تأثير تدريبات الأسطوانة الرغوية على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي

د/ محمود عبد المحسن عبد الفتاح

مدرس بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار -كلية التربية الرياضية – جامعة بنها

المقدمة ومشكلة البحث:

تهدف البحوث العلمية والدراسات في المجال الرياضي الى الارتقاء بمستوى الإنجاز الرياضي عن طريق تطوير الأساليب والطرق التدريبية لرفع قدرات الرياضي في كافة الاتجاهات في ضوء متطلبات نوع الرياضة الممارس، وقد أثبتت بعض البرامج التدريبية الحديثة فاعليتها من اجل الوصول الى الهدف المنشود في ارتفاع معدلات الأداء لدى اللاعبين.

ومسابقات الميدان والمضمار ليست بعيدة عن هذا التطور الحادث في علم التدريب الرياضي، حيث أصبحت مستويات الإنجاز تثير الدهشة والإعجاب، الأمر الذي يؤكد على أن التدريب الرياضي أصبح يعتمد في المقام الأول على الكثير من العلوم التجريبية والإنسانية، والتي ساهمت تطبيقاتها المختلفة في الارتقاء بمسابقات الميدان والمضمار.

وتتميز مسابقة الوثب العالي كأقدم مسابقات الميدان بصعوبة الأداء حيث يحتاج المتسابق إلى استغلال كل قوى الجسم التي تتوافر لديه لاجتياز عارضه على ارتفاع ما من الأرض. وليس هناك شك في أن مسابقة الوثب العالي من المسابقات التي تتطور أرقامها بسرعة كبيرة ويرجع الفضل في ذلك إلى اهتمام الباحثين في تطوير الأداء (التكنيك) بصورة مستمرة وذلك لتحطيم الأرقام القياسية. (٣ :١٦٥)

ومسابقة الوثب العالي من مسابقات الوثب التي يتميز إيقاعها بالجمال الحركي والرشاقة والمرونة، ويظهر ذلك من خلال التكنيك المميز للمسابقة بمراحله الحركية المتنوعة (الاقتراب-الارتقاء-المروق-الهبوط). (١ :٣٣٦)

ويذكر **محمد أحمد رمزي (٢٠١٥)** أن مسابقة الوثب العالي تتطلب من المتسابق إنتاج دفع إضافي يضاف إلى جسمه باستخدام حركات الأطراف الحرة للتغلب على قوة الجاذبية الأرضية لتحقيق أكبر مسافة رأسية وذلك من خلال دفع قدم اللاعب خلال مرحلة الارتقاء واستخدام مرجحات الذراعين والرجل الحرة، مما جعل الكثير من المدربين يهتمون بدرجة كبيرة بتطبيق قوانين الميكانيكا الحيوية على الأداء الحركي بطريقة تضمن حسن استغلال القدرات البشرية وتحقيق أعلى درجات الإنجاز. (٥: ١٦٩-١٦٦)

وحركات لاعب الوثب العالي تتطلب من المدربين واللاعبين بذل الكثير من الجهد والممارسة في سبيل إتقانها، وتوفير تمارين جديدة باستمرار تؤدى بأساليب حديثة من اجل المساهمة في تطوير اللعبة.

وفي السنوات الأخيرة تقدم علم التدريب الرياضي بخطوات واسعة، حيث تضاعفت جهود العلماء في مختلف مجالات العلوم المرتبطة بالمجال الرياضي، ولقد كان من أهم جهود المتخصصين والمهتمين بهذا المجال هو البحث عن أفضل الطرق والوسائل لتطوير المستوى البدني والرقمي.

ويرى الباحث أن المرونة لها دور هام في مسابقة الوثب العالي، بالإضافة الى عناصر اللياقة البدنية الأخرى والتي منها عنصر القدرة العضلية.

وهذا ما يؤكده **لويز فيرا وآخرون Luiz Vieira, et al. (٢٠٢٠)** أن المرونة تساهم مع باقي القدرات البدنية الأخرى مثل القوة والتحمل والسرعة والتوافق في تكوين الأداء المثالي، فهي من الركائز التي يتأسس عليها اكتساب وإتقان الأداء الحركي بهدف الوصول إلى المستويات العليا، حيث يؤدى انخفاض مستوى المرونة إلى عدم القدرة على الاستفادة من مستويات القوة والتي يتم تنميتها كما يرتبط نمو القوة بمدى القدرة على أداء التمرين في مستويات مختلفة من المدى الحركي للمفاصل. (١٨ :٥٨)

وترى **نجلاء البدري والين لاريون Naglaa Elbadry, Alin larion, (٢٠١٨)** أن الوثب العالي إحدى مسابقات الميدان والمضمار التي تستخدم مزيجًا من الجري والوثب العمودي والقدرة على التحكم في الجسم عن طريق الالتفاف والدوران. فعندما يبدأ لاعب الوثب العالي اقترابه يجب أن يولد سرعة كافية على مسافة قصيرة لدفع جسمه بالكامل فوق العارضة بطريقة مضبوطة وموقوتة. مما يتطلب امتلاك اللاعب للقوة الانفجارية والمرونة. (٢٠: ٢)

