

تأثير تدريبات حبال التعليق "TRX" على المرونة العضلية لدى السيدات الغير ممارسات للنشاط الرياضي

أ.د / محمد لطفى السيد حسنين

أستاذ ورئيس قسم التدريب الرياضى كلية التربية الرياضية جامعة المنيا.

**د/ الحسين سيد زكريا

مدرس بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا

**د/ هناء رشوان عبد الله

مدرس بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا

***م/ رنده حسن صالح حسن

معيدة بقسم التدريب الرياضى بكلية التربية الرياضية جامعة المنيا

المقدمة ومشكلة البحث:

تحتاج المرأة للرياضة بنفس الدرجة التي يحتاج إليها الرجل تماماً، فجسمها يتكون من عضلات ومفاصل وأربطة وقلب وأجهزة خلقت كلها لتعمل وتتحرك، ونتيجة للحياة العصرية التي تعيشها المرأة حالياً من توافر الوسائل الحديثة بالمنزل فتعمل دون بذل أي مجهود بدني كما كانت من قبل في الماضي؛ لذا فإن المرأة بدون الرياضة أصبحت عرضة للمرض والترهل والسمنة المفرطة التي غالباً ما تؤدي إلى مشاكل نفسية يعقبها بالطبع مشاكل اجتماعية أهمها وأخطرها انهيار الحياة الزوجية أو تفككها.

يشير محمود عبد المحسن عبد الرحمن (٢٠١٧) أن استخدام الأجهزة والأدوات في عمليات التدريب أصبح من المتطلبات الضرورية لما لها من دور في زيادة فعاليات وإنجاح التدريب، ومن أهم ما ظهر في الآونة الأخيرة هو التدريب الوظيفي والتي تعددت أدواته وأجهزته المختلفة والمتنوعة منه (حبال الباتل ، كرة طبية، كرات أوزان، حقيبة الملاكمة، عمود الضبط بتوصيلة ال U ، منصة الارتقاء، عمود الارتقاء لأعلي،التدريب المعلق....إلخ)

استخدم الباحثون التدريب المعلق (TRX) الذي فيه يستخدم نظام من الحبال والأربطة تسمح للرياضي العمل والتدريب ضد مقاومة كامل وزن جسمه (١٢ : ٤٢٠).

تذكر "نسمة محمد فراج عبدالعظيم" (٢٠١٦) أن من أهم خصائص تدريبات التعليق أنها تساعد على تنمية المرونة والتوازن الثابت والمتحرك كما هو مطلوب في الملاعب وفي الحياة عموماً ،

كما تعتبر الأداة الأفضل والأمثل للتدريب حيث يمكن استخدامها فى أى مكان وأى وقت ولأى شخص ، وأن أسس استخدامها تختلف عن غيرها من التدريبات حيث تكون الأداة والجسم كتكلة واحدة بدايتها تثبيت الجهاز فى نقطة التثبيت والجزء الآخر ملامسة الجسم للأرض ، فالتدريبات مصممة بالاعتماد على مركز الجاذبية الذى يعمل على تنشيط العضلات العاملة فى كل تدريب ؛ فهي تؤدى إلى نتائج أفضل فى زمن أقصر من البرامج التقليدية لمدة ٣٠ دقيقة (١٤ : ١٠) .

وتشير كل من "سماح محمد عبد المعطى" (٢٠١٦) ، "ريهام حامد أحمد" (٢٠١٧) إلى أن التدريب المعلق يستخدم لتدريب اللياقة البدنية والذى ظهر فى السنوات القليلة الماضية حيث يركز على استخدام كامل وزن الجسم بدلاً من استخدام الأجهزة الموجودة بصالات اللياقة البدنية ، كما أنها تهدف إلى تحسين الأداء الرياضى واكتساب ميزة تنافسية ؛ فهي شكل متقدم من تدريبات المقاومة التى تهدف إلى تنمية القوة العضلية بجميع أشكالها بدون استخدام أثقال ، وهى تناسب المبتدئين وذوى المستوى العالى ويمكن التدرج فى شدتها عن طريق التغيير فى أوضاع الجسم نسبة إلى نقطة التعلق ؛ فهي تتميز بالبساطة وليست بالسهولة حيث يمكن التدرج فى شدتها من الشدة الضعيفة للأقصى ، وتهدف إلى تحسين التوازن والمرونة والتوافق والقوة العضلية (٥ : ٢٥٦) (٤) :

(٣٨٤ ، ٣٨٣) .

ويرى الباحثون أن تدريبات التعلق بهذه الكيفية تتحقق وتتكامل فيها مزايا عديدة والتى يمكن من خلال استخدامها الارتقاء بالنواحي البدنية بشكل فعال ومؤثر بعيد عن النمطية ويمثل تشويق وتحدي للممارس أمام قدراته الخاصة؛ بالإضافة إلى تحقيق مبدأ فردية التدريب - أحد أهم مبادئ التدريب وأكثرها إنجاحاً له فى تحقيق أهدافه - بشكل واضح وصريح، فالممارس يستخدم مقاومة جسمه فقط ولا علاقة لها بغيره من زملائه وهو ما لا يتحقق فى كثير من أدوات وأجهزة التدريب الأخرى.

تمثل المرونة عنصر هام من عناصر اللياقة البدنية وخاصة لدى السيدات حيث تعزز السيطرة على الاطراف مع زيادة كفاءة أطراف الجسم المختلفة في الحركة.

يشير عصام الدين عبد الخالق مصطفى (١٩٩٤) أن المرونة تعتبر من العوامل البدنية الأساسية والضرورية لإتقان الأداء البدنى والحركى والاقتصاد في الطاقة، والمرونة Flexibility مصطلح يقتصر على مدى حركة المفاصل المستخدمة بينما المطاطية Elasticity لوصف مدى حركة العضلات، وتعد المطاطية أحد العوامل الرئيسية المؤثرة في المرونة إذ تعتمد درجة المرونة على قدرة العضلات على الإطالة وعلى سلامة الأربطة المحيطة بالمفصل المسئول عن الحركة (٧ : ١٣٧).

