مراحل التدريب وفي الوحدات التدريبية بناء على نوع المسابقة ومستوى الرياضي وتستخدم هذه التدريبات لتنمية القدرة العضلية عبر دمج أقصى قوة مع أقصى سرعة وتحسين سرعة عضلات الرجلين والجذع والذراعين ، مما يساعد على التغلب على التحديات المرتبطة بالعلاقة بين القوة والسرعة وتتنوع تدريبات البليومتريك بين الوثب والحركات الارتدادية التي تستغل قوة الجاذبية لتخزين طاقة الحركة في العضلات وتساهم التدريبات البليومترية الديناميكية في زيادة معدل بذل القوة في وقت قصير، مما يعزز القدرة العضلية ويتناسب مع مسابقات الوثب ، كما تركز تدريبات البليومتريك على إطالة العضلات قبل الانقباض المركزي، مما يزيد من قدرتها على التغلب على المقاومة ، حيث تعتمد أساساً على مطاطية العضلة لإكسابها طاقة حركية عالية من خلال تزاوج أعلى قوة وسرعة ممكنة بهدف تنمية القدرة العضلية(٦ :٢٩٥)(٣٦: ٤٠)

ويشير ورتمان واخرون *Wortman, et al* (٢٠٢١م) إلى أن المدربين وعلماء الرياضة يبحثون بشكل دائم ومستمر عن طرق تدريب حديثة بهدف تحسين الأداء الرياضي واكساب

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

لاعبيهم ميزة تنافسية، ويعتبر التدريب باستخدام أسلوب تضييق الدم الشرياني *Blood Flow Restriction* (*BFR*) من أحدث هذه التقنيات المعروضة في المجال الرياضي(٤١: ١٩٣٨).

وهذا ما تؤكده اليسا وآخرون *Alyssa, et al* (٢٠١٣م) من أن التدريبات بأسلوب تضييق الدم الشرياني (*BFR*) تعتبر طريقة حديثة ومبتكرة في مجال التدريب الرياضي، والتي تتم عن طريق غلق الشريان في العضلة العاملة لمدة معينة تتراوح من ٥-١٥ دقيقة، بشدة لا تتعدى ٢٠% والحد الأقصى للمجموعات ثلاث مجموعات، وفترة راحة من ٣٠-٦٠ث، مع مراعاة أنه كلما زادت الشدة انخفض زمن غلق الشريان، وفي كل الأحوال يفضل ألا تزيد مدة غلق الشريان عن (٥ دقائق) (٢٧: ٧٢).

ويذكر باترسون وآخرون *Patterson et all* (٢٠١٩م) أن أسلوب تدريبات (*BFR*) تعرف أيضا بتدريبات تضييق الدم الوريدي، حيث إن ميكانزيم التدريب يعتمد على تضييق الدم الواصل عبر الشريان المغذي للعضلات العاملة أثناء الآداء، كما انه يقلص تماما من سريان الدم الوريدي، لذا فإنه من الضروري للحفاظ على القلب والجهاز الوعائي للرياضيين ممارسة هذه التدريبات بهدف تنمية القوة والتحمل العضلي بشدة ما بين ٢٠-٤٠% من أقصى حمل بدنى يمكن تكراره لمرة واحده فقط (*1RM*) (٢:٣٨).

ويشير أوجاوا وآخرون *Ogawa et all*(٢٠١٨م) أن التدريب باستخدام تضييق الدم الشرياني وتقييد الدم الوريدي له تأثيرات فسيولوجية كبيرة على الجهاز العضلي خاصة في تدريب القوة العضلية و زيادة الكتلة العضلية وتدفق الدم فى وقت الراحة وفى الراحة البينية بين التدريبات، كما انه له تأثيرات فسيولوجية على الجهاز الدوري التنفسي وأن النتائج تشير الي أن استخدام هذا الأسلوب يساعد فى تطوير التحمل العضلي والتحمل الدوري التنفسي والقوة العضلية وزيادة المقطع العرضي للعضلة والنشاط الكهربائي للعضلات و تشبع الدم بالأوكسجين وقدرة استهلاك العضلات للأكسجين إلى جانب سرعة سريان الدم من القلب إلى العضلات ومن العضلات إلى القلب(٣٧:٥٤٧).

كما يرى ليكساندراو وآخرون *Lixandrão, et al* (٢٠١٨م) الي أن أسلوب تضييق الدم الشرياني (*BFR*) يمكن أن يقيد من تدفق الدم ويزيد الضغط الميكانيكي على العضلات العاملة أثناء التمرين، مما يؤدي إلى نقص الأكسجة العضلية و نقص وصول الغذاء أثناء التدريب، ويعتبر التدريب بحمل بدني منخفض الشدة أو متوسط الشدة أكثر ملاءمة لزيادة قوة العضلات(٣٥:٣٦٦).

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

ويذكر ليو وآخرون *Liu, et al* (٢٠٢١) أن استخدام أسلوب تضييق الدم الشرياني على الرغم من أنه يقلل من وصول الأكسجين للعضلات العاملة اثناء اداء التمرينات إلا أنه يحسن من استهلاك نفس العضلات لإستهلاك الأكسجين فى وقت الراحة بعد انتهاء عدات التمرين وأثناء الراحة البينية بين المجموعات، وهذا بسبب تكيف الأوعية الدموية المحيطة بالعضلات العاملة على تضييق توصيل الدم فى ظل التدريب، وهذا التأثير الإيجابي بالمقارنة مع تدريبات المقاومة التقليدية على وظائف الأوعية الدموية كان أعلى بشكل ملحوظ عند التدريب لمدة قصيرة تتجاوز أربعة أسابيع(٣٤: ١٢).

مشكلة البحث:

يرى الباحثون أن مسابقة الوثب الطويل تتطلب تنوع فى تنمية وتطوير القدرات البدنية والفسيولوجية والتى تساهم بشكل كبير فى تطوير المستوى الرقمى لدى اللاعبين، وأن تنمية وتطوير هذه القدرات تحتاج من المدربين فترات زمنية كبيرة عند أستخدام أساليب التدريب التقليدية، لذلك أراد الباحثون البحث علي أساليب تدريبية جديد تنمى القدرات البدنية الفسيولوجية للاعبين في أزمنة قصيرة، وأن معظم القدرات البدنية والفسيولوجية تحتاج إلى شدات قصوي أو أقل من القصوي مما تجعل اللاعبين في تخوف من تنميتها أو يظهر عليهم الأعباء التدريبية، كما يؤدي ممارسة التدريب مع جرعات عالية الشدة إلى تحسن كبير في العضلات العاملة ويحسن مستوى الأداء، ولكن هذه النوعية من التدريبات قد تؤدي إلى زيادة مستوى الحمل البدني وتعب العضلات وظهور بعض الإصابات نتيجة التدريب الزائد لكي تتحسن العضلات، وبالتالي يكون من المفيد تطوير أو إستحداث أساليب أكثر أمانا وأكثر فعالية لتعزيز تحسن العضلات العاملة بدون أي آثار سلبية او تدريب زائد علي العضلات، لذلك كان التدريب بتدفق الدم حل كبير لهذه المشاكل.

لذا تكمن مشكلة البحث فى زيادة فاعلية نوعية التدريب البليومترى بتقييد تدفق الدم بدلاً من الزيادة الكبيرة والمبالغ فيها في الطرق التقليدية الأخري لتطوير القدرات المورفولوجية والبدنية والفسيولوجية وتحسين المستوى الرقمى للاعبين والمتمثلة في الحجم والشدة والكثافة، حيث أن طرق التدريب التقليدية تكون مدتها وشدتها في الظروف الطبيعية من ٦٠ : ٩٠ دقيقة وأحمال تدريبية عالية الشدة(من ٧٥: ٩٠ %) كانت تحتاج إلى وقت طويل جداً للحصول على نتائج مرضية في تطوير القدرت البدنية الفسيولوجية المرتبطة به، بينما يسعى الباحثون إلى إستخدام التدريب البليومترى مع تقييد تدفق الدم بأحمال تدريبية منخفضة الشدة(من ٣٠: ٤٠%) وبدون الحاجة إلى وقت طويل الأمر الذى قد يؤدي إلى الحصول على نتائج أفضل في المتغيرات البدنية والفسيولوجية

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

والمستوي الرقمى لمتسابقى الوثب الطويل، وبذلك فالبحث الحالي هو محاولة علمية من الباحثون لدمج تأثير التدريب البليومترى مع تقيد تدفق الدم الامر الذى قد يؤدى الى نتائج أفضل في المتغيرات الفسيولوجية وبالتالي تحسن المستوي الرقمى لمتسابقى الوثب الطويل

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تدريبى بإستخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم *(BFR)* والتعرف على تأثيره فى :

١. المتغيرات البدنية (القوة القصوى والسرعة القصوى والسرعة التزايدية والقدرة العضلية للرجلين والمرونة) لمتسابقي الوثب الطويل
٢. المتغيرات الفسيولوجية (حجم تدفق الدم وسرعة تدفق الدم ومؤشر مقاومة الأوعية وقطر الشريان السطحي وتشبع الدم بالأكسجين ومعدل ضربات القلب وضغط الدم الانقباضى وضغط الدم الانبساطى) لمتسابقي الوثب الطويل
٣. المستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل

فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.
٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي.
٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى لصالح القياس البعدي.

مصطلحات البحث:

أسلوب تقييد تدفق الدم*(BFR)*

تعرف باسم تدريبات الكاتسيو ويعود أصولها لليابان ويتم ممارسة هذه التدريبات بتقييد شريان الدم المغذي لعضلات الطرف السفلي أو العلوي ويكون مكان التضييق على الدم الشرياني من بعد مفصل الفخذ للطرف السفلي أعلي عظم الفخذ مباشرة وأعلي عظم العضد بالنسبة للطرف العلوي ويجب ان لا تتعدي درجة شد الرباط المقيد للدم عن ٨٠% من أقصي ضغط تقييدي خارجي على الشريان، كما يتم التدريب لمدة من ٢٠-٣٠ دقيقة بالوحدة التدريبية الواحدة وبشدة من ٢٠-٤٠% وبحد أقصي ثلاث وحدات تدريبية أسبوعيا. (تعريف إجرائي)

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

الدراسات المرجعية:

الدرسات الخاصة بتقييد الدم الوريدى:

١. دراسة جوليوبيف وأخرون *Golubev et. Al* (٢٠٢١م)(٣١) التي هدفت الدراسة لتقييم تأثير استخدام تدريبات تضييق الدم الشرياني *BFR* باستخدام أجهزة الكاتسيو على القوة العضلية الثابتة لعضلات الطرف السفلى، استخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على عينة قوامها (١٨)لاعب كرة قدم محترفين تم تقسيمهم لمجموعتين تجريبية وعددها (٩) لاعبين كرة قدم واخري ضابطة وعددها (٩) لاعبين وكانت أهم النتائج حدوث زيادة كبيرة في أقصي انقباض عضلي ثابت *MVC* لعضلات الأطراف السفلية في المجموعة التجريبية بعد ٣ أسابيع من الاستخدام تدريبات تقييد الدم *KAATSU* كان مرتبطاً بتجديد واستعادة عضلات الهيكل العظمي وزيادة تخليق البروتين.