ويشير **عمرو صابر حمزة (٢٠٢٠)** انه عند ذكر مصطلح المرونة فانه يتبادر الى الذهن مباشرة المدي الحركي Range of motion (ROM) ، وفى الأدبيات العربية ترتبط المرونة بعمل المفاصل ومصطلح الإطالة يرتبط بعمل العضلات، وفى الأدبيات الغربية يرتبط مصطلح المرونة بعمل العضلات لكون حركة المفاصل تعتبر واحدة في جميع البشر، والاختلاف يكون في المدي الحركي للمفاصل الذي يرتبط بكفاءة العضلات، وحديثا تم التوصل الى أن المرونة لا ترتبط بأي من المفاصل أو العضلات بل باللفائف التي تحيط بالألياف العضلية والتي يطلق عليها الفشا Fascia. (٣: ٧٧)

وتشير **كيلي ستول Kyle Stull, (٢٠١٨)** أن الأسطوانة الرغوية foam rolling تعتبر من اهم الأدوات المستخدمة لتنمية المرونة، وقد تعاظم دورها مع تعاظم دور اللفائف العضلية في تنمية عنصر المرونة، حتى أصبحت الأسطوانة الرغوية foam rolling علما قائم بذاته، لكونها أداة تساعد على إطلاق وتحرر اللفائف العضلية. (١٧: ٣٣)

ويشير **شرودر وبيست Schroeder & Best, (٢٠١٥)** أن الأسطوانة الرغوية foam rolling لها تأثير إيجابي على المرونة عند استخدامها قبل التمرين وتؤدي إلى تقليل الشعور بالألم والإجهاد عند استخدامها بعد التمرين. (٢١: ٥)

ومن خلال خبرة الباحث وعمله في مجال التدريب والتدريس لاحظ وجود قصور في وضع برامج مقننة تعتمد على الأسطوانة الرغوية foam rolling مما يؤدي إلى عدم الوصول إلى الفورمة الرياضية أثناء مرحلة الاختبارات العملية للطلاب، حيث إن التدريب الرياضي المقنن له دور بالغ الأهمية في تطوير أداء الطلاب والوصول إلى أفضل مستوي رياضي لهن.

ومن خلال إطلاع الباحث على الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال وجد ندرة في الدراسات التي تطرقت الى الأسطوانة الرغوية foam rolling ولم تتطرق لمسابقة الوثب العالي بالإضافة الى أن نتائجها كانت متضاربة ومنها دراسة **هيلي وآخرون Healey, et al. (٢٠١١)**

(١٤) بعنوان تأثيرات الأسطوانة الرغوية foam rolling على إطلاق اللفائف العضلية والأداء الرياضي، وكان من اهم النتائج أن ٣٠ ثانية من أداء الأسطوانة الرغوية على كل من الأطراف السفلية والظهر لم يكن لها أي تأثير على الأداء. دراسة **دانيل جينكر وتوماس ستوجل Daniel Junker, Thomas Stöggl, (٢٠١٥) (١٢)** بعنوان الأسطوانة الرغوية foam rolling كأداة لتحسين مرونة أوتار الركبة، وكان من اهم النتائج تحسن مرونة أوتار الركبة لصالح المجموعتين التجريبيتين مقارنة بالمجموعة الضابطة. يمكن اعتبار الأسطوانة الرغوية أداة فعالة لزيادة مرونة أوتار الركبة في غضون ٤ أسابيع. وهذه التأثيرات قابلة للمقارنة مع طريقة التسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية (PNF) المثبتة علميًا. ودراسة **اندرو جونز وآخرون Andrew Jones, et al. (٢٠١٥) (١٠)** بعنوان تأثير تدريبات الأسطوانة الرغوية foam rolling على الجزء السفلي من الجسم على أداء الوثب العمودي. وكان من اهم النتائج عدم وجود اختلافات ذات دلالة إحصائية في ارتفاع الوثب العمودي، أو في قوة رد فعل الأرض النسبية، أي أن الأسطوانة الرغوية foam rolling لا تحسن أداء القفز العمودي. ودراسة **دانيل جينكر وتوماس ستوجل Daniel Junker, Thomas Stöggl, (٢٠١٩) (١٣)** بعنوان تأثيرات تدريب الأسطوانة الرغوية foam rolling على تحمل قوة المركز والتوازن والأداء العضلي والمدي الحركي: تجربة عشوائية محكومة، وكان من اهم النتائج تحسن قوة تحمل عضلات المركز لصالح المجموعتين التجريبيتين مقارنة بالمجموعة الضابطة.

والدراسات التي تناولت مسابقة الوثب العالي لم تتطرق الى تدريبات الأسطوانة الرغوية foam rolling ومنها دراسة **محمود عبد السلام فرج (٢٠٠٣) (٧)** بعنوان فاعلية التدريبات البليومترية النوعية في تنمية القوة الانفجارية والتقدم بالمستوي الرقمي على ضوء تحسن بعض الخصائص البيوديناميكية الخاصة بمرحلة الارتقاء في الوثب العالي، وكان من اهم النتائج أن التدريبات البليومترية ساهمت إيجابيا في تنمية القوة الانفجارية وتحسين المستوي الرقمي في الوثب العالي. دراسة **محمد السيد مصطفي (٢٠٠٩) (٦)** بعنوان فاعلية استخدام التدريبات الدائرية المركبة على بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي، وكان من اهم النتائج أن التدريبات الدائرية المركبة ساهمت في تحسن القدرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي.

وانطلاقا مما سبق تطرق الباحث لإجراء هذه الدراسة.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات الأسطوانة الرغوية Foam Roller بمقاسات وأطوال متعددة (٢ بوصة-٤ بوصة- ٩ بوصة) على:

- بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية للرجلين، التسارع، مرونة العمود الفقري، ثبات وتحمل المركز، الرشاقة).
- مستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي.

