تأثير تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق على التوازن العضلي لعضلات الذراعين والرجلين والمستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز

د/ محمد الديسطى عوض*

المقدمة ومشكلة البحث:

يعد سباق ٤٠٠م/ح من أمتع سباقات المضمار والذى يعكس مدى التقدم والانجاز البشرى فى صورة المستويات الرقمية حيث يجمع بين سرعة العدو وصعوبة الاداء حيث يتطلب السباق المهارات العالية لعملية تخطى الحواجز وأداء مهارات مركبة للرجلين مرتبطة بحركات عكسية للزراعين بالإضافة لعمل الجزع والرأس فى نفس الوقت مما يتطلب قدر عالى من التوافق، المرونة، الرشاقة، التحمل.

ويشير كل من **بيتر وأنيتا Peter V. Anita L.** (٢٠١٢م)، **عبد الرحمن زاهر** (٢٠٠٩م) إلى أنه على الرغم من أن سباق ٤٠٠م/ح من أمتع سباقات المضمار إلا أنه يتسم بصعوبة الأداء والتي تجمع بين سرعة العدو والمحافظة على معدل السرعة خلال مراحل السباق بما يتضمن الأداء الفنى لتخطى الحاجز والمحافظة على التوازن والذي يتطلب درجة عالية من التوافق والمرونة والرشاقة والقوة والتحمل وعدم فقد السرعة لحظة تخطى الحاجز والتي يصعب على المتسابق تعويضها بالإضافة الى الايقاع الخاص بالمتسابقين خلال مراحل السباق المختلفة.(٢٧: ٢٦٨)(٥: ١٣٩)

بينما يذكر **قاسم حسين** (١٩٩٨م) أن لمتسابقي الحواجز متطلبات خاصة كالقدرة والسرعة وهما صفتان أساسيتان لمتسابقى الحواجز، المرونة الزائدة في مفصل الحوض، القدرة على اجتياز الحاجز بكلتا القدمين، التوافق

* مدرس بقسم التدريب الرياضى – كلية التربية الرياضية جامعة المنصورة .

العضلي العصبي، القدرة على الاتزان في تخطى الحواجز، الإحساس الجيد بالخطوات والقدرة على توزيع الجهد على طول مسافة السباق وأخيرا الثقة بالنفس، المثابرة والطموح لتحقيق الفوز.(٧: ١١٨)

ويضيف **توماس سكورنيك Tomas Skowronek** (٢٠١٣م) إلى أنه يجب تنفيذ خطوة الحاجز فى أقل قدر من فقدان للسرعة الافقية مع الانتقال السلس لحركة تخطى الحاجز مما يعنى سرعة مرور مركز الثقل جسم المتسابق فوق الحاجز فوق الحاجز وألا يكون هناك توقف فى الحركة بين خطوة ما قبل الحاجز وخطوة الحاجز نفسها وخطوة ما بعد الحاجز وبذلك تعتبر خطوة من خطوات العدو العادية ولكن مبالغ فيها قليلاً.(٢٩: ١)

ويتفق كل من **بويد Boyed (٢٠٠٢م) عبد الحليم محمد وآخرون** (٢٠٠٠م) إلى أن الأداء الجيد يسمح بالانسياب فوق الحاجز مع الانحراف الخفيف عن شكل خطوة العدو الطبيعي، ويجب تحديد مسافة الارتقاء للحاجز وبعدد محدد من الخطوات حيث أن التردد فى الخطوات الاخيرة قبل الحاجز يؤدى لخطوات قصيرة وسريعة مما ينتج عنها فقدان للسرعة وبالتالى الاقتراب من الحاجز أكثر من اللازم فيؤثر على تخطى الحاجز وعدم الوصول لنقطة الارتقاء والهبوط المثلى. (١٢: ٧٩، ٨٠) (٤: ٢٤)