٢. دراسة حمدى النواصرى والسيد جمعة (٢٠٢٤م) (٨) التى هدفت إلى التعرف على تأثير تدريبات *Body pump* مع تقييد تدفق الدم (*Bfr*) على بعض المتغيرات الكيموحيوية والمناعية للدم وعامل نمو الخلايا الليفية (*FGF 2*) والبطانه الوعائية (*VEGF*) والمستوى الرقمى لمتسابقي جري ٣٠٠٠ متر / موانع ، حيث استخدم الباحثان المنهج التجريبي، باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبه واحدة بإتباع القياسين القبلي والبعدي ، وقد تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من متسابقي ٣٠٠٠ م / موانع المرحلة السنية تحت ٢٠ سنة والمسجلين بالإتحاد المصرى لألعاب القوى بالمؤسسات العسكرية بالمنيا وأسيوط ويتم تدريبهم بستاد الفيوم وبلغ عددهم (٦) متسابقين ، تم تطبيق برنامج تدريبات *Body pump* مع استخدام أحزمة تقييد تدفق الدم لمدة ٣٠ دقيقة من الوحدة التدريبية أثناء أداء تدريبات *Body pump* ، فيما إشتملت الوحدة التدريبية على التدريبات الخاصة بسباق ٣٠٠٠ متر موانع ، وذلك لمدة ٨ أسابيع تدريبية وبواقع ٤ وحدات أسبوعيه وبلغ زمن الوحدة ١٢٠ دقيقة وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبى بإستخدام تدريبات *Body pump* مع تقييد تدفق الدم (*Bfr*) أثر إيجابياً فى بعض المتغيرات الكيموحيوية (الألبومين *ALB* - الجلوبولين *Globulin* – البروتين الكلى *TP* – انزيم للكبد *SGOT* – انزيم للكبد *SGPT* – الكرياتين *CREA* – الكولسترول الكلى *TC* – الدهون الثلاثية *TG* – كوليستيرول البروتين الدهني مرتفع الكثافة *HDL* – كوليسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

LDL) وفى بعض المتغيرات المناعية للدم (خلايا الدم البيضاء-*WBC Leukocytes*–النيوتروفيل *Neutrophil* – الليمفوسايت*Lymphocyte*– المونوسايت*Monocyte* – *IGG* – *IGM* – *IGA*) ، كما أثر البرنامج التدريبى تأثيرا إيجابياً فى عامل نمو الخلايا الليفية(*FGF 2*) قبل وبعد المجهود وعامل نمو البطانه الوعائية (*VEGF*) قبل وبعد المجهود وفى المستوى الرقمى لمتسابقي جرى ٣٠٠٠متر / موانع.

الدرسات العربية الخاصة بالوثب الطويل:

١. دراسة طاهر، أمير فازيني، وآخرون *Taher, Amir Vazini, et al* (٢٠٢١م)(٣٩) والتي هدفت إلى التعرف على تأثير التدريب البليومتري العمودي والأفقي على القدرة الانفجارية والمتغيرات الكيناتيكية للاعبى الوثب الطويل ، وقد إستخدم الباحث المنهج التجريبى على عينة قوامها عشرون لاعباً من لاعبى الوثب الطويل المحترفين وتم تقسيمهم إلى مجموعتين المجموعة التجريبية (تدريب بليومتري) والمجموعة الضابطة (التدريب المتبع) ، أظهرت النتائج أن البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب البليومتري أثر إيجابياً في السرعة القصوى والقدرة الإنفجارية والمتغيرات الكيناتيكية لمرحلة الإرتقاء للاعبى الوثب الطويل للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

٢. دراسة رامى الطاهر (٢٠٢٢م)(٩) التي هدفت إلى تحسين المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل قيد البحث من خلال استخدام تدريبات القوة الوظيفية بأسلوب تقييد تدفق الدم *(BFR)* ودراسة تأثيرها على بعض المتغيرات (البيوكينماتيكية -المكونات الجسمانية– النشاط الكهربائي للعضلات) والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل (قيد البحث)، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو القياسين (القبلي– البعدي) لمجموعة تجريبية واحدة نظرا لملائمته لطبيعة وأهداف البحث. تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من (منتخب جامعة بنها) لموسم ٢٠٢١ /٢٠٢٢ م، حيث اشتملت عينه البحث على (٧) متسابقين، وقد وتم تقسيمهم إلى (٥) متسابقين عينة تجريبية (أساسية) و (٢) متسابق عينة استطلاعية وذلك لإجراء الدراسات الاستطلاعية عليهم، كما أستند الباحث إلى أحدث الوسائل والأدوات التي تعمل على تحقيق أهداف هذه الدراسة، وأشارت أهم النتائج إلى استخدام تدريبات القوة الوظيفية بأسلوب تقييد تدفق الدم *(BFR)* له تأثير إيجابي على مستوى المتغيرات (البيوكينماتيكية– المكونات

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

الجسمانية– النشاط الكهربائي *EMG* للعضلات) والمستوي الرقمي لمتسابقي مسابقة الوثب الطويل (قيد البحث).

الدرسات العربية الخاصة بالتدريب البليومترى:

١. دراسة جمعة عثمان (٢٠٢٢م) (٧) التى هدف البحث إلى التعرف على تأثير التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم على بعض وظائف الرئة والمتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحي ٢٠٠م زعانف، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لعينة قوامها (١٨) سباح لمرحلة العمومي مقسمين إلى مجموعتين (٩ سباح للمجموعة التجريبية –٩ سباح للمجموعة الضابطة). ومن أدوات البحث: اختبار تحمل القوة للرجلين –اختبار تحمل القوة للزراعين –اختبار الوثب العمودي –اختبار السرعة الانتقالية -جهاز كاتسو نانو (لتقييد تدفق الدم- *(KAATSU NANO, Sato-Plaza, Tokyo, Japan* جهاز سبيروستيك *Spirostik* لقياس وظائف الرئة –جهاز أوكسيميتر *Oximeter* ماركة *SB -200* لقياس تشبع الدم بالأكسجين وكانت أهم النتائج أن القدرات البدنية تتطور تحمل القوة للرجلين والذراعين والقدرة العضلية للرجلين والسرعة الانتقالية لدى سباحي الزعانف بدمج التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم كما تتحسن وظائف الرئة لدى سباحي الزعانف عن طريق استخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم وبشدات منخفضة، كما أن استخدام تدريب القوة العضلية بتقييد تدفق الدم وبشدات منخفضة يحدث تطور في المستوى الرقمي لسباحي الزعانف.

٢. دراسة هوانغ، شوان وأخرون *Huang, Hsuan Etal* (٢٠٢٣م)(٣٢) التي هدفت الدراسة لتقييم تأثير التدريب البليومتري لمدة ٨ أسابيع على السرعة والرشاقة والقوة الانفجارية لدى لاعبي كرة السلة النخبة وقد إستخدم الباحثون المنهج التجريبى على عينة مكونة من ١٥ نخبة لاعبى كرة السلة ، وقد أظهرت نتائج الدراسة تحسنات كبيرة في سرعة الجري والرشاقة وارتفاع القفز بعد برنامج التدريب ولوحظ زيادة كبيرة في كتلة العضلات وخفض في نسبة الدهون في الجسم، مع تحسن كبير في مؤشرات القوة الانفجارية .

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

إجراءات البحث

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي، باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبه واحدة تستخدم (تدريبات البليومترى مع استخدام تقييد تدفق الدم) بإتباع القياسين القبلي والبعدي وذلك لملائمته الطبيعة هذا البحث.

عينة البحث:

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من طلاب كلية التربية الرياضية جامعة دمياط ذوى المستوى المميز في مسابقة الوثب الطويل والمسجلين بالإتحاد المصرى لألعاب القوى موسم٢٠٢٣ – ٢٠٢٤م وبلغ عددهم (٨) متسابقين، كمجموعة تجريبيه واحده ، بالإضافة إلى عينة الدراسة الاستطلاعية المكونة من (٣) متسابقين .

إعتدالية توزيع قيم عينة البحث :

تم حساب معامل الالتواء بدلالة كل من المتوسط الحسابى والوسيط والانحراف المعيارى لعينة البحث في متغيرات (الطول، الوزن، العمر، العمر التدريبي)، وكذلك البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لمتسابقي الوثب الطويل ، للتأكد من أن جميعهم يقعون تحت المنحني الاعتدالي كما هو موضح بالجدوال (١)(٢)(٣).

جدول (١) إعتدالية توزيع قيم المتغيرات الأساسية.

(ن=٨)

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط *Mean*	الوسيط *Median*	الانحراف *Std. Dev*	الالتواء *Skewness*
العمر الزمني	سنة	١٩.٥٨	١٩.٤١	١.٥٩	٠.٣٢
الطول	سم	١٧٨.٤٥	١٧٧.١٢	٩.١٨	٠.٤٣
الوزن	كجم	٦٢.١٢	٦٢.٠٠	٥.١١	٠.٠٧
العمرالتدريبي	سنة	١.٢٥	١.٢٥	.٩٥	٠.٠٠

يتضح من جدول (١) أن قيم معاملات الالتواء انحصرت بين (-٣) و(+٣) مما يشير إلى أن قياسات العينة البحث في المتغيرات الأساسية قيد البحث قد وقعت تحت المنحنى الاعتدالي وهذا يشير إلى وهذا يدل على اعتدالية توزيع قيم المتغيرات الأساسية الخاصة بعينة البحث.