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياسات البعدية.
٢. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في مستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي لصالح القياسات البعدية.
٣. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية قيد البحث لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية.
٤. توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسات البعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية.

منهج البحث:

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

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين طلاب الفرقتين الثالثة والرابعة تخصص ألعاب القوي بكلية التربية الرياضية جامعة بنها، وقد بلغ عدد إجمالي عينة البحث (٢٥) طالب، وتم استبعاد عدد (٥) طلاب لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهم، ليصبح قوام عينة البحث الأساسية (٢٠) طالب، تم تقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وقد قام الباحث بإيجاد اعتدالية البحث في الطول والوزن والعمر الزمني والجدول رقم (١) يوضح ذلك.

جدول (١)
خصائص عينة البحث

ن = ٢٥

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
السن	سنة	٢٠.١٢	١.٢٣	٢٠.٦	١.١٧
الطول	سم	١٧٣.٥	٦.٣٤	١٧٠	١.٦٦
الوزن	كجم	٧١.٣٢	٥.٧١	٦٩.٣	١.٠٦

يتضح من الجدول رقم (١) أن قيم معامل الالتواء انحصرت ما بين ±٣ مما يدل على اعتدالية عينة البحث في هذه المتغيرات.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

أولاً: الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

- جهاز الرستامير لقياس إرتفاع القامة.
- ميزان طبي معاير لقياس الوزن.
- شريط قياس.
- أسطوانات رغوية بمقاسات وأطوال متعددة (٢ بوصة-٤ بوصة- ٩ بوصة).
- ساعات ايقاف.
- أوزان متنوعة.
- جهاز الوثب العالي.

ثانيا -الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبارات البدنية: (مرفق ١)

١- اختبار ٣٠م عدو من البدء العالي لقياس السرعة الانتقالية.
٢- اختبار الجري الزجزاجي لبارو لقياس الرشاقة.
٣- اختبار متوسط المسافة الأفقية والرأسية للكوبري (جونسون) لقياس مرونة العمود الفقري.
٤- اختبار الوثب العمودي لقياس القدرة العضلية للرجلين.
٥- اختبار قوة تحمل المركز لقياس كفاءة عضلات المركز.

اختبارات المستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي: (مرفق ٢)

- تم حساب درجة مستوى الأداء الفني في مسابقة الوثب العالي بواسطة (٣) أعضاء هيئة تدريس بالكلية، يقوم كل عضو بتقييم مستوى الأداء الفني للطالب من (٥) درجات على مستوى الأداء الفني ثم يؤخذ متوسط الثلاث أعضاء.
- تم قياس المستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي طبقا لقواعد القانون الدولي لألعاب القوي.

- المساعدين:

تم اختيار عدد (٢) مساعدين من معاوني هيئة التدريس بالكلية ولهم خبرة في مجال تدريب ألعاب القوي وذلك لمساعدة الباحث في إجراء القياسات والاختبارات المستخدمة في البحث.

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية في الفترة من ٢٠١٩/١٠/١٦م إلى ٢٠١٩/١٠/٢٢م وذلك على عينة قوامها (٥) طلاب من عينة مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية بهدف.

- التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- التأكد من سلامة وتنفيذ وتطبيق القياسات والاختبارات وما يتعلق بها من إجراءات وفق الشروط الموضوعة لها.
- التدريب على زيادة معلومات وخبرة المساعدات في الإشراف على تنفيذ القياسات والاختبارات وذلك للتعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء التنفيذ ولضمان صحة تسجيل البيانات.
- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس وكذلك الزمن الذي يستغرقه كل طالب لكل تمرين على حدة وذلك لتحديد المدة المستغرقة في تنفيذ الاختبارات والقياسات.
- ترتيب سير التمرينات وأداؤها وتقنين فترات الراحة بينها.
- مدى ملائمة التمرينات قيد البحث للعينة المختارة.
- التعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحث أثناء إجراء الدراسة الأساسية.
- مناسبة البرنامج لعينة البحث الأساسية.
- تحديد شدة الأداء وعدد التكرارات وفترات الراحة بين كل تمرين وأخر.
- الوصول لأفضل ترتيب لإجراء القياسات.
- تحديد المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث.

المعاملات العلمية:

أولا-معامل الصدق:

قام الباحث بحساب معامل الصدق باستخدام طريقة صدق التمايز، حيث تم مقارنة القياسات التي أجريت على أفراد عينة البحث (٥) طلاب، بقياسات مجموعة أفراد أخرى اقل تمايز (من المبتدئين) وقد بلغ عددهم (٥) طلاب من الفرقة الأولي، وقد تم إجراء تطبيق الاختبارات في الفترة من ١٧ – ٢٠١٩/١٠/١٩م. والجدول (٢) يوضح ذلك

جدول (٢)

معامل صدق التمايز للمجموعتين المميزة وغير المميزة

في المتغيرات البدنية قيد البحث

ن١ =ن٢ = ٥

المتغيرات	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		قيمة (Z)
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	
الوثب العمودي	٨	٤٠	٣	١٥	-٢.٦٣٥*
العدو ٣٠م	٣	١٥	٨	٤٠	-٢.٥٧١*
مرونة العمود الفقري والجذع	٨	٤٠	٣	١٥	-٢.٦١١*
ثبات وتحمل المركز	٨	٤٠	٣	١٥	-٢.٦١٩*
الجري الزجزاجي لبارو	٣	١٥	٨	٤٠	-٢.٦٢٧*

قيمة (Z) الجدولية عند ٠.٠٥ = ١.٨٤

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة المميزة والمجموعة غير المميزة في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث، مما يشير الى أن الاختبارات صادقة فيما تقيس.

