# تأثير برنامج تدريبى بإستخدام طريقة تقييد تدفق الدم ودور جين (VEGF) على القوة العضلية للاعبى دفع الجلة

دكتوره/ هالة عيد إبراهيم
مدرس– كلية تربية رياضية بنات– جامعة حلوان
دكتوره/ رجاء محمد المسيري
مدرس – كلية تربية رياضية بنات– جامعة حلوان

## المقدمة ومشكلة البحث:

يعد تدريب تقييد تدفق الدم واحدا من أهم الإستراتيجيات التدريبية الحديثة التى تستطيع أن تحدث زيادة كبيرة فى حجم الكتلة العضلية الذى بدوره يؤدى إلى زيادة القوة العضلية، ويعرف تدريب تقييد تدفق الدم بتدريبات (الكاتسو) والذى تقوم فكرته على تقييد الدم العائد من العضلات والأطراف فى الأوردة إلى القلب بشكل جزئى مما يعمل على تقليل كمية الدم المتدفق إلى العضلات القادم من القلب ويعتبر هذا النوع من التدريب أحد انواع نقص التروية فى الدم. Maurí lio, T. D., W. A., Silvana, S. F., Darlan, L. F., Paulo H. Alessandro, O. S., F., Denis Cesar L.V., Dahan, C. N., Vânia, M. O., and Jonato P.,r2018).

كما يشير (إميرسون لايز تيكيرا، كارلوس، فيتور، كارلا 2021) بأن التدريب بطريقة تقييد تدفق الدم يظهر من خلال دورة داخلية ترتبط بالجهاز العصبى والعضلى والجهاز الدورى التنفسى، ومنذ عام 2011 تم دمج تدريب تقييد تدفق الدم الوريدى مع تقنيات فريدة فى التدريب الرياضى فى شتى الرياضات خاصه مسابقات الميدان والمضمار التى تعتبرأساس لجميع الرياضات البدنية التنافسية نظراً لما تشمله من صنوف متعددة من الحركات الخاصة بالسرعة، التحمل، والقوة العضلية، ومسابقات الميدان خاصة تسمى بمسابقات القوة المميزة بالسرعة أو مسابقات القوة الانفجارية لما تحتاجه هذه المسابقات من اللاعب من بذل المزيد من القوة العظمى وسرعة الحركة ويتحدد الهدف من هذه المسابقات فى الوصول إلى مرحلة الفورمة الرياضية التي تؤهله إلى الفوز في البطولات، سواء عن طريق تحقيق أرقام جديدة، أو تحطيم أرقام سابقة. ويعد أكثر أنواع سباقات الميدان تأثيراُ على العديد من النواحي الفسيولوجية هى دفع الجلة لابعد مسافة ممكنة الأمر الذي يعد عبئاً كبيراً على كاهل اللاعبين والذي يتطلب أن يكون اللاعب كفئا لأداء تلك المهام بمستوى عالي يكاد يصل إلى الحد الأقصى لقدراته والذى أدى إلى حدوث زيادة كبيرة فى حجم العضلات، التضخم العضلى وزيادة فى هيكل العضلة ومحيطها Emerson, L.,

, Carlos,U., Vitor S. P., Carla S.B., André Y.A., , Fabiano N. C., Hamilton Teixeira . (R , Valmor, T., ( 2021 )

ويمر سباق دفع الجلة بعدة مراحل تتمثل فى حمل الجلة بطريقة صحيحة حيث أن أى إختلال فى حملها يؤدى إلى إختلال فى زاوية الإنطلاق وبالتالى التأثير على مسافة الرمى، يتم التدريب بطريقة تقييد تدفق الدم بإستخدام بعض الأربطة والضمادات الهوائية مقننة الضغط والتى توضع فى الجزء العلوى من عضلات الذراعين والرجلين اثناء التدريب على دفع الجلة مما يسبب وقوع ضغط كبير على العضلات نتيجة تقييد تدفق الدم الوريدى العائد من العضلات الى القلب، يليها وقفة الإستعداد داخل دائرة الرمى بشكل سليم ثم تأتى مرحلة المرجحة التمهيدية يتم ثنى الجذع للامام ولإسفل بينما الرجل الحرة هدفها حفظ الإتزان للجسم، ثم تأتى مرحلة الزحف أو الحجلة ويكون الجسم فى وضع التكور فيقوم بمد الرجل الحرة للخلف فى إتجاه لوحه الإيقاف ورفع الرجل اليمنى حتى تؤدى الحجلة وهذه المرحلة تتطلب قوة عضلية عالية خاصة قوة عضلات الرجلين والذراعين، وأخيرا تأتى مرحلة الدفع ويتطلب الدفع قدر عالى من المرونة ومطاطية للعضلات وهى المرحلة الأساسية التى تتحدد على أساسها المسافة المقطوعة .

وفى الأحوال الطبيعية أثناء التدريب يتم تجنيد الألياف البطيئة أولا، ولكن مع زيادة الشدة التدريبية يتم تجنيد الألياف السريعة ويتم ذلك حسب الحاجة إليها، بينما أثناء عملية التدريب بطريقة تقييد تدفق الدم وتحت ظروف نقص التروية يتم تجنيد الألياف السريعة حتى تحت التدريب بشدة وأحمال منخفضة (Abe, T., et all 2014).

حيث أشار (كرستوف، دينس، ليبون، ألبرت ودانيال 2019) بأن التدريب على إستخدام أحمال خفيفة الشدة 50-60% من اقصى مستوى للاعب مع امكانية التدريب لمدة لاتزيد عن 20 دقيقة فى الوحدة التدريبية وعدم التعرض للإجهاد، والعمل على زيادة الوحدات التدريبية والتحكم فى الضغط المبدئى لكل لاعب على حدة، له الاثر فى إحداث التضخم العضلى المرغوب وتطوير القوة العضلية Christoph, C., Denise Z., Llion, R., Albert G.r., Daniel, K., 2019).