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

جدول (٢) إعتدالية توزيع قيم المتغيرات البدنية والمستوى الرقمى لمتسابقي الوثب الطويل.
(ن= ٨)

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	المتوسط Mean	الوسيط Median	الانحراف Std. Dev	الالتواء Skewness
قياسات القوة القصوى	قياس قوة العضلات المادة للظهر	كجم	١٨١.١٩	١٨١.٢	٠.٣٩	٠.٤٤-
	قياس قوة العضلات المادة للرجلين	كجم	٢٥٥.٠٤	٢٥٥.٠٥	٠.٣١	٠.٣١-
السرعة القصوى	عدو ٣٠متر من البدء الطائر	ث	٣.٧٨	٣.٧٨	٠.١١	٠.٢٢
قياس السرعة التزايدية	٣٠م عدو من البدء المنخفض	ث	٣.٣٩	٣.٤٠	٠.٠٩	.٠٣
القدرة العضلية للرجلين	الوثب العريض من الثبات	سم	٢٤٥.٧٨	٢٤٥.٨٥	٠.٣٨	١.٢١-
	الوثب العمودى	سم	٤٢.٣٥	٤٢.٣٥	٠.١٩	٠.٦٤-
المرونة	وقوف فتحاً القدمين متباعدتين لأقصى مدى	سم	٢٦.٥٥	٢٦.٥٠	٠.١٢	.١٥
المستوى الرقمى	الوثب الطويل من إقتراب كامل	متر	٥.٩٢	٩٣.٥	٠.٠٢	٠.١٧

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الالتواء انحصرت بين (-٣) و(+٣) مما يشير إلى أن قياسات العينة البحث في المتغيرات البدنية قيد البحث والمستوى الرقمى قد وقعت تحت المنحنى الاعتدالي وهذا يشير إلى وهذا يدل على اعتدالية توزيع قيم المتغيرات البدنية قيد البحث والمستوى الرقمى بعينة البحث.

جدول (٣) إعتدالية توزيع قيم المتغيرات الفسيولوجية لمتسابقي الوثب الطويل. (ن= ٨)

م	القياسات	وحدة القياس	المتوسط Mean	الوسيط Median	الانحراف Std. Dev	الالتواء Skewness
١.	حجم تدفق الدم (Blood Flow Volume)	مل/ث	١٧٥.٥٤	١٧٥.١٦	٢.٦٩	٠.٤٢
٢.	سرعة تدفق الدم (Blood Flow Velocity)	سم/ث	٧٥.٢٠	٧٥.١٥	٠.٥١	٠.٢٩
٣.	مؤشر مقاومة الأوعية (Vascular Resistance Index)	مللى	.٨١٩	.٨٢٠	٢.٦٧	١.١٢-
٤.	قطر الشريان السطحي Diameter of the Superficial Artery)	مم	٦.٣٠	٦.٣١	٠.٠٩	٠.٣٣-
٥.	تشبع الدم بالأكسجين(SpO2%)	%	٩٦.٢٢	٩٦.٢٠	٠.٠٨	٠.٧٥
٦.	معدل ضربات القلب (Heart Rate)	ن/ق	٧٢.٤٦	٧٢.٤٩	٠.٠٩	.١-
٧.	ضغط الدم الانقباضى (Systolic Blood Pressure)	ملم زئبق	١٢٠.٣٤	١٢٠.٢٢	٠.١٦	٢.٢٥
٨.	ضغط الدم الانبساطى (Systolic Blood Pressure)	ملم زئبق	٧٦.٨١	٨١.٧٧	٠.٠٩	٠.٣٣-

Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

يتضح من جدول (٣) أن قيم معاملات الالتواء انحصرت بين (-٣) و(+٣) مما يشير إلى أن قياسات العينة البحث في المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث قد وقعت تحت المنحنى الاعتدالي وهذا يشير إلى وهذا يدل على اعتدالية توزيع قيم المتغيرات الفسيولوجية الخاصة بعينة البحث.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

المسح المرجعى للدراسات العربية والأجنبية.

قام الباحثون بإجراء مسح مرجعى للدراسات العربية والأجنبية التي تناولت مسابقة الوثب الطويل والتدريب البليومترى وطريقة ربط أحزمة تقييد الدم، ومدة تقييد تدفق الدم أثناء التدريب، وزمن الوحدة التدريبية بتقييد الدم وبدون التقييد، وشدة التمرين مع تقييد الدم وتحديد معايير الأمن و السلامة للمتسابقين عند استخدام طريقة *(BFR)* .

استمارة تسجيل البيانات المستخدمة في البحث:

- استمارة تسجيل البيانات الشخصية للمتسابقين .
- استمارة تسجيل نتائج الاختبارات البدنية والمستوى الرقمي لعينة البحث.
- استمارة تسجيل نتائج القياسات الفسيولوجية لعينة البحث.
- استمارة تسجيل متغيرات حمل البرنامج التدريبي.

الأجهزة و الأدوات المستخدمة فى البحث:

- جهاز رستاميتر.
- ميزان طبي.
- ساعات إيقاف " *Stop Watch* " .
- علامات ضابطة " أعلام، كرات طبية ، حبل، أقماع، قوائم، طباشير ، جير " .
- صناديق خشبية مختلفة الارتفاعات ،
- مقاعد سويدى ، حواجز للتدريب مختلفة الارتفاعات
- مسطرة مدرجة ، شريط قياس .
- أربطة تورنيكت غير قابلة للنفخ بعرض ١٠ سم.
- جهاز دوبلر.
- جهاز *OXY 200*.
- ساعة *Polar*

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

- جهاز *Precision Sensor BRAUN BP 2510-BP*

الإختبارات والقياسات المستخدمة فى البحث:

قام الباحثون بإجراء مسح مرجعى للمراجع والدراسات العربية والأجنبية الخاصة بمسابقة الوثب الطويل وبأسلوب تقييد تدفق الدم كيستوتيس وآخرون *Kestutis, et al* (٢٠١٦) (٣٣) عبد الرحمن مدنى، فهد بداح(٢٠١٩م) (١٣) بينيت وآخرون *Bennett et al* (٢٠١٩) (٢٩) محمد سعد إسماعيل (٢٠٢٠م) (٢١) محمود أبو العباس. (٢٠٢٠م)(٢٢) إسلام ناجي. (٢٠٢٠م)(٤) محمود جاد (٢٠٢٠م) (٢٤) سعد فتح الله (٢٠٢٠)(١٠) كريستوفر وآخرون *Christopher, et al* (٢٠٢١) (٣٠)هالة محمد ورجاء المسيري. (٢٠٢٢م)(٢٦) نجلاء السعودي (٢٠٢٣م)(٢٥) حمدي النواصري والسيد جمعه. (٢٠٢٤م)(٨) لتحديد القياسات الإختبارات المناسبة لتحقيق هدف البحث وهى كالتالى:

القياسات الأساسية :

- السن لأقرب نصف سنة
- الطول لأقرب سنتيمتر
- الوزن لأقرب كيلوجرام
- العمر التدريبى لأقرب نصف سنة
- مؤشر كتلة الجسم كجم/ م٢.

الإختبارات البدنية :

- قياسات القوة القصوى
  - قياس قوة العضلات المادة للظهر (كجم)
  - قياس قوة العضلات المادة للرجلين (كجم)
- قياس السرعة التزايدية
  - ٣٠م عدو من البدء المنخفض (ث)
- قياس السرعة القصوى
  - ٣٠ م عدو من البدء الطائر (ث)
- قياس القدرة العضلية للرجلين
  - اختبار الوثب العريض من الثبات (سم)
  - اختبار الوثب العمودى من الثبات (سم)
- المرونة
  - وقوف فتحاً القدمين متباعدتين لأقصى مدى(سم)

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

القياسات الفسيولوجية

أ.قياس الخصائص الوعائية للشريان الفخذي الأصلي *Common femoral artery* :

تم استخدام جهاز دوبلر لقياس تدفق الدم في الشريان الفخذي، الذي يعد أكبر شريان في الجسم ويعتبر المسؤول الرئيسي عن إمداد الطرف السفلي بالدم ، ويدخل الشريان الفخذي الفخذ كامتداد للشريان الحرقفي الظاهر *(external iliac artery)* ، ويعرف في هذه المرحلة باسم الشريان الفخذي الأصلي ، هذا الاختيار يهدف إلى دراسة المتغيرات الوعائية للشريان الفخذي بوصفه معيارا أساسيا لتقييم التأثيرات الفسيولوجية المتعلقة بالبحث.

ب. قياس تشبع الأكسجين في الدم *(SpO_2)*:

باستخدام جهاز *OXY 200*، الذي يعتمد على تقنية قياس التأكسج النبضي *(pulse oximetry)*.

ج. قياس معدل ضربات القلب *(Heart Rate - HR)*

باستخدام ساعة *Polar* ، المعروف بدقته في قياس النبض واستجابة معدل ضربات القلب أثناء الراحة والنشاط البدني.

د.قياس ضغط الدم الانقباضي *(SBP)* **والانبساطي** *(DBP)*

باستخدام جهاز قياس ضغط الدم *Precision Sensor BRAUN BP 2510-BP*، المعروف بدقته في قياس ضغط الدم وقد تم إجراء القياسات على النحو التالي:

- ضغط الدم الانقباضي *(SBP)*: يمثل الضغط الذي يولده القلب أثناء انقباضه لضخ الدم إلى الشرايين.
- ضغط الدم الانبساطي *(DBP)*: يمثل الضغط في الشرايين أثناء استرخاء القلب بين الضربات.

المستوى الرقمى :

- مسافة الوثب الطويل

الدراسات الاستطلاعية:

١- الدراسة الإستطلاعية الأولى :

قام الباحثون بإجراء الدراسة الاستطلاعية الأولى الثلاثاء ١ أكتوبر ٢٠٢٤م إلى الإثنين ٧ أكتوبر ٢٠٢٤م على عينة قوامها (٣) متسابقين من خارج عينة البحث ومماثلة لعينة البحث

الأساسية حيث هدفت إلى التأكد من سلامة أجهزة وأدوات القياس وتدريب المساعدين على إجراء الاختبارات وكيفية القياس والتسجيل وكانت أهم نتائج الدراسه أنه تم التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث، كما تم التأكد من تهيئة الكادر المساعد لعملية القياس.

٢- الدراسة الاستطلاعية الثانية:

قام الباحثون بإجراء الدراسة الاستطلاعية الثانية خلال الفترة من الثلاثاء ٨ أكتوبر ٢٠٢٤م إلى الإثنين ١٤ أكتوبر ٢٠٢٤م ، على عينة مكونة من ثلاثة متسابقين من خارج عينة البحث وقد هدفت الدراسة إلى تحديد أماكن وضع أربطة التورنيكت لتقييد تدفق الدم، والتعرف على الصعوبات والمشاكل التي قد تواجه اللاعبين أثناء استخدام الأربطة، بالإضافة إلى التحقق من صلاحية ونوعية أربطة التورنيكت والضغط المطلوب لكل وحدة تدريبية ، وقد أظهرت النتائج أنه تم تحديد أماكن وضع أربطة التورنيكت بربطها أعلى الفخذ لتضغط على الشريان الفخذي المغذي لعضلات الطرف السفلي ، وقد تأكدت صلاحية أربطة التورنيكت المستخدمة في التجربة ، والتي يبلغ سمكها ١٠ سم ، كما تم تحديد معدل بداية البرنامج بضبط ضغط الحزام على الذراع والفخذ عند ١٢٠ ملم زئبقي من ضغط الدم الانقباضي، مع زيادة تدريجية في الضغط بمقدار ٥ ملم زئبقي أسبوعيا، إلى أن وصل إلى ١٦٠ ملم زئبقي.