ثانيا-معامل الثبات Reliability

تم حساب معامل الثبات باستخدام طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه Test Re Test على عينة قوامها (٥) طلاب وقد تم إجراء التطبيق الأول للاختبارات بتاريخ ٢٠١٩/١٠/١٧م، ثم التطبيق الثاني بتاريخ ٢٠١٩/١٠/٢١م بفاصل زمني مدته أربعة أيام. والجدول (٣) يوضح ذلك

جدول (٣)

معامل الثبات للمتغيرات البدنية قيد البحث ن١ = ٥

المتغيرات	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)
	م	± ع	م	± ع	
الوثب العمودي	٢٧.٨٠	٠.٨٤	١٢.١٦	٠.٨٥	٠.٩٢٥*
العدو ٣٠م	٤.٧١	٠.١٠	١١.٦٥	٠.٢٧	٠.٨٩٢*
مرونة العمود الفقري والجذع	٤٧.٧٤	١.٦١	٤٦.٢٠	١.٢٧	٠.٩٤١*
ثبات وتحمل المركز	٥٥.٤٠	١.١٤	٥٦.٥٥	١.٣٢	٠.٩٤٩*
الجري الزجزاجي لبارو	١٢.٥٧	٠.١١	١٢.٤٢	٠.٢٧	٠.٧٣٦*

قيمة (ر) الجدولية عند ٠.٠٥ = ٠.٥٤٩

يتضح من جدول (٣) أن جميع قيم معاملات الارتباط المحسوبة للمتغيرات البدنية قيد البحث قد تراوحت ما بين ٠.٧٣٦: ٠.٩٤٩ وهذه القيم أعلى من قيمة (ر) الجدولية والتي بلغت ٠.٥٤٩عند مستوى معنوية ٠.٠٥، مما يدل ذلك على ثبات الاختبارات المستخدمة في هذه المتغيرات قيد البحث.

خطوات إعداد برنامج تدريبات الأسطوانة الرغوية:

- إجراء مسح للبحوث والدراسات المرتبطة بمتغيرات البحث.
- مقابلة الخبراء والاستفادة من خبراتهم المتنوعة في تصميم البرنامج التدريبي.

أهداف تدريبات الأسطوانة الرغوية:

تنمية بعض القدرات البدنية الخاصة لدى الطلاب باستخدام تدريبات بدنية ومهارية، وعلى أجزاء الجسم المختلفة ووفق طبيعة الأداء البدني والمهارى لمسابقة الوثب العالي مع أهمية تنمية وتطوير كل من:

- مستوى القدرات البدنية الخاصة (القدرة العضلية للرجلين، التسارع، مرونة العمود الفقري، ثبات وتحمل المركز، الرشاقة).
- مستوى الأداء الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي.

معايير برنامج تدريبات الأسطوانة الرغوية:

- أن تتناسب التدريبات المقترحة في محتواها مع الأهداف الموضوعة ومع عينة البحث التجريبية.
- مرونة البرنامج وقابليته للتعديل والتطبيق.
- التدرج في زيادة الحمل والتقدم المناسب والشكل التموجي وتوجيه الأحمال التدريبية وفق الأسلوب التدريبي المراد.
- توافر عوامل الأمن والسلامة.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- توافر الأدوات والأجهزة المستخدمة في التدريب وتنفيذ البرنامج ومناسبتها.
- الموازنة بين عمومية التدريب وخصوصيته.
- تنظيم وتنويع واستمرارية التدريب.
- الاهتمام بقواعد الإحماء والتهدئة.

محددات برنامج تدريبات الأسطوانة الرغوية:

مدة البرنامج:

◄ مدة البرنامج (٨) أسابيع.

عدد الوحدات التدريبية:

◄ عدد الوحدات الأسبوعية (٢) وحدة أسبوعيا وذلك بواقع ٢×٨ أسابيع = ١٦ وحدة بالبرنامج المقترح.

طريقة التدريب المستخدمة:

استخدم الباحث طريقة الحمل الفتري المرتفع الشدة، والتدريب التكراري، والتدريب الدائري، إضافة لمحتوى من التدريبات ذات طبيعة الأداء المشابهة لأداء مسابقة الوثب العالي.

الأسس العلمية للبرنامج التدريبي بطريقة الحمل الفتري مرتفع الشدة:

- تحديد أقصى تكرار ٤٠ث لكل تمرين من التمرينات المختارة.
- تحديد حمل كل تمرين.
- تمرينات الأسطوانة الرغوية الخاصة يتم تحديد شدتها بـ ٧٥% مع مراعاة التدرج في تلك الشدات، وعلى أن يكون التكرار من ٨-١٢مرة.
- الراحة بين كل تمرين وأخر ٢٠ث يؤدي بينهما تمرين الإطالة على اعتبار أنه أحد تمرينات الدائرة التدريبية، مع الوضع في الاعتبار استخدام النبض في الراحة وبعد المجهود في تحديد فترات الراحة المستخدمة قيد البحث.

- تؤدي الدائرة التدريبية المختارة ثلاث مرات يتخللها فترات راحة بين كل منها على اعتبار أن الدائرة التدريبية مجموعة.
- الراحة بين المجموعات ٢-٤ق.
- يتم قياس أقصى تكرار خلال ٣٠ث لكل تمرين كل ٣ أسابيع لتحديد حمل كل مرحلة من مراحل البرنامج.