و يذكر (ريشاردسون واخرون 2000) بأن العضلات الهيكلية تعمل بتعاون وثيق مع بعضها البعض مع بقية أعضاء الجسم وأجهزته حتى يتمكن اللاعب من دفع الجلة بكفاءة ودقة، ويحدث التعب أو الأرهاق العضلى للاعب بعد فترة معينة من تكرار المجهود العضلى الذى يشكل عبئا على الجهاز العصبى والعضلى (Richardson, et.al 2000)

ونتيجة لذلك تبدأ بعض أنسجة العضلات فى التهتك البسيط، يحدث نقص فى سريان الدم إلى العضلة، وبالتالى نقص الأكسجين فى العضلة وعند ذلك تبدأ الخلايا الطلائية للأوعية الدموية فى إفراز معامل نمو بطانة الأوعية الدموية يسمى(VEGF)(Vascular Endothelial Growth Factor) وهو عبارة عن (خمس) أنواع متشابهين حيث أنهم من أصل جيني واحد ولكنهم يختلفون في الوزن الجزيئ والتأثيرات الحيوية (عبد الهادى مصباح2007)

ويؤكد "بارى واخرون" 2004 "Barry et al" أن معامل (VEGF) يلعب دوراً رئيسياً لزيادة شبكة الأوعية الدموية عن طريق زيادة قطر الوعاء الدموى، وأيضا زيادة تفرع الأوعية الدموية مما يؤدى إلى زيادة كميات الدم المندفعة داخل الوعاء الدموى وبالتالى يؤدى إلى زيادة الأكسجين بالعضلات، وهذا المعامل عبارة عن بروتين بنائى للخلايا الطلائية الداخلية للأوعية الدمويه(Barry M. Prior, et.al 2004).

ومن ناحية أخرى يذكر "فيرارا واخرون" 2004 "Ferrara et al" أن معامل (VEGF) له نوعان من المستقبلات الخاصة التي توجد على جدار الأوعية الدموية فقط، وهو يعمل( VEGF) على إنقسام الخلايا الطلائية والسماح بإنتقال الخلايا من الداخل إلى الخارج ويوقف عملية التكسير الداخلي ويزيد من قطر الوعاء الدموى وكذلك يزيد من نفاذية الأوعية الدموية وزيادة تشعبها وينتج فروع من الوعاء الدموى الرئيسي. (Ferrara, et.al 2003)

ويذكر" ريتشاردسون و اخرون"2000 "Richardson et.al" أن ممارسة تدريبات تقييد تدفق الدم تؤدى إلى زيادة مساحة الشعيرات الدموية وتؤدى إلى توفير كمية أكبر من الأكسجين المحمول عن طريق الدم إلى الخلية العضلية حيث لا تستطيع العضلات الأستمرار في العمل العضلي بدون أكسجين أكثر من عشر ثواني ولكن يمكن أن يستمر العمل العضلي لأكثر من دقيقة في حالة إستمرار إمداد العضلات بالأكسجين، ولكي يبلغ الشخص الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين فإن العمل العضلي يجب أن يستمر لفترة أكثر من ثلاث دقائق (3 ق)(Richardson, et.al2000) .

ويعتبر الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين مؤشرا لكثير من الوظائف الفسيولوجية ومنها كفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة ويرتبط ذلك بحجم الدم وقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة، وكذلك يكون مؤشرا على كفاءة العضلات في إستهلاك الأكسجين أي كفاءة عمليات التمثيل الأيضى وإنتاج الطاقة، ومن خصائص الألياف العضلية إنتاج أقصي قوة عضلية، وحيث أن قدرة العضلة تكمن في إمكانية توليد القوة القصوي، يتفاوت الأفراد فيما بينهم في إنتاج القوة وكذلك يتفاوت الرياضيين عن غير الرياضيين في إنتاج أقصي قوة عضلية. (Ahmetov, A. M. Khakimullina et all 2018)

ويرى جون كارلوك "Jon Carlock. et.al 2003" أن تدريب القوة والقوة الميزه بالسرعة يمكن أن تكون من العوامل المؤثرة فى تدريبات تقييد تدفق الدم وهناك العديد من الدراسات التى وجدت ارتباط بين القوة والقدرة التى تم قياسها والقدرة على الأداء والأنجاز فى مسابقات الميدان ثم أن القدرة اللاهوائية ظهرت كعامل مؤثر لزيادة النجاح فى لاعبى دفع الجلة وجميع البيانات التى توافرت تؤكد أن زيادة القوة القصوى أدت لزيادة القدرة العضلية " القوة المميزة بالسرعة فى اداء دفع الجلة وتحطيم الارقام السابقة ( Jon Carlock. et.al 2003)

هذا ما دفع الباحثتان إلى عمل برنامج تدريبى بإستخدام طريقة تقييد تدفق الدم ودور جين (VEGF) وتاثيره على القوة العضلية للاعبى دفع الجلة، وفقاً لفترة الأداء الزمني للسباق ونظم إنتاج الطاقة وكمية الطاقة المستهلكة كوسيلة لتقنين حمل السباق، والتعرف على التأثير الفسيولوجى لسباقات الميدان، وكذا لوضع حداً فاصلاً في مدى إشراك اللاعب في أكثر من سباق في اليوم الواحد والفترة الزمنية التي تتطلب وصول اللاعب إلى مرحلة استعادة الاستشفاء خلال البطولات وإرشاداً للقائمين على العملية التدريبية في تقنين واختيار المسابقات المناسبة أثناء البطولات بشكل لا يتعارض مع إمكانيات اللاعب الفسيولوجية.

## أهدف البحث :

يهدف هذا البحث إلى التعرف على تأثير طريقة تقييد تدفق الدم للعضلات ودور جين(VEGF)على القوة العضلية للاعبى دفع الجلة من خلال:

1. دلاله الفروق فى معدل(VEGF) بين لاعبى دفع الجلة.
2. دلالة الفروق فى القوة العضلية بين لاعبى دفع الجلة.
3. العلاقة بين القوة العضلية ودفع الجلة.

4. العلاقة بين معدل(VEGF) ودفع الجلة.