٣- الدراسة الاستطلاعية الثالثة:

قام الباحثون بإجراء الدراسة الاستطلاعية الثالثة في الفترة من الثلاثاء ١٥ أكتوبر ٢٠٢٤م إلى الخميس ٢٤ أكتوبر ٢٠٢٤م على عينة قوامها (٣) متسابقين من خارج عينة البحث ومماثلة لعينة البحث الأساسية حيث هدفت الدراسة إلى التأكد من مدى ملائمة شدة الاحمال التدريبية والتكررات وفترات الراحة عند تطبيق التدريب البليومترى مع إستخدام أسلوب تقييد تدفق الدم *BFR* لأفراد العينة قبل البدء في تنفيذ البحث ، والتأكد من مدى ملائمة زمن الوحدة التدريبية للمتسابقين وكانت أهم النتائج أنه تم التأكد من تقبل أفراد العينة للبرنامج التدريبي، كما تم التأكد من ملائمة زمن الوحدة التدريبية للمتسابقين، والتأكد من صلاحية البرنامج للتنفيذ.

إختيار المساعدين :

تم اختيار المساعدين من السادة معاونى اعضاء هيئة التدريس بكلية التربية الرياضية ومن مدربي العاب القوى بمحافظة دمياط ، واستعان بهم الباحثون فى تنظيم وإعداد اللاعبين وأثناء إجراء الاختبارات والقياسات قيد البحث وبياناتهم موضحه .

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

البرنامج التدريبي:

هدف البحث إلى تطبيق برنامج التدريب البليومترى مع تقييد تدفق الدم (*Bfr*) والتعرف على تأثيره علي بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل ، وقد قام الباحثون بالإطلاع على دراسات كلا من أحمد شعير(٢٠١١م) (١) أكرم أبو الوفا (٢٠١٩م)(٥) إسلام علي (٢٠١٩م)(٣) على محسن (٢٠٢٠م)(١٦) رامي الطاهر (٢٠٢٢م)(٩) جمعة عثمان (٢٠٢٢م)(٧) محمد دسوقي وأخرون (٢٠٢٢م)(١٩) عصام طلعت ، و أحمد يسين (٢٠٢٣م)(١٤) أحمد قطب (٢٠٢٣م)(٢) حمدي النواصري والسيد جمعه (٢٠٢٤م) (٨) ثم تمكن الباحثون من التوصل إلى تحديد فترة تنفيذ البرنامج التدريبي وتقنين أحمال التدريب البليومترى مع إستخدام تقييد تدفق الدم (*Bfr*) وتحديد قواعد إستخدامه أثناء البرنامج التدريبى كالتالى.

١. تم تطبق برنامج تدريبات البليومترى مع إستخدام تقييد تدفق الدم على عينة البحث أثناء فترة الإعداد البدنى الخاص ضمن البرنامج التدريبى وذلك لمدة ثمانية أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية اسبوعية بإجمالى ٣٢ وحدة .
٢. بلغ زمن الوحدة التدريبية ٩٠ دقيقة.
٣. تم تثبيت زمن تطبيق التدريب البليومترى مع إستخدام تقييد تدفق الدم ب (٣٠) دقيقة خلال الوحدة التدريبية اليومية.
٤. بلغت شدة التدريب البليومترى مع إستخدام تقييد تدفق الدم ، تتراوح من ٣٠ – ٥٠ ٪ من القدرة القصوى للتكرار الواحد *1Rm* ، وقد تم التدرج في الشدات بمعدل ٥٪ كل أسبوعين ، مع عدد كبير من التكرارات في كل مجموعة (٣٠–٥٠%) ، وتتروح التكرارات: ٨–١٢ تكرارا لكل مجموعة وفترات الراحة تتراوح من ٣٠ – ٦٠ ث ، والحد الأقصى للمجموعات ٢ – ٤ مجموعات.

أسس وضع البرنامج التدريبي المقترح :

تم مراعاة المبادئ العامة لتنمية الصفات البدنية من خلال أراء بعض المراجع المتخصصة فى التدريب الرياضي والتي تناولت أسس التدريب، والاستعانة بها بما يتفق مع أسس وضع البرنامج التدريبي وتحقيق هدفه، وقد قام الباحثون بتحديد أسس ومعايير وضع البرنامج والتي تمثلت في النقاط التالية :

- مراعاة عوامل الأمن و السلامة لتدريبات تضييق الدم الشرياني (*BFR*).

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

- ملائمة البرنامج التدريبى مع الأهداف الموضوعة.
- مرونة البرنامج و قابليته للتعديل.
- التدرج فى زيادة الحمل والتقدم المناسب والشكل التموجى والتوجيه للأحمال التدريبية المحددة وديناميكية الأحمال التدريبية .
- ملائمة البرنامج التدريبى للمرحلة السنية وخصائص النمو ومستوى العينة.
- مراعاة الفروق والإستجابة الفردية بتحديد المستوى لكل فرد داخل العينة.
- تحديد شدة وحجم التدريبات وفترات الراحة البينية وفقاً لمبادئ تقنين الأحمال التدريبية.
- تحديد زمن وعدد الوحدات التدريبية اليومية.

معايير استخدام أربطة تورنيكت لتقييد تدفق الدم:

عند استخدام أربطة تورنيكت لتقييد تدفق الدم *(Blood Flow Restriction Training)*، هناك عدة نقاط يجب مراعاتها لضمان السلامة وتحقيق الفعالية القصوى من التدريبات وفيما يلي أهم هذه النقاط:

١- مكان وضع أربطة تورنيكت:

- تم تحزيم نهاية عضلة الفخذ ذات الرأسين الفخذية وعضلات الساقين ، بواسطة أربطة تورنيكت غير قابلة للنفخ تحت الملابس ومباشرة على العضلات بعرض ١٠سم مدعمة بمشبك لتحديد مسافة الربط.

٢- تحديد مستوى الضغط المناسب:

تم البدء بضغط دم للحزام على الذراع والفخذ (١٢٠) *mmHg* من ضغط الدم الانقباضي، وتم عمل زيادة تدريجية للارتفاع بشدة الحمل بزيادة الضغط بالأحزمة على العضلات كل أسبوع (٥) ملم زئبقي إلى أن وصل ل (١٦٠) ملم زئبقي في نهاية البرنامج ، وتم تحديد علامات على الأحزمة تحدد الضغط المطلوب لكل وحدة تدريبية لكل مفردة على حدي وفقاً لمحيط الفخذ لكل متسابق ، وقد استخدم الباحثون جهاز الدوبلر المحمول لضبط معدل الضغط على العضلة.

٣- مدة الاستخدام:

- تم إستخدام تقييد تدفق الدم لمدة (٢٠ : ٣٠) دقيقة خلال الوحدة التدريبية اليومية.

٤- شدة التدريبات:

- تراوحت شدة التدريبات مع إستخدام تقييد تدفق الدم من ٣٠ – ٥٠ ٪

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

التجربة الأساسية للبحث:

القياس القبلي :

قام الباحثون بإجراء القياسات الأساسية والاختبارات الخاصة بالقدرات البدنية والقياسات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لعينة يوم الجمعه ٢٥ أكتوبر ٢٠٢٤م.

التجربة الاساسية :

تم تطبيق برنامج التدريب البليومترى مع استخدام أحزمة تقييد تدفق الدم لمدة ٣٠ دقيقة من الوحدة التدريبية ، وذلك بربطها على أعلي الفخذ للضغط على الشريان الفخذي المغذي لعضلات الطرف السفلي أثناء أداء التدريب البليومترى ، فيما إشتملت الوحدة التدريبية على التدريبات الخاصة بمسابقة الوثب الطويل ، وقد تم تطبيق التجربة لمدة ٨ أسابيع تدريبية وبواقع ٤ وحدات أسبوعيه وبلغ زمن الوحدة ٩٠ دقيقة بكلية التربية الرياضية جامعة دمياط ، في الفترة من السبت ٢٦ أكتوبر ٢٠٢٤م وحتي الخميس ١٩ ديسمبر ٢٠٢٤م.

القياس البعدي:

تم اخذ القياسات البعدية البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمى لعينة البحث بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي وذلك يوم الجمعة ٢٠ ديسمبر ٢٠٢٤م.

المعالجات الإحصائية :

استخدم الباحثون في المعالجات الإحصائية للبيانات داخل هذه الدراسة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (*SPSS*) الإصدار (٢٨) مستعينين بالمعاملات التالية:

١. المتوسط الحسابى ، والوسيط، والانحراف المعيارى، ومعامل الالتواء.
٢. اختبار "ويلكوكسون" لدلالة الفروق بين مجموعتين مرتبطتين.
٣. حجم التأثير (*Effect Size*): في حالة (ويلكوكسون): معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (*rprb*).

عرض ومناقشة النتائج

عرض نتائج ومناقشة الفرض الأول:

عرض نتائج الفرض الأول:

عرض نتائج الفرض الأول : والذي ينص على انه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي."

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

جدول (٤) دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث

(ن=٨)

المعالجات الإحصائية / القياسات	وحدة القياس	الرتب الموجبة		الرتب السالبة		قيمة z	معامل الخطأ	حجم التأثير rprb
		متوسط	متوسط	متوسط	متوسط			
قياس قوة العضلات المادة للظهر	كجم	٠.٠٠	٠.٠٠	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٤٩-	٠.٠١١	١.١١
قياس قوة العضلات المادة للرجلين	كجم	٠.٠٠	٠.٠٠	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٥٥-	٠.٠١١	١.١٠٨
عدو ٣٠متر من البدء الطائر	ث	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٨٢٨-	٠.٠٠٥	١.٠٠١
٣٠م عدو من البدء المنخفض	ث	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢٧-	٠.٠١٢	١.١٢
الوثب العريض من الثبات	سم	٠.٠٠	٠.٠٠	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٣٣-	٠.٠١١	١.١١٧
الوثب العمودى	سم	٠.٠٠	٠.٠٠	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٨٨-	٠.٠١٠	١.٠٩٤
وقوف فتحاً القدمين متباعدتين لأقصى مدى	سم	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٣٠-	٠.٠١١	١.١١٩

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ . ؛ ويتضح أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) تراوحت بين (١.٠٠١) و(١.١١٩) وهذا يدل على حجم تأثير (كبير جداً).