- اختيار وتحديد محتوى الدائرة التدريبية:

لقد تم تحديد ٣٠ تمرين لوضعها داخل الدوائر التدريبية على شكل محطات وتحتوي كل دائرة على عدد التمرينات المرتبة وفق الهدف المراد تحقيقه، مع الأداء للدوائر التدريبية كما تم ذكره في البرامج التدريبية، هذا مع مراعاة الباحث في اختيار نوعية التمرينات أن تكون مشابهة لطبيعة الأداء في مسابقة الوثب العالي، هذا إلى جانب توازن العمل العضلي بين العضلات العاملة والمضادة.

أجزاء الوحدة التدريبية:

أ – الجزء التمهيدي (التحضيري):

ويشتمل هذا الجزء على تدريبات الإحماء بغرض تهيئة العضلات بزيادة الحركة الدموية داخل العضلات ورفع درجة حرارة الجسم وتنمية الجهاز العصبي المركزي.

وهذا الجزء يستغرق ما بين (١٢-١٥ق) من زمن الوحدة التدريبية.

ب-الجزء الرئيسي:

يشتمل على تدريبات الأسطوانة الرغوية لتنمية القدرات البدنية الخاصة، وهذا الجزء يستغرق ما بين (٩٠-٦٠ق) كحد أقصى.

جـ-الجزء الختامي:

ويعقب الجزء الرئيسي فترة تهدئة واسترخاء، وقد اشتملت على مجموعة من التمرينات الغرض منها عودة الاستجابات الفسيولوجية إلى مستوياتها الطبيعية، وهذا الجزء يستغرق ما بين (١٠-٥ق).

وبناء على ذلك فقد قام الباحث بتشكيل دورات الحمل التدريبي في غضون دورة الحمل الفترية والمكونة من (٨) أسابيع تدريب وفقاً لأسس تشكيل الحمل التدريبي، حيث قامت بتقسيم الفترة الكلية إلى أسابيع ثم تم التقسيم لكل أسبوع (١٢) وحدة تدريبية يومية مستخدمة الطريقة التموجية (١:١) والبرنامج موضح بالتفصيل مرفق (٣).

خطوات تنفيذ البحث:

بعد تحديد المتغيرات الأساسية والأدوات والأجهزة المستخدمة والتأكد من صلاحيتها للتطبيق على عينة البحث، قام الباحث بإجراء القياسات البدنية والمهارية في ضوء الإجراءات الآتية.

- إجراء القياسات القبلية للاختبارات البدنية والمهارية وذلك في أيام ٢٣،٢٤،٢٥ /١٠ /٢٠١٩م
- بدء تنفيذ برنامج تدريبات الأسطوانة الرغوية يوم ٢٠١٩/١١/٣م حيث استغرق تنفيذ البرنامج (٨) أسابيع ويتكون من (١٦) وحدة تدريبية بواقع (٢) وحدة تدريبية أسبوعيا
- إجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق التجربة الأساسية وذلك يومي ٢٢، ٢٣ /١١/ ٢٠١٩م وبنفس تسلسل القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط - الانحراف المعياري
- معامل الالتواء - نسب التحسن
- اختبار T
- نسب التحسن

عرض ومناقشة النتائج:

عرض النتائج:

جدول (٤)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية والمستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي قيد البحث ن = ١٠

المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن %	قيمة (ت)
		م	± ع	م	± ع		
الاختبارات البدنية	الوثب العمودي	٣٢.٠٤	٠.١٨	٣٥.٨٢	٠.٢٠	١١.٨٠	*٥.٩٢
	العدو ٣٠م	٤.٧٠	٠.١١	٤.٣٠	٠.١٢	٨.٥١	*٤.٨٧
	الكوبري	٤٦.٢٢	٠.١٥	٥١.١٤	١.١٩	١٠.٦٤	*٧.٨٥
	ثبات وتحمل المركز	٥٥.٥٠	١.١٤	٦٣.٧١	١.٢٩	١٤.٧٩	*٦.٨٩
	الجري الزجزاجي لبارو	١٥.٤١	١.١٢	١٤.٠٠	١.٣٠	٩.١٥	*٥.٥٦
المستوى الفني والرقمي	مستوى الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي	٢.٧٦	٠.٥١	٣.٧٥	٠.٢٤	٣٥.٨٧	*٨.٦٥
	المستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي	١٤٠.٦٥	١.٢٩	١٥٠.٨٤	١.٤٣	٩.٢١	*٧.٥٣

ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٢٦

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث والمستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي، كما تراوحت نسب التحسن ما بين ٨.٥١٪ لاختبار ٣٠م عدو من البدء العالي الى ٣٥.٨٧٪ لاختبار مستوى الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي.