## فروض البحث: Hypothesis of research

1. يوجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للاعبى دفع الجلة فى معدلات VEGF.
2. يوجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للاعبى دفع الجلة فى القوة العضلية.
3. يوجد علاقة إرتباطية بين القوة العضلية ودفع الجلة للاعبى دفع الجلة.
4. يوجد علاقة إرتباطية بين معدلات(VEGF) ودفع الجلة للاعبى دفع الجلة.

## المصطلحات:

**تدريبات تقييد تدفق الدم: Blood flow restriction training (BFR)**

هى تقنية يابانية وتدريبات حديثة مبتكرة فى مجال التدريب الرياضى، تتم عن طريق غلق الشريان فى العضلات الطرفيه (الذراعين والرجلين) لمدة من (20:10) دقيقة، وبشدة لا تتعدى 20–30% مقترنة بتدريبات المقاومات. تعريف إجرائى.

**معامل نمو بطانة الأوعية الدموية: Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF):**

هى الاشارات البروتينية التي تنتجها الخلايا التي تحفز نمو الأوعية الدموية الجديدة. كما أنها جزء من النظام الذى يعيد إمدادات الأكسجين إلى الأنسجة (Kevin J. Peterson, et.al (2007

**القوة العضلية: Muscle Strength** هى مقدار ما تبذله العضلة من إنقباض عضلي ممكن ضد مقاومة خارجية قصوى ( سلوى عسل 2010)

## إجراءات البحث

**منهج البحث:** إستخدمت الباحثتان المنهج التجريبى بتصميم مجموعة تجريبية واحدة، وخضعت المجموعة لبرنامج تدريبى متدرج الشدة مع إستخدام القياسين القبلى والبعدى.

**عينة البحث:** تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية بواقع (13) لاعبة من لاعبات منتخب الجامعة لدفع الجلة، تتراوح أعمارهن من (17–20) عاماً ، وكانت شروط إختيار إستعداد جميع اللاعبات للانتظام فى البرنامج التدريبى، لا يقل العمر الزمنى للاعبات عن 17 سنة، ويكون لدى اللاعبات الدافع فى المشاركة فى تنفيذ إجراءات التجربة والموافقة على القياسات القبلية والبعدية والمشاركة فى البرنامج التدريبى.

**جدول (1)**

**التوصيف الإحصائى لمتغيرات (العمر والوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم) ن=13**

| المتغيرات | وحدة القياس | المتوسط | الإنحراف المعياري | الوسيط | معامل الإلتواء |
|---|---|---|---|---|---|
| العمر | سنة | 17.23 | 1.01 | 17.00 | 0.60 |
| الوزن | كجم | 59.90 | 6.57 | 58.30 | 0.32 |
| الطول | سم | 164.85 | 4.43 | 165.00 | 0.10 |
| مؤشر كتلة الجسم | كجم/م2 | 22.03 | 2.27 | 22.20 | 0.47 |

## أدوات جمع البيانات والاجهزة المستخدمة فى البحث

**الأدوات والأجهزة المستخدمة**

1- جهاز رستاميتر لقياس الطول.

2- ميزان طبى لقياس الوزن ( مكونات الجسم)

3- جهاز ديناموميتر لقياس عضلات الرجلين والذراعين.

4- جهاز تقييد الدم " اربطة الكاتسو".

5- تم قياس معامل نمو بطانة الأوعية الدموية VEGF بواسطه تحليل ELISA

6- مجموعة من الانابيب البلاستيكية لوضع الدم بها، والمحافظة عليه من التجلط.

7- سرنجات مواد مطهرة، كمامات، جوارب بلاستيكية وكحول إيثيلى 70%.

8- إستمارات تسجيل.

## البرنامج التدريبى المقترح (تدريبات تقييد تدفق الدم)

## خطوات تنفيذ البرنامج التدريبى:

## توقيتات القياس القبلى والبعدى وتنفيذ الوحدات التدريبية للبرنامج

تم القياس القبلى يوم الثلاثاء الموافق 2021/11/2 م حتى يوم الأربعاء الموافق 2021/11/3 م
تم تحديد شدة البرنامج لعينة البحث فى يوم السبت الموافق 2021/11/6م.

تم تنفيذ البرنامج التدريبى إبتداء من يوم الاثنين الموافق 2021/11/8م ،حتى يوم السبت الموافق 2022/01/8م، وكانت مدة البرنامج شهرين بواقع ثلاث أيام، يوم بعد يوم خلال الاسبوع.

تم القياس البعدى من بعد إنتهاء مدة البرنامج التدريبى بيومين يوم الاثنين الموافق 2022/1/10م ، وإستمرت القياسات لمدة يومين.

## توصيف البرنامج التدريبى:

| | |
|---|---|
| مدة تنفيذ البرنامج | شهرين/ 8 أسابيع |
| عدد وحدات البرنامج | 24 وحدة متدرجة الشدة |
| عدد الوحدات بالاسبوع | ثلاث وحدات بالاسبوع |
| وقت الوحدة الواحدة | 50 دقيقة |
| شدة البرنامج | من منخفض لمتوسط الشدة ( 55:30%) |
| عينة البرنامج | لاعبات بمنتخب الجامعة لسباق دفع الجلة تتراوح أعمارهن من (17 الى 20) سنة |

## برنامج التدريب بطريقة تقييد تدفق الدم المقترح:

قامت الباحثتان بوضع برنامج باستخدام تدريبات بتقييد تدفق الدم الوريدى للاعبين ( تدريبات مقاومة) وذلك بعد تحليل مرجعي لبعض المراجع العلمية العربية والأجنبية والإطلاع على شبكة المعلومات.

**محتويات الوحدة التدريبية :**

1 – الجزء التمهيدى الإحماء (15 ق) بعض التدريبات الهوائية والإطالات لتدريب جميع المفاصل وعضلات الجسم تتم أما فى الصالة الرياضية أو فى الميدان .

2 – الجزء الرئيسى (20 ق)

(تدريبات تقييد تدفق الدم) ومدتها (20 ق) تطبيق البرنامج المقترح لتهيئة العضلات المشتركة فى العمل العضلى بدرجة كبيرة الخاصة بالوحدة التدريبية تتم إما فى الصالة الرياضية أو فى الميدان.