بينما يشير كلا من **فلويد وآخرون Floyd R.T. & Others** (٢٠١٢م)، و**محمد جابر بريقع، خيرية السكرى** (٢٠٠٢م) على أن مركز ثقل الجسم هو نقطة تأثير محصلة قوى الجاذبية على أجزاء الجسم وهو نقطة تتعادل عليها وزن وكتلة جسمه وهى موزعة بالتساوي فى جميع الاتجاهات وأنه يستخدم لدراسة حركة الجسم كلة، حيث يصعب تتبع جميع حركات أجزائه فلكل جزء من أجزاء الجسم مركز قل خاص به، وهو نقطة تمثل مجموع عزوم قوى جزيئات هذا الجزء وعن طريق تحديد مركز ثقل المتسابق وتغييرة بشكل مناسب يستطيع المتسابق دعم وتعزيز الاستقرار باقتدار.(١٧: ٨١) (٩: ٢٧، ٣٠)

ويتفق كل من **وينكلر Winckler** (٢٠٠٠م) **بسطويسي أحمد** (١٩٩٧م) على أنه لزيادة فعالية الأداء الفنى للمتسابق يجب زيادة التأثير الإيجابي بتبادل الارتقاء لتخطى الحاجز بكلا القدمين لمواجهة أي ظروف طارئه وعدم تفضيل رجل عن الاخرى ومحاولة التغلب على القوة الطاردة المركزية عند العدو في المنحنى، وبذلك يختلف الإيقاع الديناميكي والزمني بالنسبة لخطوات العدو بين الحواجز في ٤٠٠ م/ح. (٣٠: ٧٦) (٣: ١٠٨، ١٠٩)

كما يضيف **بول كولنز Paul Collins** (٢٠١٠م) أن للقوة العضلية أهمية خاصة لمتسابقى الحواجز حيث أنها أحدى متطلبات أداء السباقات التي تتسم بالسرعة العالية وفى ظل اوضاع حركية مختلفة، فالجهد البدني المبذول من شانه ان يحدث تغيرات وظيفية والتي تتضمن التكيف العصبي العضلي للعضلات العاملة وارتباطها بإمكانية تحسين معدل السرعة خلال مسافات السباق الفعلية. (٢٦: ٩)

ويشير "**هاني الديب**" (٢٠٠٠م) إلى أن التركيز على المجموعات العضلية التي تتطلبها طبيعة الأداء الممارس وإهمال تدريب المجموعات العضلية المقابلة لها، أحد المسببات الرئيسية لاختلال التوازن العضلي في القوة ما بين العضلة أو مجموعة العضلات العاملة من جانب والعضلة أو مجموعة العضلات المقابلة من جانب آخر، حيث يتطلب التوازن العضلي وجود تكافؤ بين القوة العضلية ما بين العضلة أو مجموعة العضلات العاملة من جانب والعضلة أو مجموعة العضلات المقابلة، وكذلك وجود توازن بين نسب القوة العضلية على جانبي الجسم وبين كلا الطرفين "العلوي، السفلى" بالإضافة إلى المجموعات العضلية حول نفس المفصل، وتتناول العضلات المحركة الأساسية للحركة والعضلات المضادة والعضلات المساعدة. (١٠:٦٥٤)

ويذكر "**عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب**" (٢٠٠٠م) أن اختلال التوازن العضلي في القوة والمدى الحركي هو حقيقة واقعة، ويعتقد أن أغلب التكيفات الناتجة عن هذا الاختلال نتاج للاستخدام المتكرر لبعض أجزاء الجسم دون استخدام مماثل للأجزاء المقابلة لها، مما يؤدى الى تباين أحمال التدريب، وتباين مقدرة أنسجة العضلات على استعادة الشفاء، وهذا الاختلال في التوازن يزيد من مخاطر الاصابة.(٢٣٢:٦)

ويضيف **فيرنج ولينكولن Fearing, D,. and Lincoln,. J** (١٩٩٧م) أنه عندما تنقبض العضلة أو المجموعة العضلية العاملة فان العضلة أو المجموعة العضلية المضادة ترتخي كي لا تعوق الحركة، وعند وصول الطرف المتحرك الى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فان العضلة أو المجموعة العضلية المضادة تنقبض انقباضا لحظيا يتناسب مع قوة انقباض العضلة أو المجموعة العضلية المحركة الأساسية وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته، وذلك لحماية المفصل من الإصابة.(١٦: ٧)