جدول (٥)

دلالة الفروق الإحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية والمستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي قيد البحث ن = ١٠

المتغيرات		القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن %	قيمة (ت)
		م	± ع	م	± ع		
الاختبارات البدنية	الوثب العمودي	٣١.٥٤	٠.٢٢	٣٢.٤٢	٠.٣١	٢.٧٩	١.١٢
	العدو ٣٠م	٤.٧٢	٠.٠٨	٤.٦٥	٠.٠٩	١.٤٨	*٢.٩٥
	الكوبري	٤٦.٥٨	٠.٢٣	٤٨.٢٧	١.٣٩	٣.٦٣	*٣.٠٨
	ثبات وتحمل المركز	٥٤.٩٤	١.١١	٥٧.٦٣	١.٢٥	٤.٩٠	١.٢٩
	الجري الزجزاجي لبارو	١٥.٥٦	١.٢٢	١٥.١٠	١.٢١	٢.٩٦	٠.٧٥
المستوى الفني والرقمي	مستوى الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي	٢.٨٠	٠.٧٤	٣.٣١	٠.٤٨	١٨.٢١	*٨.٦٥
	المستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي	١٤١.١٠	١.٣٢	١٤٨.٧٧	١.٥٥	٦.٩٠	*٧.٥٣

ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.٢٦

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبارات ٣٠م عدو من البدء العالي، الكوبري ومستوى الأداء الفني والمستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي. وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الوثب العمودي، ثبات وتحمل المركز، الجري الزجزاجي لبارو، كما تراوحت نسب التحسن ما بين ١.٤٨٪ لاختبار ٣٠م عدو من البدء العالي الى ١٨.٢١٪ لمستوى الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي.

جدول (٦)
دلالة الفروق الإحصائية بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البدنية والمهارية قيد البحث

ن = ٢٠

	المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		قيمة (ت)
		م	± ع	م	± ع	
الاختبارات البدنية	الوثب العمودي	٣٥.٨٢	٠.٢٠	٣٢.٤٢	٠.٣١	*٤٠.١٧
	العدو ٣٠م	٤.٣٠	٠.١٢	٤.٦٥	٠.٠٩	*١٠.١٨
	الكوبري	٥١.١٤	١.١٩	٤٨.٢٧	١.٣٩	*٩.٩٠
	ثبات وتحمل المركز	٦٣.٧١	١.٢٩	٥٧.٦٣	١.٢٥	*٢٠.٥٠
	الجري الزجزاجي لبارو	١٤.٠٠	١.٣٠	١٥.١٠	١.٢١	*٢.٧٠
المستوى الفني والرقمي	مستوى الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي	٣.٧٥	٠.٢٤	٣.٣١	٠.٤٨	*٣.٥٧
	المستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي	١٥٠.٨٤	١.٤٣	١٤٨.٧٧	١.٥٥	*٤.٢٨

ت الجدولية عند ٠.٠٥ = ٢.١٦

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في جميع الاختبارات البدنية ومستوى الأداء الفني والمستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

ثانيا – مناقشة النتائج:

مناقشة نتائج المتغيرات البدنية:

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.

ويتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبارات ٣٠م عدو من البدء العالي، الكوبري. وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الوثب العمودي، ثبات وتحمل المركز، الجري الزجزاجي لبارو.

ويتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في جميع الاختبارات البدنية لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحث ذلك للتخطيط الجيد وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي مناسب للمرحلة السنية والتدريبية لعينة البحث لبرنامج تدريبات الأسطوانة الرغوية كجزء رئيسي في تطوير القدرات البدنية الخاصة لمسابقة الوثب العالي.

ويرى **ماكجيل McGill, (٢٠٠٢) (١٩)** انه عندما يعمل النظام ككل كما ينبغي، فان النتيجة هي توزيع القوى بشكل متساوي وإنتاج اقصى قوة بأقل جهد ممكن، أو بشكل أخر توزيع القوى على مفاصل السلسلة الحركية.

وتشير **كاثى Kathy,(٢٠٠١) (١٦)** إن تمرينات المرونة يمكن لها أن تساعد في تصحيح العديد من أخطاء وعيوب الأداء الفني، تلك العيوب الحركية التي تؤثر بدورها على تأخر وهبوط المستوى بشكل عام، وهذا يعتبر سببا كافيا للاهتمام ببرامج المرونة العضلية المبنية على الأسس العملية.

ويؤكد **شياثام وآخرون Cheatham, et al. (٢٠١٥)** (١١) أن الأسطوانة الرغوية foam rolling لها تأثير إيجابي على المرونة وأيضا في تحسين الأداء الرياضي.

ويشير **اندرو جونز وآخرون Andrew Jones, et al. (٢٠١٥)** (١٠) أن الأسطوانة الرغوية foam rolling أصبحت نشاطًا شائعًا يستخدمه مدربي القوة لاعتقادهم بقدرتها علي زيادة طول العضلات وفك الالتصاقات الليفية الموجودة في النسيج الضام. ومع ذلك، هناك القليل من الأبحاث التي تبحث في تأثيرات دحرجة الرغوة على الأداء الرياضي.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من **هيلي وآخرون Healey, et al. (٢٠١١) (١٤)، دانيل جينكر وتوماس ستوجل Daniel Junker, Thomas Stöggl (٢٠١٥) (١٢)، اندرو جونز وآخرون Andrew Jones, et al. (٢٠١٥) (١٠)، دانيل جينكر وتوماس ستوجل Daniel Junker, Thomas Stöggl (٢٠١٩) (١٣)** في أن تدريب الأسطوانة الرغوية foam rolling يعمل على تحسين القدرات البدنية الخاصة بطبيعة الأداء الممارس.

مناقشة نتائج متغيرات المستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي.

ويتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مستوى الأداء الفني والمستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي.

ويتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى الأداء الفني والمستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

ويعزى الباحث ذلك إلى التخطيط الجيد لبرنامج تدريبات الأسطوانة الرغوية وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي مناسب للمرحلة السنية والتدريبية لعينة البحث مما نتج عنه تحسن بدني انعكس على المستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي.