ويضيف بسطويسى أحمد (١٩٩٩) أن التركيب التشريحي لجسم الإنسان عبارة عن مجموعة من المفاصل التي تربط العظام بعضها ببعض عن طريق أوتار العضلات والأربطة والأنسجة الضامة التي توجد حول المفصل؛ وبذلك يتوقف مستوى الأداء الحركي بشكل عام على ما تقرره درجة المرونة الشاملة للمفاصل أو لمفصل معين من خلال المدى الكبير لحركة المفصل؛ لذا فهي صفة خاصة وليست صفة عامة أي أنها تخص كل مفصل على حدا ومن أجل استخدامات معينة، كما تختلف من فرد لآخر ومن وقت لآخر، كما أن تنمية المرونة الثابتة ليس بالضرورة يعمل على تحسين المرونة المتحركة، أو أن تنمية المرونة لمفصل معين له علاقة بتنمية المرونة لمفصل آخر حيث تتأثر المرونة بطبيعة التركيب التشريحي للمفصل من جهة ونوع العمل الواقع عليها من جهة أخرى، وعلى ذلك يتأثر مدى حركة المفصل عامة على :

- التركيب التشريحي للمفصل.
- قوة العضلات العاملة المقابلة للمفصل.
- مطاطية وإطالة العضلات المقابلة على المفصل.
- وضع وطول الأربطة والأنسجة الضامة على المفصل (١: ٢١٩-٢٢٠).

ويرى الباحثون - فى حدود الدراسات السابقة التى أمكن التوصل إليها - أن هناك اهتمام من قبل الباحثين بدراسة تدريبات التعلق؛ سواء استهدفت تلك الدراسات التعرف على تأثير تلك التدريبات على بعض الجوانب البدنية والمهارية معاً مثل دراسة كل من "كيونج هين واى وآخرون Kyung-Hun, Y et al. (٢٠١٥) (٢٢)، رشا عصام الدين محمد (٢٠١٦) (٣)، سماح محمد عبد المعطى (٢٠١٦) (٥)، ريهام حامد أحمد عبد الخالق (٢٠١٧) (٤)، عبد العزيز جاسم اشكناني (٢٠١٧) (٦)، محمود عبد المحسن عبد الرحمن (٢٠١٧) (١٢). أو دراسات استهدفت التعرف على تأثير تلك التدريبات على بعض الجوانب المهارية الفنية فقط مثل دراسة كل من "محمود المغاوى السيد مصطفى" (٢٠١٦) (١١)، "نسمة محمد فراج عبدالعظيم" (٢٠١٦) (١٤)، "محروس محمد قنديل"، "منال طلعت محمد" (٢٠١٧) (٩).

أو دراسات استهدفت التعرف على تأثير تلك التدريبات على بعض الجوانب البدنية فقط مثل دراسة كل من "ستيفن سيلر Stephen Seiler" (٢٠٠٦) (٢٦)، "داليا رضوان لبيب محمود" (٢٠١٣) (٢)، "جيفرى جانوت وآخرون Jeffrey "Janot et al. (٢٠١٣) (٢١)، "مريم مصطفى محمد سالم" (٢٠١٥) (١٣)، "شيلبي إم ساييلور Shelby M. Saylor" (٢٠١٦) (٢٥). أما بالنسبة لدراسة "بيثانى دانييل وآخرون Bethany Dannelly et al. (٢٠١١) (١٧) فقد هدفت للمقارنة بين التدريب التقليدي باستخدام الأثقال والتدريبات باستخدام جهاز التعلق TRX.

كما أن هناك دراسات استهدفت التحليل الحركي للأداء عند التدريب باستخدام جهاز التعلق TRX كدراسة "أندريس كابونير ، نيني مارتينسون Anders Carbonnier , Ninni Martinsson" (٢٠١٢)(١٦) ، "بريان جى إم وآخرون. Byrne, JM et al." (٢٠١٤)(١٧) ، "ستيورات ماك جيل وآخرون. Stuart McGill et al." (٢٠١٤)(٢٧) ، "دون ميلروس و جاي داوس Don Melrose, Jay Dawes" (٢٠١٥)(٢٠) .

وهناك بعض الدراسات التي تطرقت إلى التعرف على فوائد استخدامها مع كبار السن كدراسة "أماندا كوسماتا Amanda Kosmata" (٢٠١٤)(١٥) ، أو تأثير استخدامها على بعض الجوانب البدنية لدى المصابين بآلام أسفل الظهر كدراسة "يا - لين يو أ وآخرون Yu-Lin You a et al." (٢٠١٥)(٢٨) ، أو تأثيرها على الدهون وتكوين الجسم لدى السيدات المصابين بالسمنة كدراسة "ماهيا دولاتي وآخرون. Mahya Dolati et al." (٢٠١٧)(٢٣) .

في حين أن دراسة "زنج فان Zhang Fan" (٢٠١٧) (٢٩) قد تطرقت إلى الجوانب المعرفية والتعليمية التطبيقية لطريقة التدريب باستخدام جهاز التعلق TRX لمادة اللياقة البدنية في كليات الشرطة ، وتطرقت في مادتها العلمية إلى العلاقة بين طبيعة تدريبات السلسلة المغلقة والنقل الحركي لمكونات القدرة العضلية وإيجابياتها على ثبات واستقرار العضلات وحدث توافق أكثر في حركات الجهاز العضلي.

وقد لاحظ الباحثون من خلال خبراتهم الأكاديمية والعملية الميدانية قلة إهتمام السيدات بالجانب الرياضي مما انعكس عليهم بكثرة المشاكل الصحية والبدنية وكذلك ندرة استخدام الأدوات والأجهزة الحديثة مع السيدات غير الممارسات للنشاط الرياضي، والطرق التقليدية في التدريب تصيب المتدربات بعنصر الملل، وعلى هذا الأساس يري الباحثون أن التدريب بجهاز حبال التعلق TRX أحد الوسائل التدريبية التي من الممكن أن تحقق العديد من الفوائد والمكاسب التدريبية وتحسن عنصر المرونة للياقة الجسم كله ، ولذلك توصل الباحثون إلى أهمية إجراء هذه الدراسة لمعرفة تأثير استخدام تدريبات التعلق TRX على المرونة العضلية لدى السيدات الغير ممارسات للنشاط الرياضي.