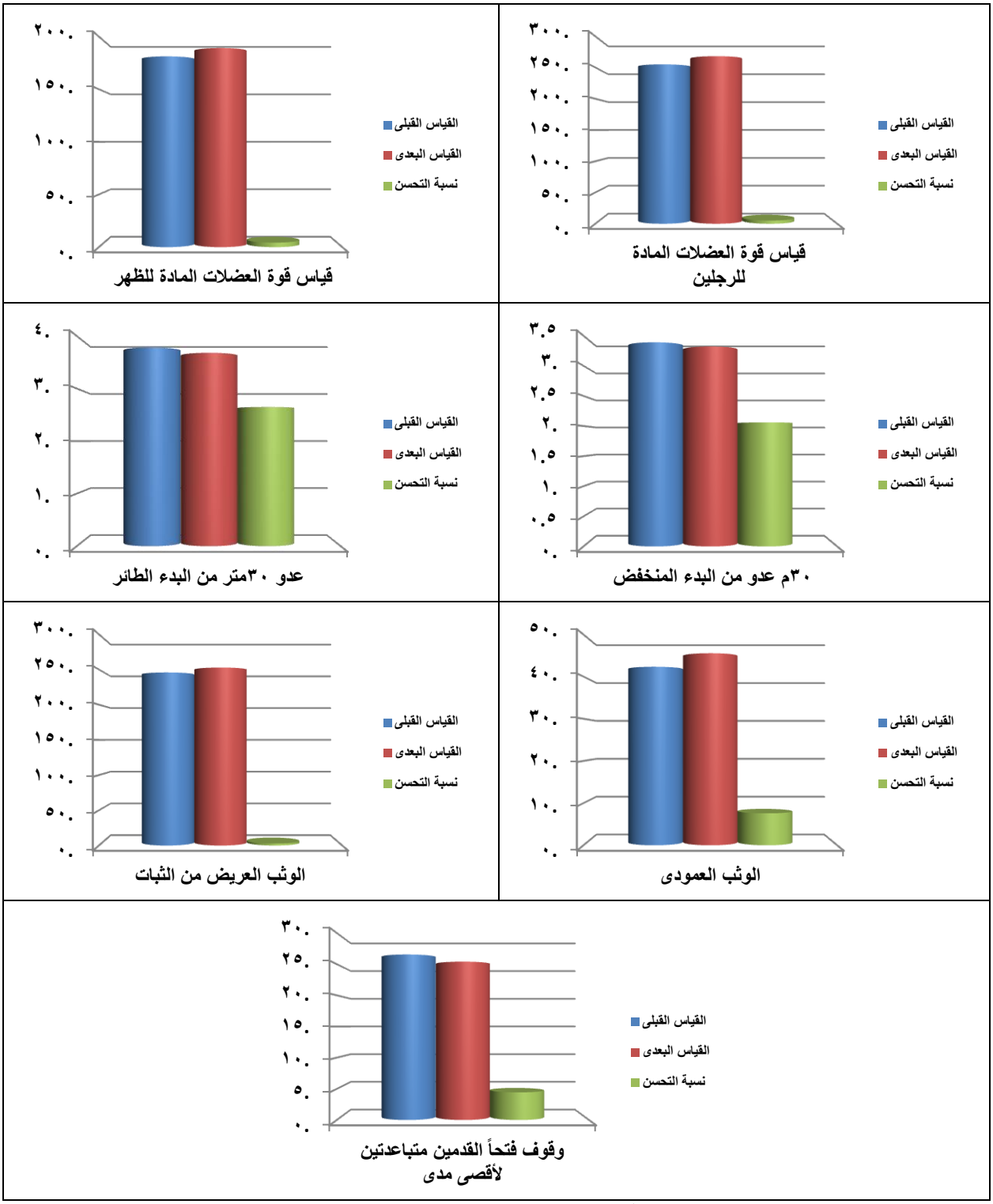
جدول (٥) معدل تغير (نسب تحسن) عينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث

(ن=٨)

م	المعالجات الإحصائية / الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلى	متوسط القياس البعدى	الفرق بين المتوسيط	نسبة التحسن
١.	قياس قوة العضلات المادة للظهر	كجم	١٨١.١٩	١٨٩.١٢	٧.٧٩	٤.٣٠
٢.	قياس قوة العضلات المادة للرجلين	كجم	٢٥٥.٠٤	٢٦٨.١٦	١٣.٠٨	٥.١٣
٣.	عدو ٣٠متر من البدء الطائر	ث	٣.٧٨	٣.٦٨	٠.١-	٢.٦٥
٤.	٣٠م عدو من البدء المنخفض	ث	٣.٣٩	٣.٣٢	٠.٠٧-	٢.٠٦
٥.	الوثب العريض من الثبات	سم	٢٤٥.٧٨	٢٥٢.٧٥	٦.٧٨	٢.٧٦
٦.	الوثب العمودى	سم	٤٢.٣٥	٤٥.٥٦	٣.٢١	٧.٥٨
٧.	وقوف فتحاً القدمين متباعدتين لأقصى مدى	ث	٢٦.٥٥	٢٥.٤٠	١.١٨-	٤.٤٤

يتضح من جدول (٥) أن نسبة التحسن فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث تراوحت بين ٧.٥٨% لإختبار الوثب العمودى و ٢.٠٦% لإختبار ٣٠م عدو من البدء المنخفض.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)



شكل (١) الفرق بين المتوسط الحسابى للقياس القبلى والبعدى ومعدل تغير (نسب تحسن) عينة البحث فى المتغيرات البدنية قيد البحث

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

مناقشة نتائج الفرض الأول:

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي."

يتضح من جدول (٤)(٥) وشكل (١) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ . ؛ ويتضح أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) تراوحت بين (١.٠٠١) و(١.١١٩) وهذا يدل على حجم تأثير (كبير جداً).

يعزى الباحثون تحسن المتغيرات البدنية قيد البحث إلى خضوع عينة البحث لبرنامج التدريبات البليومترية المقترنة بتقييد تدفق الدم *(BFR)* لمدة (٨) أسابيع والذى اعتمد بشكل كبير خلال تلك الفترة على تنمية وتطوير عناصر اللياقة البدنية الخاصة بشكل متداخل ومتوازن ، مما أسهم في تحقيق تحسينات ملحوظة في الأداء البدني ، وأظهرت نتائج الدراسة زيادة في قوة عضلات الظهر بنسبة ٤.٣٠ %، وتحسنا في قوة عضلات الرجلين بنسبة ٥.١٣% مما يعكس تطوراً ملحوظاً في القوة العضلية الأساسية اللازمة لدعم مراحل الأداء المختلفة في الوثب الطويل ، كما انخفض زمن عدو ٣٠ متر من البدء الطائر بنسبة ٢.٦٥% وزمن عدو ٣٠ متر من البدء المنخفض بنسبة ٢.٠٦%، مما يشير إلى تحسينات في السرعة القصوى والتسارع ، وهما عاملان حاسمان لزيادة الفعالية في خطوات الاقتراب قبل الإرتقاء ، بالإضافة إلى ذلك، تحسن أداء الوثب العريض بنسبة ٢.٧٦% والوثب العمودي بنسبة ٧.٥٨%، مما يبرز تأثير التدريبات على تعزيز القدرة العضلية الأفقية والرأسية ، كما بلغت نسبة تحسن المرونة ٤.٤٤%، الأمر الذى يعكس تأثير دمج التدريبات البليومترية مع تقييد تدفق الدم في تحسين النطاق الحركي للعضلات والمفاصل، مما يساهم في تحسين الأداء العام للرياضيين. هذه التحسينات في النطاق الحركي تعزز القدرة على توليد القوة والحركة بشكل أكثر كفاءة، وهو أمر أساسي في تحسين الأداء في مسابقة الوثب الطويل .

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة بينيت وآخرون *Bennett et al* (٢٠١٩) (٢٩) وحمدي النواصري والسيد جمعه (٢٠٢٤م) (٨) والتى أشارت إلى أن أسلوب تقييد تدفق الدم *Bfr*التى أدى الى زيادة كفاءة الجهاز العضلي وكفاءة العضلات الهيكلية وبالتالي حدوث التكيف العضلي للمجهود، كما أدى تقييد تدفق الدم *Bfr* إلى زيادة شبكة الأوعية الدموية نتيجة

زيادة تدفق الدم المحمل بالأكسجين في كل ليفة عضلية وبالتالي زيادة الشعيرات الدموية بالليفة العضلية وزيادة نقل الأكسجين إلى متيوكوندريا العضلات ، كما أن معدل إستجابة الخلايا الخاصة بالعضلات الهيكلية يتزايد بتكرار المجهود حيث إن الاستجابة لجرعة تدريبية واحدة تؤدي إلى زيادة طفيفة في لخلايا العضلات الهيكلية، ولكن مع تكرار المجهود المنتظم تكون إ ستجابة الخلايا العضلية عالية جداً، وهذا هو التكيف العضلي كاستجابة للمجهود الرياضي المتكرر.

كما أثبتت نتائج دراسات إسلام علي (٢٠١٩م)(٣) وأكرم إبراهيم (٢٠١٩م)(٥) ومحمود عثمان (٢٠٢٢م)(٢٣) وعصام قاسم، و أمجد مدانات (٢٠٢٣م)(١٥) أن التدريب البليومتري أثر إيجابياً في المتغيرات البدنية خاصة القدرة العضلية حيث أن التدريب البليومترى هو حلقة الوصل بين القوة العضلية والقدرة، حيث يشكل مدخلاً أساسياً لتحسين الأداء من خلال تنمية هاتين الصفتين ، ويعمل على توجيه القوة العضلية في مساراتها المناسبة لتعزيز سرعة الأداء، مما يجعله من أكثر الطرق فعالية في تنمية القدرة العضلية وتحسين السرعة .

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه تكاشى آبى وآخرون *Takashi Abe, et al* (٢٠١٢م) (٤٠) الى أن تدريبات تضييق تدفق الدم تعمل على زيادة مستوى القوة العضلية والكتلة العضلية والتحمل الدوري التنفسي، والذي اتجه إليه المدربون في السنوات الأخيرة بسبب تعدد التأثيرات الإيجابية التي طرأت على العضلات في برامج تدريبية مقننة بهذا النوع من التدريب من حيث التحمل العضلي والتحمل الدوري التنفسي والقوة العضلية والمقطع العرضي للعضلة والنشاط الكهربائي للعضلات ومدى تشبع العضلات بالأكسجين إلى جانب سرعة سريان الدم من القلب إلى العضلات ومن العضلات إلى القلب.

وتتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة كلا من عبد الرحمن مدنى، فهد بداح (٢٠١٩)(١٣) أن التدريب بتضييق تدفق الدم قد أحدث فروقاً ذات دلالة إحصائية في المتغيرات البدنية قيد البحث كزيادة محيط عضلات الفخذ والذراع وكذا زيادة كتله العضلات الهيكلية، والقوة العضلية والقدرة، في حين أن نفس التدريبات بدون تقييد تدفق الدم وتحزيم العضلات لم تعط نفس النتائج الملحوظة وذلك بالنسبة للمجموعة الضابطة في المتغيرات قيد البحث وهو ما يمكن اعتبار ان تدريبات الكاتسيو سبباً لنمو العضلات وقوتها .