3– الجزء الختامى (15 ق) تدريبات الإستشفاء لتهدئة عضلات الجسم .

**أسس تصميم البرنامج:**

- تحليل إحتياجات التدريب بطريقة تدريب الكاتسو " تقييد تدفق الدم" يجب أن تكون الخطوة الأولى في تصميم وتشكيل برامج تدريبات المقاومة المخصصة للرياضيين ويجب مراعاة الآتي: الجزء العضلي المراد تدريبه، أسلوب التدريب الواجب إتباعه، ما هو النظام الواجب تأكيده بالنسبة للطاقة، بعد ذلك يمكن اختيار التدريبات الملائمة، طريقة تأديتها، عدد تكرار كل تدريب، فترات الراحة بين تكرار كل تدريب، الثقل المستخدم (أربطة الكاتسو مع الوزن المحمول) تلك النقطة هامة لأن دور الثقل في تدريبات المقاومة هام بالنسبة للقوة، الطاقة، التحمل، حجم العضلة.
- اختيار الثقل المناسب الوزن الفعلي الذي يتم رفعه يمكن تعريفه على أنه نسبة من أقصى حمل، وهو الثقل أو الحمل الأقصى (أعلى الأحمال) التي يمكن تحريكها دفعة واحدة (1RM)
- اختيار العدد المناسب من المجموعات من بروتوكولات التدريب ( اربطة الكاتسو مع رفع الأثقال) يفترض تأدية ثلاثة مجموعات على الأقل لكل تدريب للحصول على النتيجة الكبرى من القوة العضلية وكذلك الحجم العضلي.
- التكرارات : حيث تتميز المرحلة الأولى من تكرار التدريب بمعدل عالي (تكرارات عديد) وشدة

منخفضة، أما المراحل الثانية، والثالثة، والرابعة تتميز بإنخفاض المعدل التكراري وزيادة الشدة، ثم يتبع تلك المراحل الأربعة مرحلة إستعادة نشيطة تتضمن تدريبات مقاومة خفيفة تسمح بإستعادة الاستشفاء على كل من المستويين الفسيولوجى والنفسى. بمجرد الإنتهاء من مرحلة الإستعادة الاستشفاء كل مجموعة تدريبية يعاد تكرارها مرة أخرى. يمكن تعديل وضبط تكرارات التدريب مع زيادة الشدة تدريجيا يعمل على تحسين الحجم العضلي، القوة العضلية.

– التشكيل المناسب لمكونات حمل التدريب والتدرج بأحمال البرنامج والوحدة التدريبية من شدة منخفضة إلى شدة متوسطة.

**المعالجات الإحصائية:**

إستخدمت الباحثتان البرنامج الاحصائى SPSS لتحليل النتائج وذلك للحصول على المتوسطات الحسابية، الإنحرافات المعيارية، معامل الالتواء، النسب المئوية للتغير، إختبار دلالة الفروق اختبار "ت" ومعامل الارتباط.

## عرض النتائج ومناقشتها:

### جدول (2)

### الدلالات الاحصائية بين القياس القبلى والقياس البعدى فى متغيرات البحث للاعبات دفع الجلة

**ن=13**

| الدلالات الإحصائية / متغيرات البحث | وحدة القياس | ن = 13 | | | | الفرق بين المتوسطين | | قيمة ت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | القياس القبلي | | القياس البعدي | | | | |
| | | س | ±ع | س | ±ع | س | ±ع | |
| القوة العضلية لليدين | كجم | 11.31 | 1.75 | 16.00 | 2.35 | 4.69 | 1.97 | 8.570 |
| القوة العضلية للظهر | كجم | 20.23 | 2.89 | 26.38 | 2.81 | 6.15 | 1.52 | 14.606 |
| القوة العضلية للرجلين | كجم | 25.92 | 1.50 | 33.15 | 2.41 | 7.23 | 1.83 | 14.225 |
| الكتلة العضلية العظمية | كجم | 22.83 | 1.98 | 24.00 | 1.85 | 1.17 | 0.51 | 8.205 |
| دفع الجلة (4 كجم) | المتر | 9.19 | 1.66 | 10.01 | 1.58 | 0.82 | 0.38 | 7.811 |
| معامل نمو بطانة الأوعية الدموية | بيكوجرام | 39.11 | 1.48 | 43.77 | 2.18 | 4.66 | 1.13 | 14.889 |
| الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبي | ملليتر/كجم/ق | 31.85 | 1.57 | 36.08 | 1.61 | 4.23 | 0.73 | 21.040 |

*معنوى عند مستوى 0.05 = 0.0

يتضح من جدول (2) والخاص بالفروق بين القياس القبلي والبعدي في مكون متغيرات البحث و جود فروق بين القياسين عند مستوى 0.05 في جميع القياسات لصالح القياس البعدي ، حيث تراوحت قيمة ت ما بين (0.01 إلى5 0.0).

## جدول ( 3)

## الدلالات الاحصائية لحجم التاثير لمعادلة كوهن ومعامل إيتا2 فى متغيرات البحث للاعبات دفع الجلة

| الدلالات الاحصائية / متغيرات البحث | وحدة القياس | قيمة ( ت ) الفروق | معامل إيتا2 | حجم التأثير لكوهن |
|---|---|---|---|---|
| القوة العضلية لليدين | كجم | 8.570 | 0.582 | 2.377 |
| القوة العضلية للظهر | كجم | 14.606 | 0.557 | 4.051 |
| القوة العضلية للرجلين | كجم | 14.225 | 0.779 | 3.945 |
| الكتلة العضلية العظمية | كجم | 8.205 | 0.092 | 2.276 |
| دفع الجلة (4 كجم) | المتر | 7.811 | 0.065 | 2.166 |
| معامل نمو بطانة الأوعية الدموية | بيكوجرام | 14.889 | 0.630 | 4.129 |
| الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبي | مليلتر/كجم/ق | 21.040 | 0.657 | 5.835 |

دلالة حجم التأثير :- 0.2 : منخفض 0.5 : متوسط 0.8 : مرتفع

يتضح من جدول (3) أن قيمة حجم التأثير للبرنامج فى متغيرات البحث جميعها لدى لاعبات دفع الجلة مرتفعة وكانت أهم المتغيرات ذات التأثير المرتفع هى ( الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين النسبى، معامل نمو بطانة الاوعية الدموية، القوة العضلية لليدين، القوة العضلية للظهر، والقوة العضلية للرجلين) حيث كانت أكبر من دلالة حجم التاثير وهى اكبر من قيمة 0.8.