بينما يشير "**دافيد ليبمان David Lipman**" (١٩٩٨م) إلى أن وجود تباين في القوة العضلية بين جانبي الجسم هو احد الاسباب الرئيسية للإصابة خصوصا أثناء التدريب بالأثقال، حيث لا ينبغي أن يتعدى الفرق الطبيعي بين جانبي الجسم فى القوة ١٠% وأن كثيرا من الرياضين يعانون اختلال التوازن العضلي مما يسيء من الأداء الميكانيكي للجهاز العضلي الهيكلي أثناء الحركات التي يشترك فيها جانبي الجسم، ويؤدى ذلك الى قيام العضلات الثانوية بعمل تعويضي فيعيق ميكانيكية الحركة السليمة.(١٤: ١)

وخلال الألفية الحالية وما واكبها من تطور سريع ومتزايد لتقنيات دراسة دقائق أجزاء الحركة ومسبباتها بما انعكس على المستويات الرقمية العالمية لذا قد لعب تطور الأجهزة والوسائل التدريبية دورا جلياً في زيادة فعالية العملية التدريبية والمساهمة في زيادة الدافعية بالإضافة الى تحسين الأداء الحركي

والمهارى بجانب الوصول للمسار الحركي الأمثل من خلال التوافق العضلي العصبي، الامر الذي يعد مؤشراً يعكس مستوى التقدم العلمي والحضاري.

لذا تعد تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة التعلق TRX من التدريبات المستحدثة في المجال الرياضي بصفة عامة حيث يشير كل من **ديولكات Dulceata, V.** (٢٠١٣م) **أندريس كاربيونير، نينى مارينسون Carbonnier Anders, Ninni Martinsson** (٢٠١٤م) إلى أنها أداة تدريبية متعددة الأغراض والوظائف والتى جعلت من المتاح التدريب في أماكن بعيدة عن المخصصة للتدريب كصالات اللياقة البدنية، وهي تعتمد على ثلاث مبادئ أساسية هي الحركة السهمية والاتزان والحركة الرجوعية، ويتضح مبدأ الحركة السهمية عن طريق الزاوية مع الأرض ومبدأ الاتزان عن طريق الجهاز العضلي العصبى ومبدأ الحركة الرجوعية نتيجة وضع البداية ونقطة الارتكاز(١٥: ١٤٠)(١٣: ٢)

بينما يضيف **سوك، كانج، شيان Suk, M. H., Kang, S. W., Shin, Y. A.** (٢٠١٥م) أن تدريبات المقاومة الكلية TRX تعد تقنية جديدة لتدريبات المقاومة باستخدام وزن الجسم، وتمكن من الحركة لأكثر من زاوية مقارنة بتدريبات الدامبل العادية أو تدريبات الاثقال بالإضافة إلى تقليل مخاطر التعرض للإصابة وتنمى القوة والتوازن والمرونة ولها تأثير فعال فى تنمية التوازن الوظيفى للعضلات ويمكن دمجها مع التدريبات الاساسية لزيادة فعاليتها نظرا لاعتمادها على محور غير مستقر.(٢٨: ٥٠٨، ٥٠٩)

ويذكر **ديولكات** (٢٠١٣م) أن العديد من الدراسات أشارت إلى أنه على الرغم من أن تنمية القوة العضلية باستخدام تدريبات المقاومات الحرة كانت ذات فاعلية إلا أنها تعد من التدريبات الأساسية أما تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أدة التعلق TRX فهي تطور لأدوات ووسائل التدريب، ويتم استخدامها في الحركات المركبة بغرض تنمية التوازن العضلي، وتعد من

التدريبات المستحدثة في التدريب بالمقاومات ولها تصميم مختلف عن الأحبال العادية واساتك التدريب المطاطية حيث أنها لا تتمتع بالمرونة أوالمطاطية، كما تمتاز بالثبات وصلابة المادة المصنعة مثل الأحبال العادية. (١٥: ١٤١)

وتتفق كل من **أماندا كومستا Kosmata, A.** (٢٠١٤م) **وأندريس كاربيونير، نينى مارينسون** (٢٠١٤) على أن أداة التعلق TRX فريدة في تدريباتها واستخدامها يحقق التوازن العضلي نتيجة اعتمادها على العمل على طرفي الجسم المتقابلين، وتنمي القوة الوظيفية لعضلات الجذع، وتقلل الضغط على المفاصل اثناء الحركات الارتدادية مما يساعد على تقوية المفاصل وزيادة في قوة الاربطة والاوتار المثبتة لها دون حدوث ضرر، وتساعد على زيادة التحكم المطلق في العضلات عن طريق تغيير زويا أوضاع الجسم من خلال تغيير مركز ثقل الجسم والذى يمثل عبئ وتحديا على المجموعات العضلية المستهدفة من التدريب.(٢٢:iv، ٩، ١٠)(١٣: ٤)