أن تتنوع طرائق التدريب الحديثة ووسائله وأدواته يُعد من العوامل التي تساعد على الارتقاء بالعملية التدريبية ، وبخاصة التدريبات والوسائل التدريبية التي تعتمد على أداء الفرد بالمقارنة بنفسه دون الارتباط بغيره ، وعلى هذا الأساس يعتقد الباحثون أن التدريب بجهاز حبال التعلق TRX أحد الوسائل التدريبية التي من الممكن أن تحقق العديد من الفوائد والمكاسب التدريبية ، ولذلك

توصل الباحثون إلى أهمية إجراء هذه الدراسة لمعرفة تأثير استخدام تدريبات التعلق TRX على المرونة العضلية لدى السيدات غير الممارسات للأنشطة الرياضية .

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تصميم تدريبات باستخدام جهاز التعلق TRX ومعرفة تأثيرها على المرونة العضلية لدى السيدات غير الممارسات للأنشطة الرياضية.

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية ونسبة التغير للمجموعة الضابطة في اختبارات المرونة العضلية قيد البحث ولصالح القياسات البعدية.
٢. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية ونسبة التغير للمجموعة التجريبية في اختبارات المرونة العضلية قيد البحث ولصالح القياسات البعدية.
٣. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات البعدية ومعدل التغير للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبارات المرونة العضلية قيد البحث باتجاه المجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

تدريبات حبال التعلق TRX : نوع من التدريبات التي تستخدم وزن الجسم ضد الجاذبية لبناء القوة والتوازن والتوافق والمرونة وتطوير القدرة العضلية والرشاقة وتحمل القوة، وتعتمد في أدائها على عضلات البطن والظهر باستخدام مجموعة من التدريبات المختلفة ويمكن استخدامها لجميع المستويات دون تفرقة في العمر أو الجنس أو بطرق متنوعة ، كما يمكن تعديلها طبقاً للفروق الفردية للممارسين (٢٠ : ٢١) .

المرونة العضلية: أقصى مدى حركي ممكن لمفصل معين أو أنها كفاءة الفرد على أداء حركة لأوسع مدى، وكذلك بأنها مدى الحركة في مفصل أو مجموعة متعاقبة من مفاصل الجسم المختلفة وأن أقصى مجال حركي هو الأساس لقياس مقدرة المرونة (٧ : ١٣٧).

خطة وإجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة بأسلوب القياس القبلي والبعدي.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من السيدات الغير ممارسات للنشاط الرياضي بصالة تدريب جيم **VIP** بنادى المنيا الرياضي - محافظة المنيا وبلغت العينة ٢٠ سيدة متوسط أعمارهن من ٣٠-٤٠ سنة، تم تقسيمهن إلى مجموعتين قوام كل منهما (١٠) سيدات إحداهن تجريبية والأخرى ضابطة.

توزيع أفراد عينة البحث توزيعاً اعتدالياً:

قام الباحثون بالتأكد من مدى اعتدالية توزيع أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية فى ضوء المتغيرات التالية: معدلات النمو " الطول، الوزن، السن " واختبارات المرونة قيد البحث وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١)

المتوسط الحسابى والوسيط والانحراف المعيارى ومعامل الالتواء لمعدلات النمو والمتغيرات البدنية قيد البحث لمجموعتى البحث الضابطة والتجريبية (ن = ٢٠)

المجموعة التجريبية (ن = ١٠)				المجموعة الضابطة (ن = ١٠)				وحدة القياس	المتغيرات	
معامل الالتواء	الوسيط	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	معامل الالتواء	الوسيط	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى			
١.٢٩	١٧٠	٥.٨٧	١٧٣	٠.٥٧	١٧٢.٥	٥.٢٥	١٧٢.٥	سم	الطول	معدلات النمو
٠.٠٣-	٨٢	٦.٢٢	٨١.٧	٠.٩١-	٨٢.٥	٥.٣٨	٨١.٥	كجم	الوزن	
٠.٤٨	١٨	٠.٥٢	٣٨.٤	١.٠٤	٣٨	٠.٤٨	٣٨.٣	سنة	السن	
١.٧٨-	٥	٠.٨٤	٤.٦	١.٣٥-	٥	٠.٨٥	٤.٥	سم	رفع مقدم القدم لأعلى	المرونة
١.٠٤-	٢	٠.٤٨	١.٧	١.٧٨-	١	٠.٥٢	١.٤	سم	مرونة الكتفين	
١.٧٨	٢٣	٠.٤٢	٢٣.٢	٠.١٧-	٢٢	٠.٧٤	٢٢.١	سم	ثنى الأمامى للجذع	
٠.٤١	٢٥	٠.٧٩	٢٤.٨	٣.١٦	٢٤	٠.٣٢	٢٤.١	سم	ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح	

يتضح من جدول (١) أن قيم معامل الالتواء فى كل من معدلات النمو والمتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعة الضابطة والتجريبية انحصرت ما بين (+٣ ، -٣) مما يشير إلى اعتدالية توزيع اللاعبين فى تلك المتغيرات .

تكافؤ مجموعتى البحث:

قام الباحثون بإيجاد التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية فى ضوء المتغيرات التالية: معدلات النمو " السن ، الطول ، الوزن " والمتغيرات البدنية قيد البحث وجدول (٢) يوضح ذلك .

جدول (٢)

دلالة الفروق الإحصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل من معدلات النمو والمتغيرات البدنية قيد البحث (ن = ٢٠)

الدالة الإحصائية	قيمة (ت) المحسوبة	المجموعة التجريبية (ن = ١٠)		المجموعة الضابطة (ن = ١٠)		وحدة القياس	المتغيرات	
		ع ±	م	ع ±	م			
٠.٠٥	٠.٤٢	٥.٨٧	١٧٣	٥.٢٥	١٧٢.٥	سم	الطول	معدلات النمو
	٠.٤٧	٦.٢٢	٨١.٧	٥.٣٨	٨١.٥	كجم	الوزن	
	٠.٣٣	٠.٥٢	٣٨.٤	٠.٤٨	٣٨.٣	سنة	السن	
	٠.٣٩	٠.٨٤	٤.٦	٠.٨٥	٤.٥	سم	رفع مقدم القدم لأعلى	العرونة
	٠.٠١	٠.٤٨	١.٧	٠.٤٢	٠.٨	سم	مرونة الكتفين	
	٠.٠١	٠.٤٢	٢٣.٢	٠.٧٤	٢٢.١	سم	الثني الأمامي للجذع	
	٠.٠٢	٠.٧٩	٢٤.٨	٠.٣٢	٢٤.١	سم	ثني الجذع خلفاً من الانبطاح	

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (١٨) ومستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٧٣٤

يتضح من جدول (٢) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية في كل من معدلات النمو والمتغيرات البدنية قيد البحث مما يشير إلى تكافؤهما في تلك المتغيرات .