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الأول قد تحقق كلياً والذي ينص علي أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي"

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثانى

عرض نتائج الفرض الثانى

والذي ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي."

جدول (٦) دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث

(ن=٨)

المعالجات الإحصائية / القياسات	وحدة القياس	الرتب الموجبة		الرتب السالبة		قيمة z	معامل الخطأ	حجم التأثير rprb
		متوسط الرتب	متوسط الرتب	متوسط الرتب	متوسط الرتب			
حجم تدفق الدم	مل/ث	٠.٠٠	٠.٠٠	٣٦.٠٠	٤.٥٠	٢.٥٢١-	٠.٠١٢	١.١٢٣
سرعة تدفق الدم	سم/ث	٠.٠٠	٠.٠٠	٣٦.٠٠	٤.٥٠	٢.٥٢٤-	٠.٠١٢	١.١٢١
مؤشر مقاومة الأوعية	مللى	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٦٥-	٠.٠١٠	١.١٠٣
قطر الشريان السطحي	مم	٠.٠٠	٠.٠٠	٣٦.٠٠	٤.٥٠	٢.٥٥٥-	٠.٠١١	١.١٠٨
تشبع الدم بالأكسجين	%	٠.٠٠	٠.٠٠	٣٦.٠٠	٤.٥٠	٢.٥٢٤-	٠.٠١٢	١.١٢١
معدل ضربات القلب	ن/ق	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢١-	٠.٠١٢	١.١٢٣
ضغط الدم الانقباضى	ملم زئبق	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٢٤-	٠.٠١٢	١.١٢١
ضغط الدم الانبساطى	ملم زئبق	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٠.٠٠	٠٠.٠	٢.٥٣٣-	٠.٠١١	١.١١٧

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ ، ويتضح أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) تراوحت بين (١.١٠٣) و(١.١٢٣) وهذا يدل على حجم تأثير (كبير جداً).

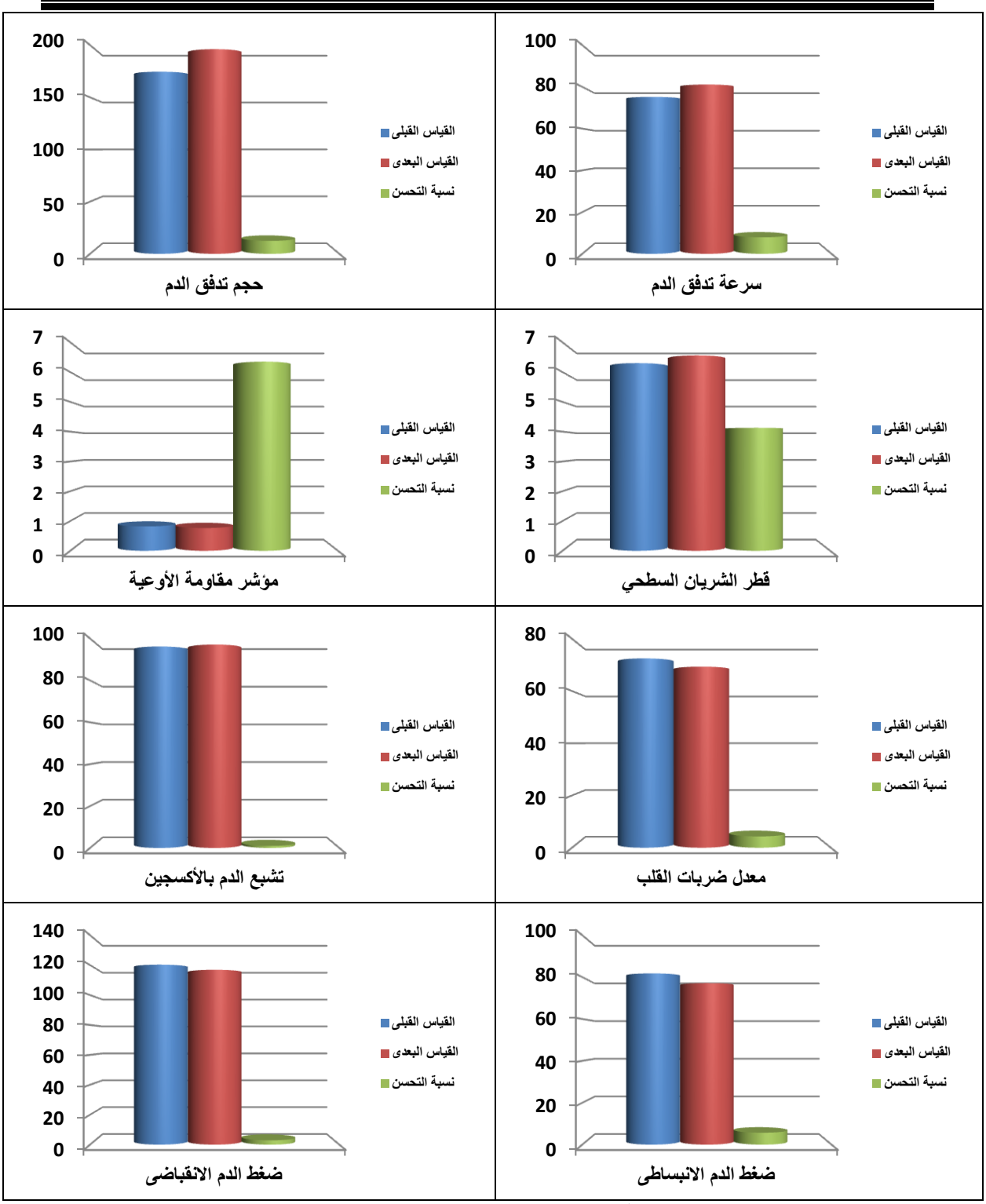
مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

جدول (٧) معدل تغير (نسب تحسن) عينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث (ن=٨)

المعالجات الإحصائية / القياسات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين المتوسيط	نسبة التحسن
حجم تدفق الدم	مل/ث	١٧٤.٥٤	١٩٦.١٥	٢١.٦١	١٢.٣٨
سرعة تدفق الدم	سم/ث	٧٥.٢٠	٨١.١٤	٥.٩٤	٧.٩
مؤشر مقاومة الأوعية	مللى	.٨١٩	.٧٦٧	.٥٢-	٦.٣٥
قطر الشريان السطحي	مم	٦.٣٠	٦.٥٦	٠.٢٦	٤.١٣
تشبع الدم بالأكسجين	%	٩٦.٢٢	٩٧.١٣	٠.٩١	٠.٩٥
معدل ضربات القلب	ن/ق	٧٢.٤٦	٦٩.٣٢	٣.١٤-	٤.٣٣
ضغط الدم الانقباضى	ملم زئبق	١٢٠.٣٤	١١٦.٨٧	٣.٤٧-	٢.٨٨
ضغط الدم الانبساطى	ملم زئبق	٨١.٧٦	٧٧.١٢	٤.٦٤-	٥.٦٨

يتضح من جدول (٧) أن نسبة التحسن فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ، تراوحت بين ١٢.٣٨% لقياس حجم تدفق الدم و ٠.٩٥% لقياس تشبع الدم بالأكسجين.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)



شكل (٢) الفرق بين المتوسط الحسابى للقياس القبلى والبعدى ومعدل تغير (نسب تحسن) عينة البحث فى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

مناقشة نتائج الفرض الثانى

" توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي."

يتضح من جدول (٦) (٧) وشكل(٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ ، ويتضح أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) تراوحت بين (١.١٠٣) و(١.١٢٣) وهذا يدل على حجم تأثير (كبير جداً).

أظهرت نتائج القياسات القبلية والبعدية باستخدام جهاز دوبلر على الشريان الفخذى للاعبى الوثب الطويل تأثيراً إيجابياً للتدريب البليومترى وتقييد الدم الوريدي على مؤشرات الدورة الدموية ، حيث زاد حجم تدفق الدم بنسبة ١٢.٣٨%، مما يشير إلى تعزيز الإمداد الدموي للعضلات العاملة، وهو أمر بالغ الأهمية للأداء في رياضة الوثب الطويل ، كما تحسنت سرعة تدفق الدم بنسبة ٧.٩%، ما يعكس كفاءة أعلى في ضخ القلب وانخفاض المقاومة داخل الأوعية الدموية ، وانخفض مؤشر مقاومة الأوعية بنسبة ٦.٣٥%، مما يشير إلى انخفاض الجهد المطلوب لضخ الدم وتحسن مرونة الشرايين كذلك، زاد قطر الشريان السطحي بنسبة ٤.١٣%، مما يظهر توسع الأوعية الدموية، وهو عامل يعزز توصيل الأكسجين والمواد المغذية للعضلات ، كما تحسن تشبع الدم بالأكسجين بنسبة ٠.٩٥% يظهر كفاءة أعلى في استغلال الأكسجين أثناء التدريب، وهو أمر ضروري لتأخير ظهور التعب أثناء النشاط البدني المكثف.

كما لوحظ انخفاض في معدل ضربات القلب وضغط الدم الانقباضي بنسبة ٢.٨٨ % والانبساطي بنسبة ٥.٦٨% ، ما يعكس تحسينات شاملة في وظيفة الجهاز الدوري واستجابة الجسم للتدريب. هذه النتائج تبرز الأثر الإيجابي للتدريبات على تحسين كفاءة القلب والأوعية، ما قد يسهم في رفع مستوى الأداء الرياضي وتقليل احتمالية الإصابات الناتجة عن الإجهاد.

ويرجع الباحثون هذه الفروق الي البرنامج التدريبي المقترح بإستخدام التدريب البليومترى مع تقييد تدفق الدم (*Bfr*) لمدة ٣٠ دقيقة داخل الوحدة التدريبية وبشدة حمل تدريبي من ٣٠ : ٥٠ % لمدة ثمانية أسابيع وبواقع ٣٢ وحدة تدريبية ، مما دفع العضلات للعمل بقوة أكبر وأقصى تحمل عضلي وذلك لكون هذه الطريقة التدريبية تزيد من اعتماد العضلات على النظم اللاهوائية لإطلاق الطاقة اللازمة للعمل العضلي ، الأمر الذى أعطى حمل كافي على نظام

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

القلب والأوعية الدموية ونتيجة التكيف الوظيفى للبرنامج التدريبي ، فقد تحقيق التكيف الأيضي في العضلات الهيكلية ، وهو يمثل الإستجابات الايضية للتغذية الدموية للعضلات ، مما ساهم فى تحسين متوسطات المتغيرات الفسيولوجية في القياس البعدى لعينة البحث .