ويشير **ديولكات** (٢٠١٣م) أن نظام التدريب بها يتشابه مع نظام عمل العتلات (الروافع) ما بين وزن الجسم كمقاومة مقننة على عضلة أو مجموعة من العضلات والجاذبية الارضية مما يجعلها مثالية، ويرجع ذلك أن حقيقة صعوبة مستوى المقاومة يمكن السيطرة عليها من خلال زوايا إمالة الجهاز مما يتغير معها مستوى الشدة على العضلات، وكوسيلة تدريبية مساعدة في تطوير العمل العضلي في اتجاه الأداء الحركي من خلال الاثارة الحسية العصبية على العضلات والمفاصل العاملة (القوة النسبية)، وبذلك يسهل بناء القوة الوظيفية في اتجاه العمل العضلي بأمان، يحسن التحمل العضلي، التحمل الدوري التنفسي المرونة، الاتزان، القدرة العضلية، وقدرة عضلات الجذع كلهم متحدين، ويمكن استخدامها في تنمية القدرات البدنية المرتبطة بالأداء المهارى كالتوازن والتوافق والرشاقة. (١٥: ١٤٤،١٤١)

ويعد استخدام الأجهزة والادوات الحديثة أحد أهم الطرق أو البدائل فى زيادة فعالية العملية التدريبية والتى تسهم فى علاج بعض نواحى القصور، فخلال التدريب لفترات بينية قد يغفل القائمين عليها مراعاة التنمية المتزنة للعضلات العاملة والمقابلة، أو من خلال اهتمام المتسابق بأداء تكنيك معين بأحد الاطراف وعدم الاهتمام بأدائه بالطرف المقابل مما قد ينتج عنه قصور بين نسب القوة العضلية على الاطراف المتقابلة أو العضلات العاملة والعضلات المقابلة.

وخلال متابعة الباحث للعديد من المسابقات المحلية لاحظ أنه غالباً ما يخصص بعض المتسابقين قدم للارتقاء والأخرى لتخطى الحواجز مما يضطرهم الى تعديل خطواتهم قبل كل حاجز لتخطيه بالقدم التي اعتادوا عليها، الامر الذى قد يرتبط بتباين القوة العضلية (اختلال التوازن العضلى) وأثرها على مستوياتهم الرقمية ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث على متسابقي ٤٠٠م/ح بنادي استاد المنصورة اتضح أن هناك اختلال في التوازن العضلي للعضلات القابضة والباسطة لعضلات الذراعين والرجلين بالإضافة للعضلات الضامة والمبعدة للرجلين وكذلك العضلات التوأمية حيث تراوحت نسبة اختلال التوازن العضلى ما بين ١٠.٩% ،١٧.٢% حيث كانت أقل نسبة اختلال لصالح الباسطة للذراعين وأكبر نسبة اختلال لصالح العضلات التوأمية للرجلين، الأمر الذي قد يؤثر سلباً على المستوى الرقمي، ومن هنا كانت هناك ضرورة الى محاولة تطوير التوازن العضلي من خلال تدريبات خاصة باستخدام وسيلة تدريبية مستحدثة (أداة التعلق TRX) مما قد يؤثر على طبيعة الأداء والتعرف على تأثيرها على المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م/ح.

هداف البحث :

التعرف على تأثير تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق (TRX) على التوازن العضلي والمستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م/ح من خلال :

- التعرف على تأثير تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق (TRX) على التوازن العضلي.
- التعرف على تأثير تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق (TRX) على المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠م/ح.

فرض البحث:

- تؤثر تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق (TRX) تأثيراً إيجابياً على التوازن العضلي.
- تؤثر تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق (TRX) تأثيراً إيجابياً على المستوى الرقمى لمتسابقي ٤٠٠م/ح.