وسائل جمع البيانات :

أولاً : المراجع العربية والأجنبية :

قام الباحثون بالاطلاع على المراجع العلمية المتخصصة، وكذا الدراسات السابقة سواء العربية أو الأجنبية (٢٢، ٣، ٥، ٦، ٤، ١٢، ١١، ١٤، ٩، ٢٦) والمرتبطة بمجال البحث للاستفادة منها عند إجراء هذا البحث .

ثانياً: الأجهزة العلمية والأدوات :

١. عدد (١٠) جهاز تعلق TRX .
٢. جهاز رستميتير Restameter Pe 3000 لقياس الطول والوزن .
٣. لجمع البيانات الخاصة بالاختبارات تم استخدام الأدوات التالية :
 - بساط تدريبات.
 - مسطرة مدرجة ٥٠ سم.
 - مقعد بدون ظهر ارتفاع ٥٠ سم.
 - شريط قياس.

ثالثاً: الاختبارات قيد البحث:

١. الاختبارات البدنية قيد البحث مرفق (١):

- اختبار مرونة الكتفين.
 - اختبار الثنى الأمامى للجذع
 - اختبار ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح.
- الدراسة الاستطلاعية:

أجريت الدراسة الاستطلاعية على عينة البحث الاستطلاعية فى الفترة من السبت الموافق ٢٠٢٢/٣/٥م حتى الأربعاء ٢٠٢٢/٣/٩م ، واستهدفت هذه الدراسة :

- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة.
- معرفة زمن وفترة تطبيق الاختبارات.
- إيجاد المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث (الصدق - الثبات).

الصدق :

تم حساب الصدق للاختبارات البدنية قيد البحث عن طريق المقارنة الطرفية وذلك على عينة البحث الاستطلاعية وعددها (٤٠) سيدة من مجتمع البحث وخارج العينة الأصلية ، وتم ترتيب الدرجات تصاعدياً لتحديد الأرباعى الأعلى لتمثل المجموعة ذات المستوى المرتفع فى تلك الاختبارات وعددهم (١٠) سيدات وبنسبة مئوية (٢٥%) ، والأرباعى الأدنى لتمثل مجموعة السيدات ذوات المستوى المنخفض فى تلك الاختبارات وعددهم (١٠) سيدات وبنسبة مئوية (٢٥%) ، وتم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين فى الاختبارات البدنية قيد البحث كما هو موضح فى جدول (٣) .

جدول (٣)

دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين ذات المستوى المرتفع والمستوى المنخفض فى الاختبارات البدنية قيد البحث ن = ٢٠

الاختبارات	وحدة القياس	الأرباعى الأعلى		الأرباعى الأدنى		قيمة ت المحسوبة	الدلالة الإحصائية
		م	ع ±	م	ع ±		
مرونة الكتفين	سم	٢٠.٤	٠.٥٢	١.٣	٠.٤٨	٥.٥٣	دال
الثنى الأمامى للجذع	سم	٢٥.١	٠.٣٢	٢٣.٦	٠.٦٩	٣.٨٩	دال
ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح	سم	٢٤.٢	٠.٤٢	٢٣.٢	٠.٤٢	٢.٤٢	دال

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (١٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٧٣٤

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة ذات الأرباعى الأعلى والتي تمثل السيدات ذوات المستوى المرتفع فى الاختبارات البدنية قيد البحث، وبين المجموعة ذات الأرباعى الأدنى والتي تمثل السيدات ذوات المستوى المنخفض فى الاختبارات البدنية قيد البحث ولصالح المجموعة ذات الأرباعى الأعلى مما يشير إلى صدق تلك الاختبارات وقدرتها على التمييز بين المجموعات.

النتائج :

قام الباحثون بتطبيق الاختبارات البدنية قيد البحث يوم السبت ٢٠٢٢/٣/٥ وإعادة تطبيقها بنفس الشروط والترتيب يوم الأربعاء ٢٠٢٢/٣/٩ وبفاصل زمني ٣ أيام على عينة استطلاعية قوامها (١٠) سيدات من مجتمع البحث ومن خارج عينة البحث الأساسية وتحت نفس الشروط والظروف وإيجاد معاملات الارتباط بين نتائج التطبيق الأول والتطبيق الثاني لإيجاد ثبات هذه الاختبارات، كما هو موضح في جدول (٤).

جدول (٤)

معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للاختبارات
البدنية قيد البحث $n = 10$

الاختبارات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر) المحسوبة
		ع ±	م	ع ±	م	
مرونة الكتفين	سم	٢٠.٥	٢٠.٥٣	٢٠.٤	٢٠.٥٢	٠.٨٢
الثني الأمامي للجذع	سم	٢٥.١	٢٥.٣٢	٢٥.٤	٢٥.٨٤	٠.٦٧
ثني الجذع خلفاً من الانبطاح	سم	٢٤.٢	٢٤.٤٢	٢٤.٨	٢٤.٧٩	٠.٨٠

قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (٨) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ٠,٦٣٢

يتضح من جدول (٤) أن معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للاختبارات البدنية قيد البحث قد انحصرت ما بين (٠,٦٧ - ٠,٨٢) وهي معاملات ارتباط دالة إحصائياً مما يشير إلى ثبات هذه الاختبارات.

خطوات تنفيذ البحث:

القياسات القبلية:

قام الباحثون بإجراء القياس القبلي للمجموعة الضابطة والتجريبية يومي السبت والأحد ١٢، ٢٠٢٢/٣/١٣، وقد راعى الباحثون تطبيق الاختبارات لجميع أفراد عينة البحث بطريقة موحدة .

تنفيذ البرنامج التدريبي:

تم تطبيق التدريبات باستخدام جهاز التعلق TRX لمدة (٨) أسابيع من يوم السبت ١٩/٣/٢٠٢٢م حتي يوم الخميس ١٢/٥/٢٠٢٢م ، بواقع أربع وحدات تدريبية أيام (السبت ، الاثنين ، الأربعاء ، والخميس) من كل أسبوع على أفراد المجموعة التجريبية والتي تقوم بتطبيق تدريبات على جهاز التعلق (TRX) مرفق (٣) ، بينما تقوم المجموعة الضابطة في نفس التوقيت بأداء تدريبات حرة تحت إشراف الباحثون.