ويتفق ذلك مع نتيجة دراسة محمد سعد (٢٠٢٠م) (٢١) ومحمد الدسوقي وأخرون (٢٠٢٣م) (١٨) والتي أشارت إلى أن تدريبات تقييد تدفق الدم *(BFR)* أدت الى تحسن المتغيرات الفسيولوجية لعينة البحث كنتيجة لحدوث التكيف للتدريب حيث أسهم البرنامج المقترح في زيادة تمدد الشعيرات الدموية وزيادة معدل التمثيل الغذائى وزيادة كمية الدم الذي يقوم بدوره بحمل المواد الغذائية والأوكسجين وكذلك التأثير الإيجابي على الجهاز العصبى مما يعمل أيضاً على زيادة كفاءة القلب والأوعية الدموية كما ساهم في تحسين ايض البروتين لعينة البحث.

ويتفق ذلك مع نتيجة دراسة وجمعة عثمان (٢٠٢٢م)(٧) عصام عبدالحميد، و أحمد يسين (٢٠٢٣م) (١٤) أشارت إلى أن التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم المعتدل *"BFR"* لعضلات الطرف السفلي أثر إيجابياً في المتغيرات الأنثربومترية (محيط الفخذ) وبعض المتغيرات الفسيولوجية (وظائف الرئه) ومستوى الإجهاد الأيضي .

ويتفق ذلك مع نتيجة دراسة كيستوتيس وآخرون *Kestutis, et al* (٢٠١٦) (٣٣) في أن التطور فى تدريبات تضييق تدفق الدم *(BFR)* أدت الى تحسن الاستجابة الوظيفية لأجهزة الجسم لعينة البحث كنتيجة لحدوث التكيف للتدريب مما ترتب عليه تحسن فى كفاءة القلب حيث أسهم البرنامج المقترح في زيادة تمدد الشعيرات الدموية وزيادة معدل التمثيل الغذائى وزيادة كمية الدم الذي يقوم بدوره بحمل المواد الغذائية والأوكسجين وكذلك التأثير الإيجابي على الجهاز العصبى مما يعمل أيضاً على زيادة كفاءة القلب والأوعية الدموية.

كما تؤكد نتائج دراسة كلا من أموريم وآخرون *Amorim et al* (٢٠١٩) (٢٨) أن تدريب تقييد تدفق الدم *(BFR)* يزيد من صعوبة التمرين نتيجة الإجهاد الناتج عن نقص الأكسجين، مما يؤدي إلى ارتفاع تركيز اللاكتات في الدم في المقابل، يتحسن تركيز النورأدرينالين*(NE)* ، الذي يعزز الاستجابة العصبية، ويوسع الممرات الهوائية في الرئتين، ويضيق الأوعية الدموية في الأجهزة غير الضرورية. كما يلعب دورا مهما في تحفيز إفراز الجلوكوز من مخازن الطاقة، ويعمل مع عامل نمو بطانة الأوعية الدموية على زيادة تدفق الدم إلى العضلات الهيكلية وتقليله إلى الجهاز الهضمي.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الثانى قد تحقق كلياً والذي ينص علي أنه: " " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث لصالح القياس البعدي."".

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث

عرض نتائج الفرض الثالث

والذي ينص على " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى لصالح القياس البعدي."

جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى

(ن=٨)

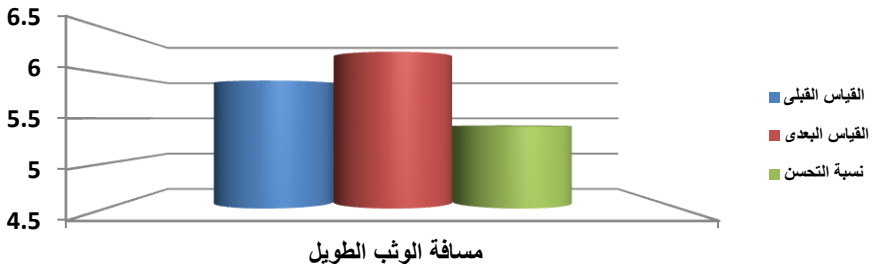
م	المعالجات الإحصائية / الاختبار	وحدة القياس	الرتب الموجبة		الرتب السالبة		قيمة z	معامل الخطأ	حجم التأثير rprb
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
١	مسافة الوثب الطويل	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٥٢-	٠.٠١١	١.١٠٩

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ ، ويتضح أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) هو (١.١٠٩) وهو تأثير كبير جداً.

جدول (٩) معدل تغير (نسب تحسن) عينة البحث فى المستوى الرقمى

م	المعالجات الإحصائية / الاختبار	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين المتوسيط	نسبة التحسن
١	مسافة الوثب الطويل	متر	٥.٩٢	٦.٢٤	٠.٣٢	٥.٤١

يتضح من جدول (٩) أن نسبة التحسن فى المستوى الرقمى لعينة البحث كانت ٥.٤١ %



شكل (٣) الفرق بين المتوسط الحسابى للقياس القبلى والبعدى ومعدل تغير (نسب تحسن) عينة البحث فى المساوى الرقمى قيد البحث

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

مناقشة نتائج الفرض الثالث

والذى نص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى قيد البحث لصالح القياس البعدي."

يتضح من جدول (٨) وجدول(٩) وشكل (٣) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة معامل الخطأ المحسوبة اقل من ٠.٠٥ كما يؤكد ذلك قيمة z المحسوبة حيث كانت أعلى من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥ ، ويتضح أن قيمة حجم التأثير (*rprb*) هو (١.١٠٩) وهو تأثير كبير جداً.

ويرجع الباحثون سبب التحسن فى مسافة الوثب الطويل الى البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب البليومترى وتقييد تدفق الدم (*BFR*) ساهم فى زيادة من كثافة الشعيرات و تحفيز إعادة بناء الأوعية الدموية حيث زادت سرعة تدفق الدم المحمل بالأكسجين وبالتالي زادت عدد الأوعية الدموية وزاد إتساعها دون ضعف جدرانها معتمداً على الخلايا الطلائية المبطنة للأوعية الدموية، مما أدى الى زيادة النمو زيادة حجم العضلات نتيجة زيادة حجم الألياف العضلية ، مما ساعد على زيادة المستوى البدني بشكل متوازن بين العضلات الأساسية والمساعدة وتطوير التناغم في اشتراك العضلات الأساسية مع بعضها لإخراج أقصى قوة وبأقل زمن ممكن مما ترتب علية تحسين المستوى الرقمى لمتسابقى الوثب الطويل.

وتتفق هذه النتائج مع نتيجة دراسة كلا من عبدالرحمن مدني و فهد بداح (٢٠١٩م)(١٣) على محسن (٢٠٢٠م)(١٦) هالة عيد ورجاء المسيري. (٢٠٢٢م)(٢٦) أن برامج تدريبات المقاومة مختلفة الشدة بتقييد تدفق الدم "الكآتسو" أثر إيجابياً في المستوى الرقمي لعينة البحث

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة أحمد شعير(٢٠١١م) (١) محمد مصطفى (٢٠١٥م) (٢٠) إسلام علي (٢٠١٩م) (٣) غادة عبدالرحمن (٢٠٢١م)(١٧) ومحمد الدسوقي وأخرون (٢٠٢٢م)(١٩) والتي أشارت إلى أن التدريب البليومتري ساهم في تحسين الجوانب البدنية من خلال زيادة القوة العضلية، القدرة الانفجارية، وسرعة الأداء الحركي، مما عزز الكفاءة البدنية في الأداء الرياضي ، كما أدى إلى تحسين وظائف الجهاز العصبي العضلي، رفع كفاءة استخدام الطاقة داخل العضلات، وزيادة تدفق الدم والأكسجين إليها، مما دعم التحمل العضلي وأخر ظهور التعب هذه التحسينات مجتمعة انعكست بشكل مباشر في تحسين المستوى الرقمي.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة بينيت وآخرون *Bennett et al* (٢٠١٩) (٢٩) والتي أشارت الى أن التدريب باستخدام تدريبات (*BFR*) تزيد من القوة العضلية وحجم العضلات لدي الرياضيين وأن ذلك يحدث بسبب الضغط الأيضي و الغذائي في العضلة والتى تعمل العضلة فيها بكفاءة عالية تحت نقص الغذاء و الاكسجين وزيادة حامض اللاكتيك والذي يضع العضلة فى ضغوط ميكانيكية ، مما يساهم في تحسن مستوى أداء الرياضيين ، ومما سبق يتضح لنا أن الفرض الثالث قد تحقق كلياً والذي ينص علي أنه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى القياس القبلي والبعدي لعينة البحث فى المستوى الرقمى قيد البحث لصالح القياس البعدي."

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات :

١. أثر البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم تأثيرا إيجابياً على المتغيرات البدنية (القوة القصوى والسرعة القصوى والسرعة التزايدية والقدرة العضلية للرجلين والمرونة) *(BFR)* لمتسابقي الوثب الطويل
٢. أثر البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم تأثيرا إيجابياً على الفسيولوجية (حجم تدفق الدم وسرعة تدفق الدم ومؤشر مقاومة الأوعية وقطر الشريان السطحي وتشبع الدم بالأكسجين ومعدل ضربات القلب وضغط الدم الانقباضى وضغط الدم الانبساطى) *(BFR)* لمتسابقي الوثب الطويل
٣. أثر البرنامج التدريبى بإستخدام التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم تأثيرا إيجابياً على المستوى الرقمى لمتسابقي الوثب الطويل

التوصيات :

في حدود مجتمع البحث والعينة المختارة وفي ضوء أهداف البحث وفروضه ومن خلال النتائج يوصى الباحثون بما يلي:

١. تصميم برامج تدريبية تعتمد على التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم *(BFR)* كوسيلة فعالة لتحسين القدرات البدنية والفسيولوجية لمتسابقي الوثب الطويل.
٢. إجراء بحوث إضافية لتحديد الجرعات التدريبية المثلى وعدد الأسابيع اللازمة للوصول إلى أفضل النتائج باستخدام تدريب.*(BFR)*

٣. استخدام تقنيات متقدمة لمتابعة التغيرات في تدفق الدم والوظائف الفسيولوجية أثناء التدريبات، مما يساعد في تحسين تصميم البرامج التدريبية.
٤. دمج تدريب *(BFR)* مع تدريبات أخرى مثل التمارين الهوائية لتعزيز الفوائد الشاملة للرياضيين.
٥. توعية المدربين بأهمية التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم وطرق تطبيقه بشكل علمي وآمن.
٦. إجراء فحوصات دورية للرياضيين لتقييم التطور في المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمي، وتعديل البرنامج التدريبي بناء على النتائج .