الدراسات السابقة:

إشتملت على (١٣) دراسات (٢) عربية و(١١) إنجليزية وتم ترتيبها وفقا لسنة نشر الدراسة:

١- دراسة "**سوك م.، كانج س. & Suk, M. H., Kang, S. W., Shin, Y. A**" (٢٠١٥م) (٢٨) بعنوان "**الآثار المشتركة للتدريبات المقاومة مع تدريبات المقاومة الكلية TRX على الياقة البدنية والمنافسات للسباحين الفنلنديين**". هدفت هذه الدراسة آثار المقاومة جنباً إلى جنب تدريبات لمقاومة الكلية TRX على اللياقة البدنية والمنافسات للسباحي الزعانف الفنلنديين. المنهج المستخدم : التجريبي. العينة: (١٤) سباح. أهم النتائج: تحسن ملحوظ فى القوة الوظيفية واللياقة البدنية المرتبطة بالنشاط الحركى "القوة القصوى، المرونة، السرعة الحركية"، وبعض مكونات الجسم"نسبة الدهون والكتلة الخالية من الدهون"، وتحسن المستوى الرقمى للمنافسات بشكل كبير، عدم وجد فروق قائمة على نوعية

التدريب، لذا كل من تدريبات المقاومة الكلية TRX وتدريبات المقاومة RT جنباً إلى جنب قد حسنت من اللياقة البدنية والمستوى الرقمى للسباحى الزعانف الفلنديين.

٢- دراسة "**Gaedtke, A., & Morat, T. جايدتك أ. وموراتت**" (٢٠١٥م) (١٩) بعنوان "**تدريبات التعلق TRX منهج جديد لتدريبات المقاومة الوظيفية لكبار السن (تقييم التحكم والجدوى من التدريب)**". وهدفت هذه الدراسة إلى تقييم جدوى تدريبات المقاومة الكلية TRX لكبار السن. المنهج المستخدم : التجريبي. العينة: (١١) من كبار السن الأصحاء. أهم النتائج : أثرت تدريبات التعلق لكبار السن (TRX-Old Age) تأثيراً إيجابيا على القوة الوظيفية والصحة العامة، ويوصى بها للإعادة التأهيل.

٣- دراسة "**Melrose, D., & Dawes, J. ميلروس د. وديوس ج.**" (٢٠١٥م) (٢٥) بعنوان "**خصائص مقاومة نظام تدريبات التعلق TRX لزوايا ومسافات مختلفة**". وهدفت هذه الدراسة إلى التقييم الوصفي لنظام التدريب تعليق TRX في زوايا ومسافات مختلفة من نقطة التعلق، وتطوير معادلات التنبؤ و أفضل المقاومة باستخدام هذا النمط من ممارسة الرياضة. المنهج المستخدم : التجريبي. العينة: (٤٠) من طلاب الجامعات الذكور والإناث. أهم النتائج :من خلال تحليل الاداء على زوايا متباينة (٣٠، ٤٠، ٥٠، ٦٠، ٧٠ درجة) وعن طريق حساب معادلات لكل زاوية وحساب مقدار المقاومة قد توصل الى معادلات للتنبؤ بأفضل مقاومة باستخدام تدريبات التعلق وأسفرت النتائج عن أن انخفاض الزاوية فى زيادة كتلة الجسم كمقاومة أثناء الاستخدام، ويمكن زيادة المقاومة بزيادة الزاوية.

٤- دراسة "**أماندا كومستا Kosmata, A** " (٢٠١٤م) (٢٢) بعنوان "**تمرينات القوة الوظيفية باستخدام أداة التعلق trx في اختلال القوة الوظيفية لكبار السن**" وهدفت الدراسة الى تصميم برنامج لتنمية القوة الوظيفية باستخدام الـ trx المعلق. العينة: ثلاث من السيدات كبار السن. المنهج المستخدم: التجريبي. أهم النتائج: تم اختيار تمرينات القوة الوظيفية والتي تحاكى العمل اليومى قبل بدء تطبيق البرنامج لمدة ٨ أسابيع وتم حدوث تأثير واضح وذو دلالة خلال (٤) أسابيع للقياس البعدى للقياس البعدى في قياس بيرج للاتزان على الرغم من أن العينة كانت قليلة ولكن من الناحية الطبية كان هذا ذو فعالية كبيرة على النشاط اليومى وزادت الحيوية في النشاط اليومى.