- بالنسبة لتقنين مكونات الحمل يكون كالتالي:

راعى الباحثون قبل إعداد البرنامج وتقنين الحمل الخاص به الأسس والمبادئ العامة التى تراعى عند تصميم البرامج التدريبية بشكل عام، كما التزموا بالأسس والقواعد الخاصة التى تراعى عند استخدام تدريبات التعلق TRX، وذلك فى ضوء المراجع العلمية المتخصصة مثل " براين بيتندروف " Brian Bettendorf. (٢٠١٠) (١٧) ، "ميشيل كلارك وآخرون" Micheal A. Clark et al. (٢٠١٢) (٢٣) ، موقع trxtraining.com (٣٧) وكذا الدراسات السابقة العربية والأجنبية.

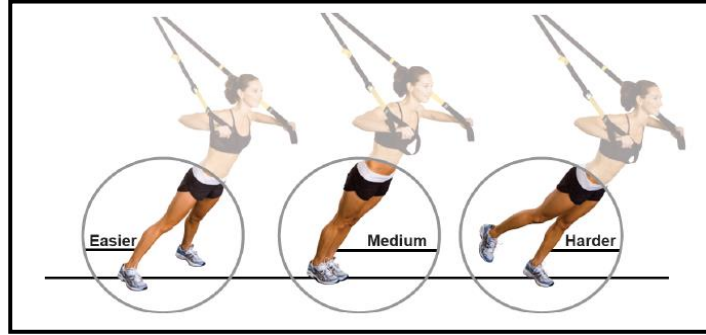
و نظراً لكون شدة التدريب إحدى مكونات الحمل التدريبى ذات الأهمية إلى جانب الحجم والراحة والكثافة ، والتى يتحدد شدة درجتها بتحديد عدد التكرارات وفترات الراحة بينها وبين المجموعات المنفذة ، ولأن درجة وقوة المقاومة فى تدريبات حبال التعلق TRX ترتبط بوزن جسم اللاعب والجاذبية الأرضية ؛ والتى تعتبر ثابتة ولا يمكن تغييرها على طول الأداء خلال البرنامج ، لذا لجأ الباحثون إلى تقنين الحمل من خلال حجم الحمل والمقصود به عدد مرات الأداء والتكرارات والمجموعات مع تثبيت سرعة الأداء والتنفيذ لكل تكرار. وقد تمكن الباحثون من التوصل إلى شكل تنفيذ وتطبيق التدريبات التعلق قيد البحث وفق لرأى " أماندا كوسماتا Amanda Kosmata (٢٠١٤) ، حيث كان :

- عدد المجموعات والتكرارات لكل تدريب كانت كالتالى:
- الأسبوع الأول والثانى (٢ مجموعة $\times$ ٦ تكرارات) لكل تدريب.
- الأسبوع الثالث والرابع (٢ مجموعة $\times$ ٨ تكرارات) لكل تدريب.
- الأسبوع الخامس والسادس (٢ مجموعة $\times$ ١٠ تكرارات) لكل تدريب.
- الأسبوع السابع والثامن (٢ مجموعة $\times$ ١٢ تكرارات) لكل تدريب (١٤ : ١٤).
- زمن الراحة البينية بين المجموعات راحة كاملة من (٢-٥) ق.
- للتقدم بالحمل وتعديل شدة التدريبات تم مراعاة الثلاثة مبادئ الرئيسية التالية الخاصة بتدريبات التعلق وهى:

١. مبدأ اتجاه المقاومة Vector Resistance Principle وهى زيادة المقاومة من خلال ابتعاد الجسم عن نقطة ارتكاز الجهاز ثم العودة لنقطة الارتكاز.



٢. مبدأ الثبات Stability Principle وهو أداء التدريبات بالارتكاز على ذراع أو قدم واحدة بدلا من الارتكاز على الرجلين معاً.



٣. مبدأ البندول Pendulum Principle وتعتمد فيه الحركة على شكل بندول الساعة أى الابتعاد عن نقطة ارتكاز الجهاز ثم العودة مروراً بنقطة الارتكاز ثم الحركة للجانب الآخر (من جانب للجانب الآخر - من الأمام ثم إلى الخلف)



(١٨):
(٢٠).

القياسات البعدية:

قام الباحثون بالقياس البعدى لعينة البحث يومى السبت والأحد ١٤، ١٥/٥/٢٠٢٢م وبنفس الأسلوب الذى اتبع فى القياس القبلى وفى ظل نفس الظروف والشروط.

المعالجات الإحصائية المستخدمة فى البحث:

قام الباحثون بإعداد البيانات وجدولتها وتحليلها إحصائياً مع استخراج النتائج وتفسيرها لكل من الأساليب الإحصائية التالية: المتوسط الحسابى، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، معامل الارتباط، اختبار "ت"، نسبة التحسن (التغير)، وذلك عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

عرض النتائج ومناقشتها:

جدول رقم (٥)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية قيد البحث (ن = ١٠)

الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت المحسوبة	نسبة التغير %
		م	ع ±	م	ع ±		
مرونة الكتفين	سم	٠.٨	٠.٤٢	١.٩	٠.٣٢	٤.٢٧	٩٠
الثني الأمامي للجذع	سم	٢٢.١	٠.٧٤	٢٣	٠.٦٧	٤.٢٧	٤.٠٧
ثني الجذع خلفاً من الانبطاح	سم	٢٤.١	٠.٣٢	٢٥	٠.٠٠	٤.٢٧	٣.٧٣

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٨٣٣

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات قيد البحث ولصالح القياس البعدي؛ حيث إن جميع قيم (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