وهذا ما يؤكده **كمال عبد الحميد وصبحي حسانين (٢٠٠١) (٤)** أن النجاح في أداء أي مهارة يحتاج إلى تنمية مكونات بدنية تسهم في أدائها بصورة مثالية.

ويتفق ذلك مع ما توصل إليه **مروان على (٢٠١٣) (٨)، عمرو حمزة Amr Hamza**(٢٠١٣) (٩) من أن التدريب على المهارة وحده لا يكفي لتحسين هذه المهارة والحصول على نتائج مثمرة، حيث إنها بجانب تنمية المهارة لابد من تنمية القدرات الحركية الخاصة بالمهارة نفسها.

(١٥: ٢٠)

كما يرجع الباحث التحسن في المستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي إلى أن تدريبات الأسطوانة الرغوية قامت بتنمية قوة المركز والتي أسهمت بشكل كبير ومباشر في تحسن السرعة حيث أن الزيادة التي حدثت في القوة ثبات وتحمل المركز نتيجة استخدام تدريبات المركز والتي تعمل على استثارة الوحدات الحركية مما يؤدى إلى اشتراك عدد كبير منها ينتج عنه انقباض قوى وسريع يعمل على زيادة الأداء المتفجر والسرعة حيث يؤكد **سكوت لوسيت Scott Lucett, (٢٠١٣) (٤٨)** ضرورة مطابقة الانقباضات العضلية السائدة للتمرينات الخاصة المختارة بقدر الإمكان مع تلك الحادثة خلال أداء المهارة نفسها سواء من نوعية هذه الانقباضات أو درجة شدتها. فلاعب الوثب العالي يجب أن يتدرب لتنمية عنصري السرعة والرشاقة والمرونة حتى يكون قادرا على التحرك بفاعلية أثناء المنافسة.

ويشير **بسطويسي أحمد بسطويسي (١٩٩٧)** (٢) أن مرحلة الارتقاء في الوثب العالي من أهم مراحل الأداء الحركي، والتي تعتبر عملية معقدة، حيث تنتج من تلك المرحلة القوة الدافعية للواثب، وهي نتاج محصلة عمل الكثير من المجموعات الحركية في الجسم خصوصا عمل كل من العضلات المادة لمفاصل رجل الارتقاء وعلى مرجحة الرجل الحرة والذراعين أثناء مرحلة الارتقاء.

وهذا يتفق مع ما يؤكده **جيم جيروكس Jim Giroux (٢٠١٩) (٢٣)، جونكينج Junqing.** (٢٠١٣) (١٥)، **تان يادون Tan and Yeadon** (٢٠٠٥) (٢٢) من انه يستلزم للحصول على ارتفاعات متقدمة في مسابقة الوثب العالي الاهتمام بتقوية عضلات المركز، فهي من النقاط الهامة جدا والتي يجب على مدربي الوثب العالي الاهتمام بها والعمل على تنميتها لدورها في تحسين مستوي الإنجاز الرقمي لمسابقة الوثب العالي حيث تكسب اللاعب القدرة على التحكم في حركات الجسم بشكل صحيح، بالإضافة الى دورها الهام في تقليل حدوث الإصابات الرياضية خاصة عند البدء في تحمل المزيد من الحركات الانفجارية.

وتؤكد **نجلاء البدري والين لاريون Naglaa Elbadry, Alin larion (٢٠١٨)** (٢٠) أن أغلب لاعبي الوثب العالي يعتقدوا أن الرجلين فقط هي التي تقوم بالدور الأكبر في مسابقة الوثب العالي، وهذا غير صحيح فعضلات المركز هي المحرك الذي يساعدك على الوثب لأعلى وهي يتضمن عضلات البطن والورك. فالمركز ضروري لإنتاج القوة اللازمة للوثب. مع الوضع في الاعتبار أهمية الطرف العلوي من الجسم. فالأمر يتطلب قدرًا كبيرًا من القوة من أجل الوثب عالياً وتحقيق وثبة عمودية كبيرة. فقوة الجزء العلوي من الجسم تساعد على نقل الزخم بسرعة إلى الجزء السفلي من الجسم مرورا بالمركز عند أداء الوثب العالي.

ويتفق ذلك مع **بسطويسي أحمد بسطويسي (١٩٩٧)** (٢) في أن تهيئة اللاعب وتجهيزه بالعناصر البدنية الخاصة والعامة له تأثير إيجابي على المستوى الرقمي.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كلا من **محمود عبد السلام فرج (٢٠٠٣) (٧)، محمد السيد مصطفي (٢٠٠٩) (٦)** في أن البرامج التدريبية المقننة تؤثر إيجابيا في تحسن القدرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي.

الاستخلاصات والتوصيات:

أولا-الاستخلاصات:

في ضوء نتائج البحث توصل الباحث إلى الاستخلاصات التالية:

- وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في جميع الاختبارات البدنية قيد البحث والمستوي الفني والرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي، كما تراوحت نسب التحسن ما بين ٨.٥١٪ لاختبار ٣٠م عدو من البدء العالي الى ٣٥.٨٧٪ لاختبار مستوى الأداء الفني لمسابقة الوثب العالي.
- وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في جميع الاختبارات البدنية ومستوى الأداء الفني والمستوي الرقمي لمسابقة الوثب العالي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

ثانيا-التوصيـات

في ضوء ما توصل إليه الباحث من نتائج البحث توصي بما يلي:

- تطبيق تدريبات الأسطوانة الرغوية في مسابقة الوثب العالي.
- إجراء مزيد من الدراسات باستخدام تدريبات الأسطوانة الرغوية في مسابقات أخري مختلفة من مسابقات الميدان والمضمار.
- إجراء مزيد من الدراسات المماثلة للوقوف على دور تدريبات الأسطوانة الرغوية في تحسين المتغيرات البدنية والمورفولوجية للاعبين في الرياضات المختلفة.