**جدول (4)**

**العلاقة بين معامل نمو بطانة الأوعية الدموية (بيكوجرام) وبقية المتغيرات**

| المتغيرات | وحدة القياس | معامل الارتباط | نوع الارتباط | الدلالة |
|---|---|---|---|---|
| القوة العضلية لليدين | كجم | 0.546** | طردي | دال |
| القوة العضلية للظهر | كجم | 0.591** | طردي | دال |
| القوة العضلية للرجلين | كجم | 0.678** | طردي | دال |
| الكتلة العضلية العظمية | كجم | 0.447* | طردي | دال |
| دفع الجلة (4 كجم) | المتر | 0.427* | طردي | دال |
| الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين النسبي | مليلتر/كجم/ق | 0.500** | طردي | دال |

العلاقة بين معامل نمو بطانة الاوعية الدموية (VEGF) فى الدم مع متغيرات القوة العضلية للظهر،الرجلين، قوة القبضة لليدين، الكتلة العضلية العظمية ودفع الجلة للاعبين لابعد مسافة دالة إحصائيا عند مستوى معنوية (0.05)**

## مناقشة النتائج:

تؤكد نتائج الدراسة الحالية أن البرنامج التدريبي المقترح أثر إيجابياً على المجموعة التجريبية للبحث والذي أتضح أثره على المستوى الرقمي لسباق دفع الجلة وهو الهدف الرئيسي الذي بنى من أجله البرنامج، حيث أن التدريب بتقييد تدفق الدم الوريدي يحدث فروقاً ذات دلالة إحصائية في مستوى تركيز معامل نمو بطانة الأوعية الدموية كمؤشر لزيادة معدل سريان الدم في العضلات، وما تبعه من زيادة محيط عضلات الفخذ والذراع وكذا زيادة كتله العضلات الهيكلية، والقوة العضلية للذراعين والرجلين والظهر.

يتضح من جدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والقياسات البعدية في متغيرات القوة العضلية للظهر،الرجلين، قوة القبضة لليدين، الكتلة العضلية العظمية ودفع الجلة للاعبين لابعد مسافة، ومعامل نمو بطانة الاوعية الدموية(VEGF) فى الدم لصالح القياس البعدي عند مستوى الدلالة (0.05) وترجع الباحثتان تلك النتيجة إلى إستخدام تدريبات تقييد تدفق الدم متوسطة الشدة قيد البحث والتي إحتوت على أنواع مختلفة من التدريبات أدت إلى تحسن في متغيرات(VEGF) فى الدم والقوة العضلية، حيث إعتمدت على طبيعة التدريبات الموضوعة داخل البرنامج التدريبي وطريقة تنظيمها فتنوعت تلك التدريبات ما بين تدريبات لتحسين كفاءة عمل القوة العضلية والتوافق العضلى العصبى للاعبى دفع الجلة وكفاءة متغيرات (VEGF) فى الدم، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ورفع كفاءة العمل العضلى أثناء أداء دفع الجلة.

وأتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة (امال كحيل 2006) أن التدريب يزيد من معدلات جين VEGF سواء بعد المجهود مباشرة أو بعد 3 ساعات من المجهود لمجموعة لاعبات 800 متر جرى حيث أدت اللاعبات

مجهود على جهاز السير المتحرك بشدة 60% من الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين لمدة ساعة أدت الى زيادة الحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين زيادة ملحوظة بعد المجهود مباشرة مع انتظام معدل القلب خلال فترة المجهود.

كما اكدت نتائج كلا من (رضوى سليمان، مايسة محمد السنة) أن البرنامج التدريبى بطريقة تقييد تدفق الدم على كتلة ومحيط العضلات الهيكلية، والقوة العضلية، والبروستاجلاندين كمؤشر لمعدل سريان الدم في العضلات والمستوى الرقمي لسباق (400) م عدو لمدة 10 أسابيع متصلة بواقع (3) مرات أسبوعياً وبشدة تدريبات من ( 65%– 85%) من أقصى شدة لمعدل النبض مقاساً بواسطة ساعة بولار وبعدو مسافات تراوحت ما بين (50– 600) م وبتكرارات مختلفة أدت إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين كل من المجموعة التجريبية والضابطة في كتلة العضلات الهيكلية بنسبة إختلاف (14.6%)، وقوة القبضة يمين (7.3%)، قوة عضلات الرجلين (13.2%)، محيط الذراع (14%)، محيط الفخذ (8.4%)، القدرة (4.49)% لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائياً في المستوى الرقمي لسباق (400م )عدو لصالح المجموعة التجريبية بعد أداء البرنامج التدريبي بنسبة (3.48 %) في حين لم توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعتي البحث في قوة القبضة شمال، قوة عضلات الظهر، وتوصي الباحثتين باستخدام طريقة التدريب بتحزيم العضلات (تدفق الدم الوريدي) (الكآتسو) لما من أثر إيجابي في تحسن مستوى القوة العضلية وتحسين المستوى الرقمي لسباق (400م) عدو.