ويرجع الباحثون هذا التقدم إلى انتظام أفراد المجموعة الضابطة في التدريب والممارسة، بالإضافة إلى قيام المجموعة الضابطة بأداء تدريبات حرة وتدريبات إطالة ومرونة بشكل مفتوح حسب الرغبة دون تحديد للمجموعات أو التكرارات والراحات البينية بين المجموعات وتؤدي بشكل جماعي؛ فممارسة التدريبات البدنية تعمل على تحسين الصفات البدنية لدى ممارسيها. حيث إن الانتظام والاستمرار في الممارسة والتنافس المستمر لتقديم أفضل أداء كان له أثر كبير في رفع مستوى القدرات البدنية قيد البحث.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج كل من داليا رضوان لبيب محمود (٢٠١٣) (٢)، رشا عصام الدين محمد (٢٠١٦) (٣)، ريهام حامد أحمد عبد الخالق (٢٠١٧) (٤)، سماح محمد عبد المعطى (٢٠١٦) (٥)، عبد العزيز جاسم اشكناني (٢٠١٧) (٦)، محروس محمد قنديل، منال طلعت محمد، نسمة محمد فراج (٢٠١٧) (٩)، محمود المغاوري السيد مصطفى (٢٠١٦) (١١)، محمود عبد المحسن عبد الرحمن (٢٠١٧) (١٢)، مريم مصطفى محمد سالم (٢٠١٥) (١٣)، نسمة محمد فراج عبدالعظيم (٢٠١٦) (١٤) والتي أثبتت التأثير الإيجابي للبرامج (غير التجريبية) على مستوى الأداء البدني.

جدول رقم (٦)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية قيد البحث (ن = ١٠)

الاختبارات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت المحسوبة	نسبة التغير %
		م	ع ±	م	ع ±		
مرونة الكتفين	سم	١.٤	٠.٥٢	٢.٨	٠.٤٢	٦.٣٤	١٠٠
الثنى الأمامي للجزع	سم	٢٣.٢	٠.٤٢	٢٤.٩	٠.٣٢	٧.٢٩	٧.٣٣
ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح	سم	٢٤.٨	٠.٧٩	٢٦.٣	٠.٤٨	٤.٣٩	٦.٠٥

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) = ١,٨٣٣

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي في جميع المتغيرات البدنية قيد البحث ونسبة التغير لصالح متوسطات القياس البعدي؛ حيث أن جميع قيم (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

ويعزو الباحثون هذا التحسن إلى تأثير برنامج تدريبات حبال التعلق TRX قيد البحث ، حيث تم مراعاة التدرج والتنوع في استخدام التدريبات ، بالإضافة إلى زيادة عدد التكرارات لكل مجموعة للتقدم المستمر والمتدرج بالحمل من أسبوع لآخر ، هذا بالإضافة إلى طبيعة وتعدد أنواع التدريبات المستخدمة لمناطق الجسم المختلفة ، كما أن التخطيط الجيد لبرنامج تدريبات حبال التعلق TRX وتقنين الأحمال التدريبية بشكل علمي تتناسب مع طبيعة وخصائص المرحلة السنوية للسيدات عينة البحث قد ظهر تأثيره في تحسن نتائج اختبارات المرونة العضلية قيد البحث ، فالتدريب المنتظم والمبرمج باستخدام الشدة المقننة والراحة المثلى بين التكرارات يؤدي إلى تطوير الإنجاز من خلال البرنامج المقترح قيد البحث .

ويرى الباحثون أن ذلك التحسن يعتبر منطقياً وطبيعياً فتحسن القدرات البدنية نتيجة للحمل الخارجي الواقع نتيجة استخدام تدريبات حبال التعلق TRX قيد البحث التي تعتبر تدريب مناسب لتحسين وتطوير المرونة العضلية؛ فهي أحد أشكال تدريبات المقاومة المستخدم فيها وزن الجسم ضد الجاذبية الأرضية والتي يتيح طبيعة أدائها إلى تنوع وتعدد مستويات الحركة.

ويضيف بريان بيتندورف Brian Bettendorf (٢٠١٠) أن هناك استخدامات عديدة لتدريبات حبال التعلق TRX فبالإضافة إلى استخدامها في مجال العلاج وإعادة التأهيل عقب الإصابات الرياضية داخل مراكز إعادة التأهيل ، أو استخدامها بصالات اللياقة البدنية والمؤسسات العسكرية ؛ فهناك استخدام في مجال الأنشطة والألعاب الرياضية المختلفة لرفع مستوى لياقة الصفات البدنية لمختلف الألعاب والمساهمة في منع وتقليل فرص حدوث الإصابات الرياضية ؛ هذا بالإضافة إلى سهولة وتنوع التعديل في تنفيذ التدريبات من خلال التغير في كل من الحمل أو

الثبات العضلى أو التنفيذ بكلا جانبي الجسم أو بجانب واحد فقط ، وكذا استخدام الجزء العلوى أو السفلى من الجسم (١٨ : ٥) .

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التى توفرت للباحثون كدراسة كل من "ستيفن سيلر" Stephen (٢٠٠٦) (٢٦) ، " داليا رضوان لبيب محمود" (٢٠١٣) (٢) ، " جيفرى جانوت وآخرون" Jeffrey Janot et al. (٢٠١٣) (٢١) ، " مريم مصطفى محمد سالم" (٢٠١٥) (١٣) ، " رشا عصام الدين محمد" (٢٠١٦) (٣) ، "سماح محمد عبد المعطى" (٢٠١٦) (٥) ، " شيلبي إم ساييلور Shelby M. Saylor (٢٠١٦) (٢٥) ، " ريهام حامد أحمد عبد الخالق" (٢٠١٧) (٤) ، "عبد العزيز جاسم اشكناني" (٢٠١٧) (٦) والتى توصلت فى نتائجها أن هناك اتفاق على فاعلية البرامج المقترحة باستخدام تدريبات حبال التعلق TRX .

جدول رقم (٧)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية
فى المتغيرات البدنية قيد البحث (ن = ٢٠)

الاختبارات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة ت المحسوبة فى نسبة التحسن	الفروق
		ع ±	م	ع ±	م		
مرونة الكتفين	سم	١.٩	٠.٣٢	٢.٨	٠.٤٢	١.٩٧	١٠
الثنى الأمامى للجذع	سم	٢٣	٠.٦٧	٢٤.٩	٠.٣٢	٩.٥١	٣.٢٦
ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح	سم	٢٥	٠.٠٠	٢٦.٣	٠.٤٨	٥.٠٢	٢.٣٢

قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (١٨) ومستوى دلالة (٠.٠٥) = ١.٧٣٤

يتضح من جدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسين القبلى والبعدى فى جميع المتغيرات البدنية قيد البحث ونسبة التغير لصالح متوسطات القياس البعدي، حيث أن جميع قيم (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥).