٥- دراسة "**ماك جيل، ستيورت، كانون، جوردان، أنديرسون، جوردانت Andersen, McGill, Stuart m.;Cannon, Jordan; JordanT.**" (٢٠١٤م) (٢٤) بعنوان "**تحليل العضلات العاملة أثناء أداء تمرين الدفع لأعلى باستخدام أداة تعلق وفق نظام تدريبي**". هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة مستوى مشاركة وعمل العضلات العاملة وتأثيرها على أداء تمرين الدفع لأعلى على سطح عادى المستوى وتمرين التعلق(trx)، من خلال الإجابة على تساؤلات البحث " ما هو التمرين الأكثر تحديا للعضلات، ما هو الحمل الأعلى للتمرين، ما مدى الاختلاف في أداء التمرين، وهل يتأثر المتدربين بهذا". المنهج المستخدم: التجريبي. العينة : (١٤) رياضي. أهم النتائج: التوصيات عند أداء التمرين يجب معرفة الحالة المرضية للاعبين وخاصة للكبار عن الحالة الصحية للظهر والاصابات وغرض وأهداف التمارين. مساعدة المدربين والمدربات الخصوصي على تحديد كيفية أداء واستخدام التمرين فى البرامج التدريبة الخاصة للحالات لديهم.

٦- دراسة "**مات- مينوز Maté-Muñoz, J. L., Monroy, A. J. A., Jiménez, P. J., & Garnacho-Castaño, M. V.**" (٢٠١٤م) (٢٣) بعنوان "**تأثير تدريبات المقاومة الكلية TRX على القوة، القدرة، السرعة فى الرجال غير المدربين**". وهدفت هذه الدراسة مقارنة آثار تدريبا المقاومة التقليدية وتدريبات عدم وجود الاستقرار "تدريبات المقاومة الكلية TRX" على الطرف العلوي والسفلي قوة الأطراف، والقوة، والسرعة الحركية، القدرة على الرجال غير المدربين. المنهج المستخدم : التجريبي. العينة : (٣٦) من الرجال الغير مدربين. أهم النتائج : ان كلا من تدريبات المقاومة والمقاومة الكلية TRX قد حسنت من الياقة البدنية للرجال غير المدربين وأن تدريبات TRX كانت ذو فعالية عن التدريبات التقليدية فى تحسن القوة القصوى، القدرة، السرعة الحركية، السرعة القصوى.

٧- دراسة "**ديولكاد ف. Dulceata, V**" (٢٠١٣م) (١٥) بعنوان "**تدريبات التعلق TRX بسيطة، سريعة وفعالة**". الهدف : تقييم جدوى تدريبات المقاومة الكلية TRX لكبار السن. المنهج المستخدم : التجريبي. العينة (١١) من كبار السن الأصحاء. أهم النتائج : تدريبات التعلق TRX تطور قوة الجسم الأساسية، وكذلك المفاصل والعضلات والتوازن العضلي، وتحد من خطر الإصابة، وهو نظام آمن وفعال ويضع قيود في الاستخدام تجاه مشاركة وسلامة الأفراد الأضعف فى القوة الوظيفية.

٨- دراسة "**الأمير عبد الستار حسن**" (٢٠١٣م) (٢) بعنوان "**تأثير تنمية التوازن العضلى لعضلات الطرف السفلى على بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمى لمتسابقى الوثب الثلاثى**" الهدف: تصميم برنامج تدريبى لتنمية التوازن العضلى لعضلات الطرف السفلي ومعرفة تأثيره على كلاً من العينة: (١٥) متسابق المنهج المستخدم: المنهج

التجدريبي بنظام (المجموعة الواحدة) أهم النتائج: أثر البرنامج التدريبى تأثيراً ايجابياً على تنمية التوازن العضلى لكلاً من العضلات (العاملة والمقابلة) على جميع مفاصل الطرف السفلى (الفخذ، الركبه، الكاحل) فى حركتى القبض والبسط للجزء الأيمن والأيسر من الجسم، وضع تدريبات الأطالة والمرونه ضمن البرنامج التدريبى أدى إلى تنمية المدى الحركى والتوازن العضلى لعضلات الطرف السفلى