من ناحية أخرى أكد كلا من امارال وأخرون "Amaral, et.al 2018" أن التدريب بشدة متوسطة يعمل على تحفيز إنتاج ( VEGF) والذى يؤدى بدوره إلى زيادة عدد الشعيرات الدموية داخل الألياف العضلية والذى يؤدى إلى تغيرات من لاهوائية إلى هوائية بالألياف العضلية التى يصلها الدعم الدموى بواسطة تلك الأوعية الدموية.(Amaral, et.al 2018)

وقد أرجع كلاً من (بولس وأخرونBowles,et.al,2020 شاكرافارتى وأخرون (Chakravarthy,et.al,2019) إلى أن التدريب بطريقة تقييد تدفق الدم الوريدى المنتظم يؤدي إلى زيادة كفاءة الجهاز العضلي وكفاءة العضلات الهيكلية وبالتالي حدوث التكيف العضلي للمجهود، كما يؤدي المجهود البدنى إلى زيادة شبكة الأوعية الدموية نتيجة زيادة تدفق الدم المحمل بالأكسجين في كل ليفة عضلية وبالتالي زيادة الشعيرات الدموية بالليفة العضلية يزيد نقل الأكسجين إلى متيوكوندريا العضلات ويزيد بالتالي الحد الأقصي لإستهلاك الأكسجين، أن معدل إستجابة الخلايا الخاصة بالعضلات الهيكلية تتزايد بتكرار التدريب حيث أن الاستجابة لجرعة تدريبية واحدة تؤدي إلى زيادة طفيفة في خلايا العضلات الهيكلية، لكن مع تكرار

التدريب بشكل منتظم تكون إستجابة الخلايا العضلية عالية جداً، وهذا هو التكيف العضلي كإستجابة للتدريب المتكرر(Bowles,et.al,2020) (Chakravarthy,et.al,2019)

وقد اشارت دراسة كلا من (ياسودا، ابى، ساتو واخرون 2015) ان تدريبات الكآتسو منخفضة الشدة تحسن من القوة العضلية بنسبة (14%) في حين أن نفس التدريبات بنفس الشدة بدون تقييد العضلات تسبب تحسن في مستوى القوة العضلية بنسبة (9.1%) حيث تحسنت قوة عضلات الفخذ مع تدريبات الكآتسو بنسبة (7.8 %) ، (1.8 %) للمجموعة الثانية بدون تدريبات الكآتسو. حيث تفسر النتائج ذلك التحسن بزيادة مساحة الألياف العضلية المستعرضة، لذا فإن التغير في كتلة ومحيط العضلات الهيكلية الملاحظ في الدراسة الحالية يكون كنتيجة مباشرة لزيادة تضخم وقوة العضلات(Yasuda T, Abe T, et al 2015)

وأشارت دراسة أخرى (لبرى وأخرون 2014) إن درجة حرارة الجسم عندما ترتفع اثناء العمل العضلى تنتج أنسداد للأوعية الدموية بشكل جزئي، الأمر الذى يؤدى إلى نقص كمية الأكسجين وهذا يؤدى إلى تحفيز الأوعية الدموية لإفراز عامل النمو للعضلات (VEGF) و إفراز عامل نمو الخلايا الليفية (FGF)، وهذان العاملان هما الأكثر تأثيراً في نمو الاوردة واللويفات العضلية، والتي تؤدي إلى زيادة القوة العضلية، وتضخم العضلات (Barry, P. M.; et all 2014 )

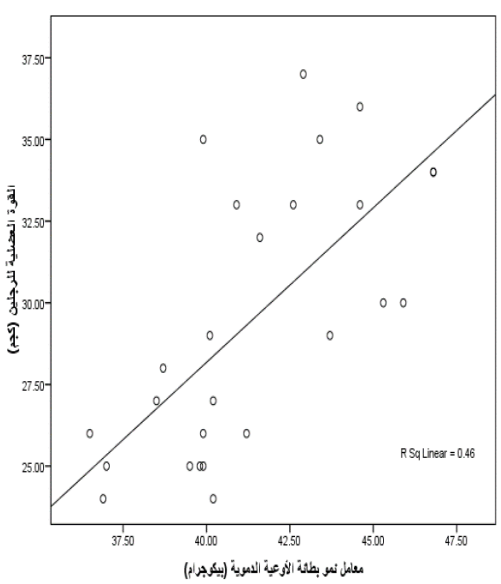
إن أداء التدريبات بطريقة تقييد تدفق الدم بشكل منتظم تعمل على زيادة الإنقباضات العضلية والتي تؤثر بدورها على إحداث تغيرات في حجم العضلات باستمرار التدريب، الامر الذى يؤدى الى زيادة مسافة الرمى فى مسابقات دفع الجلة كما يحدث زيادة فى المقطع العرضى لعضلات الذراعين والرجلين، الامر الذى يؤدى الى تحسن فى مستوى القوة العضلية وتحسين المستوى الرقمي لسباق دفع الجلة.

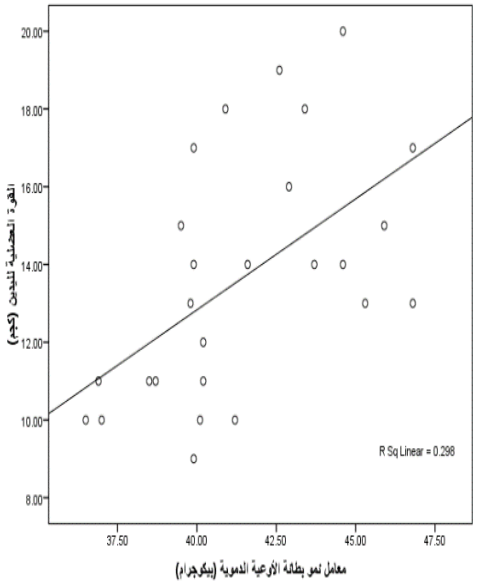
## الإستخلاصات:

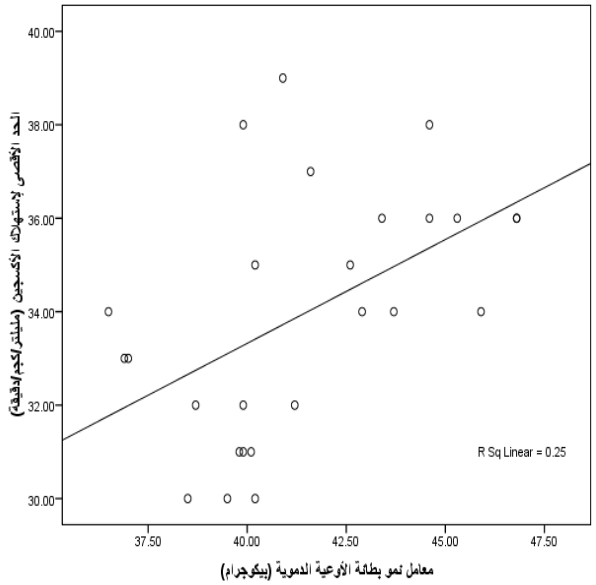
- تساعد تدريبات الكآتسو بالمقاومات على زيادة معامل نمو بطانة الاوعية الدموية كمؤشر لمعدل سريان الدم في العضلات وهو ما أدي إلى زيادة تضخم العضلات وزيادة القوة العضلية مما أثر إيجابياً على المستوى الرقمي لسباق دفع الجلة.