ويرجع الباحثون ارتفاع نسب التحسن للمجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة إلى عملية التكيف الحادثة نتيجة لتأثير التدريب المنتظم على تدريبات حبال التعلق TRX قيد البحث ، مما أدى إلى تحسن نتائج الاختبارات البدنية قيد البحث لدى عينة البحث التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة .

ويعزو الباحثون ذلك إلى التأثير الإيجابى لتدريبات حبال التعلق TRX قيد البحث ، والتى ساهمت فى تحسين نتائج اختبارات المرونة العضلية قيد البحث ، حيث راعى الباحثون تنوع البناء الديناميكي والتأثير على المجموعات العضلية المراد تدريبها لدى المجموعة التجريبية ؛ فالبرنامج قد تتضمن الكثير من التدريبات ذات المسارات الحركية المتنوعة والمركبة والتى ركزت على الأداء

الفردى واتسمت بصفة التنوع فى التركيب والتشويق والدافعية نحو الأداء مما أثر على الأداء البدنى ، وقد أدى ذلك كله إلى التأثير الإيجابى على جميع نتائج اختبارات المرونة العضلية قيد البحث ؛ حيث كانت الفروق فى متوسطات القياسات البعدية والفروق فى نسب التحسن لصالح المجموعة التجريبية.

ويبين " زنج فان Zhang Fan " (٢٠١٧) إلى أن تدريبات حبال التعلق TRX أصبحت من أنظمة التدريب شائعة الاستخدام والتي تتميز بالحماس والفعالية لتحسين الأداء ، وأن من بين استخداماتها تحسين المجال الحركى للمفاصل وزيادة المرونة ، فهي تساعد على تقليل تأثير عامل الجاذبية الأرضية وتقليل صعوبة أداء وتنفيذ الحركات من خلال التعلق ؛ وهذا يساعد على زيادة فعالية تدريب المفاصل والوصول بها للمجال الكامل للحركة بالأداء البطيء مع إمكانية الزيادة المتدرجة فى صعوبة التدريب لتحقيق فوائد ومكاسب تدريبية فى مجال مرونة المفاصل لا تتحقق فى غيرها من أدوات ووسائل التدريب الأخرى ؛ أيضاً فهي تعتبر أحد الأدوات الهامة لتدريب المستقبلات الحسية العميقة Proprioception training (حاسة الوضع النسبى للأجزاء المجاورة للجسم وقوة الجهود التى استخدمت فى الحركة) ؛ فهي بذلك تحاكي التدريب المتكرر باستخدام أسطوانة الفوم (المطاط الإسفنجى Foam Rubber) ، أو لوحة التوازن وغيرها من الأدوات المستخدمة لتدريب الاتزان والثبات الحركى (٢٩: ١٧٢٣، ١٧٢٤).

ويتفق ذلك مع ما ذكره كل من سماح محمد عبد المعطى (٢٠١٦) (٥)، ريهام حامد أحمد (٢٠١٧) (٤)، نسمة محمد فراج عبدالعظيم (٢٠١٦) (١٤)، محمود عبد المحسن عبد الرحمن (٢٠١٧) (١٢) من أن التدريب المعلق يستخدم لتدريب اللياقة البدنية ، ويهدف إلى تحسين التوازن والمرونة والتوافق ، كما أنها تساعد على تنمية المرونة والتوازن الثابت والمتحرك كما هو مطلوب فى الملاعب وفى الحياة عموماً.

الاستنتاجات:

فى حدود مشكلة البحث وأهميته وفى ضوء هدفه وفروضه وطبيعة العينة وفى إطار المعالجات الإحصائية وتفسير النتائج ومناقشتها تمكن الباحثون من التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

١. التحسن فى المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعة الضابطة حيث تراوحت النسبة ما بين (٣.٧٣% " ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح": ٩٠% " مرونة الكتفين ").
٢. تحسن ملحوظ فى المتغيرات البدنية قيد البحث للمجموعة التجريبية حيث تراوحت النسبة ما بين (٦.٠٥% " ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح": ١٠٠% " مرونة الكتفين ").
٣. فروق فى معدل التغير المئوية بين المجموعة التجريبية والضابطة فى المتغيرات البدنية قيد البحث حيث تراوحت الفروق فى معدل التغير للمتغيرات البدنية ما بين (٢.٣٢% " ثنى الجذع خلفاً من الانبطاح": ٤٤.٧٤% رفع مقدم القدم لأعلى ") ولصالح المجموعة التجريبية .

التوصيات:

- ١ . ضرورة الاهتمام بتنفيذ دور تدريبات حبال التعلق TRX فى المجال الرياضى بصفة عامة ولل سيدات الغير ممارسات للنشاط الرياضى بصفة خاصة.
- ٢ . ضرورة الاهتمام بعنصر المرونة كأحد أهم العناصر البدنية التى تسهل حركة اجزاء الجسم المختلفة.
- ٣ . إجراء أبحاث أخرى مشابهة للتعرف على تأثير تدريبات حبال التعلق TRX على صفات بدنية أخرى وفئات عمرية مختلفة .
- ٤ . الاهتمام بعمل وتصميم تدريبات لتنمية الصفات البدنية للسيدات غير الممارسات للأنشطة الرياضية باستخدام أفكار وأجهزة وأدوات تدريب أخرى.