المراجع:

المراجع العربية:

١. أحمد جمال شعير(٢٠١١م) تأثير تدريبات البليومترك على خطوة العدو والمستوى الرقمى لناشئى التتابع ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.
٢. أحمد عيد قطب .(٢٠٢٣م). تأثير التدريب البليومتري بدلالة بعض المتغيرات البيوميكانيكية لتطوير القوة الانفجارية وزمن أداء بعض مهارات الرمي من أعلي *"Nagi Wazza"*لدى لاعبي الجودو .مجلة تطبيقات علوم الرياضة، ع١١٦.
٣. إسلام محمد علي. (٢٠١٩م). تأثير التدريبات البليومترية على القدرة العضلية للرجلين وزمن الدوران والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠ م. زحف على البطن .مجلة سيناء لعلوم الرياضة، مج٤، عدد خاص.
٤. إسلام محمد ناجي. (٢٠٢٠م). تأثير تدريبات الأثقال والبليومترية النوعية على تطوير القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لناشئي الوثب الطويل .المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، ع٨٨
٥. أكرم أبو الوفا إبراهيم. (٢٠١٩م). تأثير استخدام التدريب البليومتري على بعض المتغيرات البدنية للمبتدئين في رياضة الجودو .مجلة سيناء لعلوم الرياضة، مج٤، عدد خاص
٦. بسطويسي أحمد بسطويسي. (١٩٩٩م). أسس ونظريات التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

٧. جمعة محمد عثمان. (٢٠٢٢م). تأثير دمج التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم علي بعض وظائف الرئة والمتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحي ٢٠٠ م. زعانف . المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، ع١٨

٨. حمدي السيد النواصري والسيد جمعه السيد. (٢٠٢٤م) تأثير تدريبات *Body pump* مع تقييد تدفق الدم *"Bfr"* على بعض المتغيرات الكيموحيوية والمناعية للدم وعامل نمو الخلايا الليفية *"FGF 2"* والبطانة الوعائية *"VEGF"* والمستوى الرقمي لمتسابقي جري ٣٠٠٠ متر / موانع .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٦٨، ج٣

٩. رامي محمد الطاهر (٢٠٢٢م). تأثير تدريبات القوة الوظيفية بأسلوب تقييد تدفق الدم (*BFR*) على تحسين بعض المتغيرات (الحركية – المكونات الجسمانية – النشاط الكهربائي للعضلات) والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل. المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، المجلد ١٩، العدد ١٩.

١٠. سعد فتح الله محمد (٢٠٢٠م). تأثير التدريب المركب على إنتاجية القدرة أثناء الارتقاء في مسابقة الوثب الطويل .المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، مج٣٢

١١. عبد الحليم محمد عبد الحليم، وسامي إبراهيم نصر، محمد محمد عبد العال، خالد مرجان عبد الدايم : نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار، الجزء الثاني ، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية ، الإسكندرية ، ٢٠٠٢م.

١٢. عبد الرحمن عبد الحميد زاهر : فسيولوجيا مسابقات الوثب والقفز ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ، ٢٠٠٠م.

١٣. عبد الرحمن مدنى، فهد بداح(٢٠١٩م): تأثير برنامج تدريبي بتقييد تدفق الدم "الكاتسيو" على مستوى بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقمي لسباق ٨٠٠ م، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضية المتخصصة، كلية التربية الرياضية، جامعة أسوان،٢٠١٩م.

١٤. عصام طلعت عبدالحميد، و أحمد يسين محمد. (٢٠٢٣م). تأثير التدريب البليومتري مع تقييد تدفق الدم المعتدل *"BFR"* لعضلات الطرف السفلي على محيط الفخذ وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمهارية ومستوى الإجهاد الأيضي لدى لاعبي كرة القدم .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٦٨، ج٢

١٥.عصام ناجح قاسم، و أمجد نجيب مدانات. (٢٠٢٣م). أثر برنامج مقترح باستخدام التدريب البليومتري على تطوير بعض القدرات البدنية والحركية لدى ناشئي كرة القدم . مؤتة للبحوث والدراسات – سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، مج٣٨، ع٣

١٦.على محسن على.(٢٠٢٠م). تأثير برنامج تدريبي باستخدام تدريبات تقيد تدفق الدم (*B.F.R*) على القوة العضلية لعضلات الذراعين والرجلين والمستوى الرقمي للاعبي رفع الأثقال، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط .العدد ٥٣الجزء ٢

١٧.غادة يوسف عبدالرحمن. (٢٠٢١م). فاعلية التدريبات البليومترية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي لناشئي ألعاب القوى .المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، مج٢٧، ع١٠

١٨.محمد إبراهيم الدسوقي، رانيا مصطفى محمود، وعبدالرحمن عبدالكريم شمس الدين (٢٠٢٣م). تأثير تدريبات الكاتسيو على بعض المتغيرات الفسيولوجية والكيموحيوية لسباحي المسافات القصيرة .المجلة العلمية لعلوم الرياضة، ع٩

١٩.محمد إبراهيم الدسوقي ، رانيا مصطفى محمود، و ، عبدالرحمن عبدالكريم شمس الدين. (٢٠٢٢م). تأثير التدريب البليومتري على بعض المتغيرات الفسيولوجيا في الانقباض العضلي لسباحي المسافات القصيرة .المجلة العلمية لعلوم الرياضة، ع٨

٢٠.محمد السيد مصطفى. (٢٠١٥م). تأثير التدريبات النوعية البليومترية على القدرة العضلية القصوى والمستوى الرقمي للاعبي رمي الرمح .مجلة بحوث التربية الرياضية، مج٥٣، ع٩٩

٢١.محمد سعد إسماعيل (٢٠٢٠م). تأثير تدريبات تعديل تدفق الدم "الكاتسيو" على ايض البروتين وبعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء الركلات الهجومية المركبة لدى لاعبي التايكوندو .المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، مج٢٥، ع٣.

٢٢.محمود أبو العباس عبدالحميد. (٢٠٢٠م). تأثير تدريبات بدلالة مؤشر فاقد المرونة على بعض المتغيرات البيوكينماتيكية للارتقاء والمستوى الرقمي في مسابقة الوثب الطويل .المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، ع٣٧

٢٣.محمود قناوي عثمان. (٢٠٢٢م). تأثير استخدام التدريب البليومتري على بعض القدرات البدنية الخاصة بلاعبي المبارزة بسلاح الشيش .مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، ع٦٠، ج١

٢٤.محمود محمد جاد (٢٠٢٠م). تأثير استخدام تدريبات الرشاقة التفاعلية على القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي للاعبي الوثب الطويل .المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، مج٢٥، ع٤

٢٥.نجلاء محمد السعودي (٢٠٢٣م). تأثير تدريبات الكاتسيو "Kaatsu" على بعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباق ١٠٠ متر حواجز .المجلة العلمية لعلوم الرياضة، ع١١ .

٢٦. هالة عيد محمد ورجاء محمد المسيري. (٢٠٢٢م). تأثير برنامج تدريبي باستخدام طريقة تقييد تدفق الدم ودور جين "VEGF" على القوة العضلية للاعبي دفع الجلة .مجلة تطبيقات علوم الرياضة، ع١١٢ .

المراجع الأجنبية:

27. *Alyssa Weatherholt, Matthew Beekley, Stephanie Greer, Mark Urtel, and Alan Mikesky (2013): Modified Katsu Training: Adaptations and Subject Perceptions, Medicine & Science in Sports & Exercise. pp. 952-961.*
28. *Amorim, S., Gaspar, A. P., Degens, H., & De Matos, L. D. (2019): The effects of blood flow restriction exercise on vascular function in the elderly: a systematic review. Intergr Clin Med. 3(1), 1-6*
29. *Bennett, H., & Slattery, F. (2019). Effects of blood flow restriction training on aerobic capacity and performance: A systematic review. The Journal of Strength & Conditioning Research,2019. 33(2), 572-583*
30. *Christopher Pignanelli, Danny Christiansen, and Jamie F. Burr (2021): Blood flow restriction training and the high-performance athlete: science to application, journal of applied physiology, first published February 18*
31. *Golubev, A., Samsonova, A., & Tsipin, L. (2021). Effect of KAATSU training on the maximum voluntary isometric contraction of lower extremity muscles of qualified football players. Journal of Physical Education and Sport, 21, 1995-2000.*
32. *Huang, Hsuan, Wei-Yang Huang, and Cheng-En Wu. "The effect of plyometric training on the speed, agility, and explosive strength performance in elite athletes." Applied Sciences 13.6 (2023): 3605.*

33. *Kestutis Bunevicius, Arturas Sujeta, Kristina Poderiene, Birute Zachariene, Viktoras Silinskas, Rimantas Minkevicius and Jonas Poderys, (2016): Cardiovascular response to bouts of exercise with blood flow restriction, the journal of Physical Therapy Science. 28: 3288–3292*
34. *Liu, Y., Jiang, N., Pang, F., and Chen, T. (2021). Resistance training with blood flow restriction on vascular function: a meta-analysis. Int. J. Sports Med. 42, 577–587. doi: 10.1055/a-1386-4846*
35. *Lixandrao, M. E., Ugrinowitsch, C., Berton, R., Vechin, F. C., Conceição, M. S., Damas, F., ... & Roschel, H. (2018): Magnitude of muscle strength and mass adaptations between high-load resistance training versus low-load resistance training associated with blood-flow restriction: a systematic review and meta-analysis. Sports medicine, 48(2), 361-378*
36. *Moran, Gary T., and George McGlynn,Cross-training for sports, human kinetic, 1997.*
37. *Ogawa, H., Nakajima, T., Shibasaki, I., Nasuno, T., Kaneda, H., Katayanagi, S., ... & Fukuda, H. (2021). Low-intensity resistance training with moderate blood flow restriction appears safe and increases skeletal muscle strength and size in cardiovascular surgery patients: a pilot study. Journal of clinical medicine, 10(3), 547.*
38. *Patterson, S. D., Hughes, L., Warmington, S., Burr, J., Scott, B. R., Owens, J., ... & Loenneke, J:(2019). Blood flow restriction exercise: considerations of methodology, application, and safety. Frontiers in physiology, 10, 533.*
39. *Taher, A. V., Pavlović, R., Ahanjan, S., Skrypchenko, I., & Joksimović, M. (2021). Effects of vertical and horizontal plyometric exercises on explosive capacity and kinetic variables in professional long jump athletes. Pedagogy of Physical Culture and Sports, 25(2), 108-113.*
40. *Takashi Abe, T., Loenneke, J. P., Fahs, C. A., Rossow, L. M., Thiebaud, R. S., & Bemben, M. G. (2012). Exercise intensity and muscle hypertrophy in blood flow- restricted limbs and non-restricted muscles: a brief review. Clinical physiology and functional imaging, 32(4), 247-252*
41. *Wortman, R. J., Brown, S. M., Savage-Elliott, I., Finley, Z. J., & Mulcahey, M. K. (2021): Blood flow restriction training for athletes: A systematic review. The American Journal of Sports Medicine, 49(7), 1938-1944*