قائمة المراجع:

أولا المراجع باللغة العربية:

١- **الاتحاد الدولي لألعاب القوى (٢٠٠٦):** مسابقات الوثب- المستوى الثاني للمدربين، مركز التنمية الإقليمي، القاهرة.

٢- **بسطويسي أحمد بسطويسي (١٩٩٧):** سباقات الميدان والمضمار (تعليم- تكنيك- تدريب)، دار الفكر العربي، القاهرة.

٣- **عمرو صابر حمزة (٢٠٢٠):** التدريب الوظيفي للرياضيين (تدريب الفشا)، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤- **كمال عبد الحميد وصبحي حسانين (٢٠٠١):** رباعية كرة اليد الحديثة " الماهية والأبعاد التربوية – أسس القياس والتقويم – اللياقة البدنية "، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٥- **محمد أحمد رمزي بدران (٢٠١٥):** مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، ط٤، رشيد للنشر والتوزيع، الزقازيق.

٦- **محمد السيد مصطفي (٢٠٠٩):** فاعلية استخدام التدريبات الدائرية المركبة على بعض القدرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء الفني والرقمي في مسابقة الوثب العالي، الرياضة - علوم وفنون، المجلد (٣٢)، العدد (٢)، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

٧- **محمود عبد السلام فرج (٢٠٠٣):** فاعلية التدريبات البليومترية النوعية في تنمية القوة الانفجارية والتقدم بالمستوي الرقمي على ضوء تحسن بعض الخصائص البيوديناميكية الخاصة بمرحلة الارتقاء في الوثب العالي، مجلة بحوث التربية الرياضية، المجلد (٢٦)، العدد (٦٣)، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق.

٨- **مروان على عبد الله (٢٠١٣):** استخدام تدريبات السلم لتطوير بعض المتغيرات والبدنية والمهارية للاعبي كرة اليد، المؤتمر العلمي الدولي الحادي عشر للتربية البدنية وعلوم الحركة الرياضة بين النظرية والتطبيق، كلية التربية الرياضية بأبي قير، الإسكندرية.

ثانيا- المراجع باللغة الإنجليزية:

9- **Amr Hamza (2013).** effect of functional strength training on oxidative stress and certain physical variables for athletes, 5th International Scientific Congress ‘’Sport, stress, adaptation-Olympic sport and Sport for all’’ 2010

10- **Andrew Jones, Lee E. Brown, Jared W. Coburn, Guillermo J. Noffal (2015).** Effects of Foam Rolling on Vertical Jump Performance, International Journal of Kinesiology and Sports Science, Vol. 3 No. 3, 39-45.

11- **Cheatham, S.W., Kolber, M.J., Cain, M., & Lee, M. (2015).** The effects of selfmyofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: A systematic review. The International Journal of Sports Physical Therapy, 10(6), 827-838.

12- **Daniel Junker, Thomas Stöggl (2015).** The Foam Roll as a Tool to Improve Hamstring Flexibility, Journal of Strength and Conditioning Research, 29(12):3480-3485.

13- **Daniel Junker, Thomas Stöggl (2019).** The Training Effects of Foam Rolling on Core Strength Endurance, Balance, Muscle Performance and Range of Motion: A Randomized Controlled Trial, Journal of Sports Science and Medicine 18, 229 – 238.

14- **Healey, K; Dorfman, L; Riebe, D; Blanpied, P; Hatfield, D (2011).** The Effects of Foam Rolling on Myofascial Release and Performance, Journal of Strength and Conditioning Research: March - Volume 25 - Issue - p S30-S31.

15- **Junqing. C. (2013).** Prediction and dynamic model of high jump performance based on block growth model. BioTechnology, 8:1337-1342.

16- **Kathy Stevens, (2001).** A theoretical overview of Stretching and flexibility, American fitness.

17- **Kyle Stull (2018).** Complete Guide to Foam Rolling, Human Kinetics, Printed in the United States of America.

18- **Luiz H. Palucci Vieira, Felipe B. Santinelli, Christopher Carling, Eleftherios Kellis, Paulo R. P. Santiago & Fabio A. Barbieri (2020).** Acute Effects of Warm-Up, Exercise and Recovery-Related Strategies on Assessments of Soccer Kicking Performance: A Critical and Systematic Review, Sports Medicine volume, 51, pages 661–705.

19- **McGill, S. (2002).** Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. Champaign, IL: Human Kinetics.

20- **Naglaa Elbadry, Larion Alin, P Cristian (2018).** Effect of kettlebells training on certain physical variables and performance level of hammer throw for female college students, Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science Volume 18, Issue 2.

21- **Schroeder, A.N., & Best, T.M. (2015).** Is self-myofascial release an effective pre-exercise and recovery strategy? A literature reviews. Current Sports Medicine Reports (ACSM), 14(3), 200-208.

22- **Tan C. and Yeadon. M. R. (2005).** Why do high jumpers use a curved approach? Journal of sports sciences, 23(8):775-780.

ثالثا- شبكة المعلومات الدولية:

23- https://www.everythingtrackandfield.com/high-jump-technique-and-training.

24- https://www.menshealth.com/fitness/a19532575/jump-higher/