المراجع

١. بسطويسى أحمد (١٩٩٩): أسس ونظريات التدريب الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.
٢. داليا رضوان لبيب محمود (٢٠١٣): تأثير استخدام جهاز TRX المعلق في درس التربية الرياضية على بعض عناصر اللياقة البدنية لتلميذات المرحلة الإعدادية، مجلة علوم وفنون الرياضة، مجلد ٤٦، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.
٣. رشا عصام الدين محمد (٢٠١٦): تأثير تدريبات التعلق على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء الوثب الثلاثى، مجلة جامعة السادات للتربية البدنية والرياضة، العدد السادس والعشرون - المجلد الأول، كلية التربية الرياضية، جامعة مدينة السادات.
٤. ريهام حامد أحمد عبد الخالق (٢٠١٧): فاعلية استخدام أداة التدريب المعلق T.R.X على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى فى التمرينات الإيقاعية، المجلة الأوروبية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة، السويد.
٥. سماح محمد عبد المعطى (٢٠١٦): فاعلية أسلوب التدريب المعلق TRX على بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمى لدى سباحي 100 متر حرة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.
٦. عبد العزيز جاسم اشكناني (٢٠١٧): تأثير تدريبات التعلق على بعض القدرات الحركية ومستوى الأداء المهارى الهجومي للاعبى كرة اليد، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة كفر الشيخ .
٧. عصام الدين عبد الخالق مصطفى (١٩٩٤): التدريب الرياضى (نظريات - تطبيقات)، الطبعة الثامنة، دار المعارف، الإسكندرية.
٨. فاروق السيد عبد الوهاب (١٩٩٥): الرياضة صحة ولياقة بدنية، دار الشروق، القاهرة.
٩. محروس محمد قنديل، منال طلعت محمد، نسمة محمد فراج (٢٠١٧): تأثير برنامج تمرينات للمقاومة الكلية للجسم TRX على تنمية الوثبات الأساسية فى التمرينات الفنية الإيقاعية لطالبات كلية التربية الرياضية بالمنصورة، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، العدد ٢٨، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.
١٠. محمد صبحى حسانين (١٩٩٩): القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة، الجزء الثانى الطبعة الثالثة، دار الفكر العربى، القاهرة.
١١. محمود المغاورى السيد مصطفى (٢٠١٦): برنامج تدريبي باستخدام تدريبات TRX & vipr وتأثيره على مستوى أداء بعض مهارات الجودو للناشئين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.
١٢. محمود عبد المحسن عبد الرحمن (٢٠١٧): تأثير تدريبات السلسلة المغلقة باستخدام جهاز التعلق "TRX" على بعض القدرات البدنية للاعبى الكرة الطائرة، مجلة أسبوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، العدد الخامس والأربعون، كلية التربية الرياضية، جامعة أسبوط.

١٣. مريم مصطفى محمد سالم (٢٠١٥): تأثير برنامج باستخدام جهاز التدريب المعلق TRX على تنمية عناصر اللياقة البدنية الخاصة ببعض المهارات الهجومية للاعبات كرة السلة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان.

١٤. نسمة محمد فراج عبد العظيم (٢٠١٦): تأثير برنامج تمرينات المقاومة الكلية للجسم على مستوى أداء بعض المهارات الأساسية في التمرينات الفنية الإيقاعية والصفات البدنية لطالبات كلية التربية الرياضية، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

15. Amanda Kosmata (2014): Functional Exercise Training with The TRX Suspension Trainer In A Dysfunctional, Elderly Population, Master Thesis, Appalachian State University, USA.
16. Anders Carbonnier , Ninni Martinsson (2012): Examining muscle activation for Hang Clean and three different TRX Power Exercises, Bachelor's Thesis, Halmstad University, Sweden.
17. Bethany Dannelly, sarah Otey, ted croy, blain harrison, corey Rynders, jay Hertel, and arthur weltman (2011): The effectiveness of traditional and sling exercise strength training in women. J Strength Cond Res 25(2): 464–471.
18. Brian Bettendorf (2010) : TRX® Suspension Training® Bodyweight Exercise: Scientific Foundations and Practical Applications, Fitness Anywhere, Inc., San Francisco, California, USA.
19. Byrne, JM, Bishop, NS, Caines, AM, Crane, KA, Feaver, AM, and Pearcey, GEP.(2014) : Effect of using a suspension training system on muscle activation during the performance of a front plank exercise. J Strength Cond Res 28(11): 3049–3055.
20. Don Melrose, Jay Dawes (2015): Resistance Characteristics of the TRX™ Suspension Training System at Different Angles and Distances from the Hanging Point, Journal of Athletic Enhancement 4:1
21. Jeffrey Janot, Taylor Heltne, Chelsea Welles, Jaime Riedl, Heidi Anderson, Ashley Howard, and Sue Lynn Myhre (2013): Effects of TRX Versus Traditional Resistance Training Programs on Measures of Muscular Performance in Adults, Journal of Fitness Research, Volume 2, Issue 2. Australian Institute of Fitness.

22. Kyung-Hun, Y., Min-Hwa, S., Shin-Woo, K., & Yun, A. S. (2015). Effect of combined resistance training with TRX on physical fitness and competition times in Fin swimmers. *International Journal of Sport Studies*, 5(5), 508-515.
23. Mahya Dolati, Farshad Ghazalian, Hossein Abednatanzi (2017): The Effect of a Period of TRX Training on Lipid Profile and Body Composition in Overweight Women, *International Journal of Sports Science* 2017, 7(3): 151-158.
24. Micheal A. Clark, Scott C. Lucett, Brian G. Sutton, (2012): *NASM Essentials of personal fitness training*, 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins
25. Shelby M. Saylor (2016): *Efficacy of Whole-Body Suspension Training on Enhancing Functional Movement Abilities Following a Supervised or Home Based 8 Week Training Program*, Master Thesis, Cleveland State University, USA.
26. Stephen Seiler, Per Thomas, Gitle Kirkesola (2006): Effects of Sling Exercise Training on Maximal Clubhead Velocity in Junior Golfers, Conference: American College of Sports Medicine 53rd annual meeting Volume: 38 supplement 5, s286.
27. Stuart McGill, Jordan cannon, Jordan. Andersen (2014): Analysis of Pushing Exercises: Muscle Activity and Spine Load While Contrasting Techniques on Stable Surfaces with a Labile Suspension Strap Training System. *J strength Cond Res* 28(1): 105–116.
28. Yu-Lin You a, Tzu-Kai Su, Lih-Jiun Liaw, Wen-Lan Wu, I-Hua Chu, Lan-Yuen Guo (2015): The effect of six weeks of sling exercise training on trunk muscular strength and endurance for clients with low back pain, *J. Phys. T* 2592 her. Sci. Vol. 27, No. 8.
29. Zhang Fan (2017): Research on the education reform of TRX suspension training method applied in physical fitness course in Police Colleges, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, volume 119

مراجع شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت):

30. https://ar.wikipedia.org/wiki/التدريب_المعلق
31. <https://www.brianmac.co.uk/curluptst.htm>
32. <https://www.exrx.net/Testing/FlexFunction/ShoulderMobilityClosed>
33. <https://www.exrx.net/Testing/FlexFunction/StraightKneeFootRaise>
34. <https://www.trxtraining.com/train/the-three-principles-of-progression-ask-the-trainer>,
35. <https://www.yahoo.com/lifestyle/how-to-try-trx-without-making-a-fool-of-yourself>,