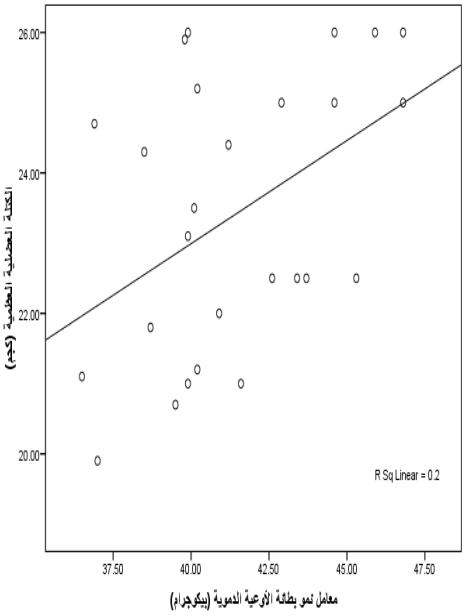
## التوصيات:

- توصي الباحثتان باستخدام تدريبات الكآتسو لما لها من تأثير إيجابي على زيادة كتلة وحجم العضلات الهيكلية ورفع عناصر اللياقة البدنية – قيد البحث (القوة العضلية للقبضة – قوة عضلات الظهر والرجلين والكتلة العضلية العظمية) للاعبات سباق دفع الجلة
- دور جين (VEGF) معامل نمو بطانة الاوعية الدموية كمؤشر لمعدل سريان الدم بالعضلات وبالتالي التحكم في شدة وحجم التدريبات .
- إجراء المزيد من البحوث حول استخدام تدريبات الكآتسو للاعبي ولاعبات مسابقات العاب القوى المتنوعة



## المراجع العربية:-

1. أمال كحيل محمد فريد ( 2006) : "استجابة معدلات VEGFالجهد البدنى و تأثيرة على شبكة الأوعية الدموية لدى متسابقات الوثب الطويل" مجلة علم النفس المعاصر ، المجلد السابع.
2. رضوى سليمان، مايسة محمد ( 2018 ): تأثير برنامج تدريبي بتقييد تدفق الدم الوريدي ( الكآتسو) على كتلة ومحيط العضلات الهيكلية والقوة العضلية والبروستاجلاندين والمستوى الرقمي لسباق (400 م) عدو، مجلة إسكندرية.
3. على فهمى البيك، عماد عباس، محمد أحمد عبده: " سلسة الاتجاهات الحديثة فى التدريب الرياضى" منشأة المعارف، الإسكندرية 2009م.
4. عبد الهادى مصباح(2007) : العلاج الجينى رؤية مستقبلية للطب خلال القرن 21،الدار المصريه البنانية،القاهره.

## المراجع الأجنبية :-

1- Alessandro, O. S., Maurílio, T. D., W. A., Silvana, S. F., Darlan, L. F., Paulo H. F., Denis Cesar L.V., Dahan, C. N., Vânia, M. O., and Jonato P.,r2018 Resistance training-induced gains in muscle strength, body composition, and functional capacity are attenuated in elderly women with sarcopenic obesity https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5858549/

2- Ahmetov, A. M., Khakimullina, D. V., Popov, S. S., Missina, O.L ,Vinogradova and V. A. Rogozkin. 2018. “Polymorphism of the vascular endothelial growth factor gene (VEGF) and aerobic performance in athletes”, Human Physiology, Volume 34, Number4,477-481,Availableonlineat http://link.springer.com/article/10.1134%2FS0362119708040129?LI=true

3- Abe, T., Effects of short –term low intensity Kaatsu training on strength and skeletal muscle size in young men (Japanese with English abstract). J Training SciExerc Sport 16: 199-207,(2014).

4- Adams,G.R., Caiozzo, V.J., Haddad, F., Baldwin, K.M.,2002. "Cellular and molecular responses to increased skeletal muscle loading after irradiation". Am J Physiol Cell Physiol. 2002;283:C1182–C1195 [PubMed]

5- Ayman, F., Relation between prostaglandin changes as an indicator for blood flow at muscles during high intensity effort, research not published for master degree, faculty of physical education for boys, Helwan University, (2016)

6- Barry, P. M.; Yang, H., and Ronald, L,. What makes vessels grow with exercise training? J Applied Physiology 97: 1119–1128, (2014).
7- Pope, Zachary K.1; Willardson, Jeffrey M.1; Schoenfeld, Brad J (2013) Exercise and Blood Flow Restriction
8- https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/10000/Exercise_and_Blood_Flow_Restriction.37.aspx
9- Christoph, C., Denise Z., Llion, R., Albert G.r., Daniel, K., (2019) Effects of Blood Flow Restriction Training with Protein Supplementation on Muscle Mass And Strength in Older Men.
10- Christopher ,J.,Cleary (2019) Progression of Blood Flow Restricted Resistance Training in Older Adults at Risk of Mobility Limitations. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31249534/
11- Dain, P., LaRoche, Michelle, R., Villa , H. B., Todd M., (2017) Blood flow restricted resistance training in older adults at risk of mobility limitations. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28987643/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31427869/
12- Emerson, L., Teixeira , Carlos,U., Vitor S. P., Carla S.B., André Y.A., , Fabiano N. C., Hamilton R , Valmor, T., ( 2021 ) Blood Flow Restriction Does Not Promote Additional Effects on Muscle Adaptations When Combined With High-Load Resistance Training Regardless of Blood Flow Restriction Protocol https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33900254/
13- Phillip, B., Sparling, Bethany, J. H., (2015) Recommendations for physical activity in older adults
14- Scott, J., Dankel, 1., Matthew, B., Jessee, T., Jeremy, P., Loenneke (2015)
15- Stephen, D., Patterson, Richard. A., Ferguson: Increase in calf post-occlusive blood flow and strength following short-term resistance exercise training with blood flow restriction in young women, European Journal of Applied Physiology, March 2010, Volume 108, Issue 5, pp 1025-1033,(2010).
16- Reeves ,G.V., Kraemer, R.R., Hollander, D.B., Clavier, J., Thomas, C., Francois, M, Castracane ,V.D., Comparison of hormone responses following light resistance exercise with partial blood flow restriction and moderately difficult resistance exercise without occlusion, J Applied Physiology 101: 1616–1622, (2006).

17- Takashi, A., Charles, F., Kearns,I., and Yoshiaki, S.,: Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training, Journal of Applied Physiology vol. 100 no. 5 1460-1466 Article,10.1152/japplphysiol.01267.2005,1 May (2006).

18- Yasuda, T., Abe, T., Sato, Y., Midorikawa, T., Kearns, C.F., Inoue, K., Ryushi, T., and Ishii, N., Muscle fiber cross-sectional area is increased after two weeks of twice daily Kaatsu-resistance training. Int J Kaatsu Training Res 1: 65–70, (2015).

# تأثير برنامج تدريبى بإستخدام طريقة تقييد تدفق الدم ودور جين (VEGF) على القوة العضلية للاعبى دفع الجلة

## الملخص

**المقدمة:** التدريب بطريقة تقييد تدفق الدم يظهر من خلال دورة داخلية ترتبط بالجهاز العصبى والعضلى والجهاز الدورى التنفسى، وقد تم دمجه مع تقنيات فريدة فى التدريب الرياضى فى شتى الرياضات خاصه مسابقات الميدان والمضمار التى تعتبر أساس لجميع الرياضات البدنية التنافسية نظراً لما تحتاجه هذه المسابقات من اللاعب من بذل المزيد من القوة العظمى وسرعة الحركة، يحدث نقص فى سريان الدم إلى العضلة اثناء التدريب، وبالتالى نقص الأكسجين فى العضلة وعند ذلك تبدأ الخلايا الطلائية للأوعية الدموية فى إفراز معامل نمو بطانة الأوعية الدموية الذى يلعب دوراً رئيسياً لزيادة شبكة الأوعية الدموية عن طريق زيادة قطر الوعاء الدموى، وأيضا زيادة تفرع الأوعية الدموية مما يؤدى إلى زيادة كميات الدم المندفعة داخل الوعاء الدموى وبالتالى يؤدى إلى زيادة الأكسجين بالعضلات **الهدف:** التعرف على تأثير برنامج تدريبى بإستخدام طريقة تقييد تدفق الدم ودور جين (VEGF) على القوة العضلية كمؤشر لمعدل سريان الدم في العضلات والمستوى الرقمي للاعبى دفع الجلة. **الإجراءات:** إستخدمت الباحثة المنهج التجريبى بإستخدام القياس القبلى والبعدى لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لمناسبته لتحقيق أهداف وفروض البحث، عينة البحث (13 لاعبة من لاعبات سباق دفع الجلة)، تم إستخدام الإحصاء باستخدام أختبار T–TEST. **النتائج:** كانت النتائج ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلى والبعدى لصالح القياس البعدى فى كلا من المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى جين VEGF ، القوة العضلية للظهر، الرجلين، قوة القبضة، الكتلة العضلية العظمية والمستوى الرقمى للاعبى دفع الجلةعن مستوى معنوية (0.05). **الإستخلاصات:** شهرين مع الإنتظام فى ممارسة تدريب تقييد تدفق الدم الوريدى( 8 أسابيع، ثلاث مرات كل أسبوع) يؤدى إلى تحسن فى معامل نمو بطانة الاوعية الدموية، القوة العضلية للظهر، الرجلين، وقوة القبضة لليدين والمستوى الرقمى للاعبى دفع الجلة.

**الكلمات الدالة:** تدريب تقييد تدفق الدم الوريدى، دفع الجلة، القوة العضلية، معامل نمو بطانة الاوعية الدموية

# The effectiveness of training program by Use of the method blood flow restricted (BFR) and the role of (VEGF) gene on muscles strength for shot put athletes

## ABSTRACT

**Introduction**: The blood flow restricted training is showing by internal circulation between the neuro- muscular and cardiorespiratory system, and combination with unique technique with others sports like track and field needs more power, strength and speed movement lead to feel fatigue or muscular exhaustion after a certain period of muscular exertion which represents over load upon neuron muscular system, as a result, Some of the muscular tissues begin to rupture slightly, accompanied by in sufficiency in blood flow to the muscle, and in turn in sufficiency in muscular oxygen, at this stage, the vascular endothelial cells start to secrete vascular endothelial growth factor (VEGF) to increased blood flow and oxygen in muscles. **The aim:** of the current research was to study the effect of band blood restricted training (8 weeks, 3 times per week) on muscle strength, VEGF gene and shot put for athletes **Methods:** thirteen female athletes (from 19 to 21 years) performed band blood restricted training with external weight at each hand and legs, They underwent an assessment of health state before testing and starting the exercise program controlled in the same training session for trained 2-month, three times a week, for 8 weeks at (50% to 75%), 50 min per session under the supervision of a personal trainer, to determine changes in components of muscle strength, VEGF gene and shot put for long distance**. Result:** the result were obtained from all athletes between pre and post blood flow restricted training for the post measurement for all variables VEGF, muscle strength, shot put for athletes . T-test for paired samples was performed to compare both time points (level of significance $p<0.05$). **Conclusion:** Two month of regular training program by Use of the method blood flow restricted (8 weeks, 3 times per week) improved muscle strength for legs. Back and hand grip, shot put for long distance and VEGF gene for athletes

**Key words**: Restricted venous blood flow training – Muscle Strength- Shot Put, Vascular Endothelial Growth Factor.