٩- دراسة "**جانوت ج. هيلتين ت. Janot, J., Heltne, T., Welles, C., Riedl, J., Anderson, H., Howard, A., & Myhre, S. L.**" (٢٠١٣م) (٢٠) بعنوان "**تأثيرات برامج تدريبات المقامة الكلية TRX مقارنة بتدريبات المقاومة التقليدية على قياس أداء العضلات في البالغين**". الهدف تحديد الاستجابات (٧) أسابيع من تدريبات المقاومة الكلية TRX وتدريبات المقاومة التقليدية. المنهج المستخدم: التجريبي. العينة : (٥٤) من الرجال قسموا الى مجموعتين "الشباب من ١٩: ٢٥سنة، كبار السن من ٤٤: ٦٤ سنة". أهم النتائج: حسنت تدريبات المقاومة الكلية TRX من اللياقة البدنية وتضمنت نتائج مجموعة الشباب نسب تحسن أفضل من مجموعة كبار السن فى المرونة، القوة العضلية، التوازن العضلى لعضلات البطن القابضة والباسطة، وعموما تشير النتائج إلى ارتباط التدريبات التقليدية بتدريبات المقاومة الكلية TRX ولكن من المفيد البحث عن خيارات وبدائل جديدة فى التدريب لإكساب كل من التحمل والقوة العضلية الاساسية فى وقت واحد.

١٠- دراسة "**أندريا كاربيونير، نينى مارتينسون Carbonnier, Anders, and Ninni Martinsson**" (٢٠١٢م) (١٣) بعنوان: دراسة صدق اختبارات النشاط العضلى لأداة التعلق باستخدام ثلاث طرق مختلفة لتدريبات القوة. الهدف: اختبار ومقارنة النشاط الحركى العضلى لتدريبات

المقاومة الكلية باستخدام أداة التعلق trx على خمس تدريبات مقارنة بحركة الاقعاء بالأثقال كمحك. العينة: ٣٢ لاعب كرة قدم بالمرحلة الثانوية. المنهج المستخدم: المنهج التجريبي. أهم النتائج: أظهر القياس باستخدام الـ EMG من على سطح العضلات (الظهر "الكتفية"، الأليوية العظمى، التوأمية" الفص الخارجي" لخمس تدريبات مختلفة تضمنها البرنامج التدريبى (التعلق الخاطف بالـ trx، الاقعاء بالـ trx، الوثب بالاقعاء بالـ trx، اقعاء أمامي بالـ trx، الدفع بالـ trx) وبالرغم من استخدام تدريب الاقعاء بالاثقال كمرجع أو محك وجد تشابة في نفس الأداء العضلى بين التعلق الخاطف بالـ trx (٦٧٤mv)، الوثب بالاقعاء بالـ trx (٦٨٤ mv)، اقعاء أمامي بالـ trx (٦٩١ mv)، الدفع بالـ trx (٦٧٤mv)، تم تسجيل أعلى نشاط عضلى حركى لحركة الدفع لعضلات (الناصبة للعمود الفقرى، والعضلة الاليوية العظمى)، ووجود تشابهه أو تماثل فى التدريبات التى تم تحليلها، مما يوضح ضرورة وأهمية تدريبات المقاومة التقليدية RT للأداء الرياضى أما تدريبات TRX يمكن استخدامها كمكمل تدريبي.

١١- دراسة "**أجارد ب.، سيمونسون إ. Simonsen EB, Magnusson , SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P Aagaard P.**" (١٩٩٨م) (١١) بعنوان "**مفهوم جديد للأنقباض الحركى للعضلات الخلفية والامامية للفخز**" الهدف: التعرف على نسب التوازن العضلى للرجلين فى سرعات زوايا محددة. العينة: (٤) لاعبين المنهج المستخدم: التجريبي أهم النتائج: تم احتساب نسبة قوة العضلات القابضة والباسطة للفخذ من خلال القوة القصوى الثابتة للعضلات في سرعات وزاويا محددة (٥٠ درجة، ٤٠ درجة و ٣٠ درجة)، توجد علاقة بين نسب قوة العضلات القابضة والباسطة وبين زاوية وسرعة الأداء، كما توجد علاقة

بين التوازن العضلي ونسب قوة عضلات الفخذ، وعند تقييم التوازن العضلى يجب استخدام dynamometry isokinetic لتحديد نسب قوة العضلات العاملة وكذلك القوة العضلية المطلقة للعضلات.

١٢- دراسة "**هانى عبد العزيز الديب**" (٢٠٠٠م) (١٠) بعنوان "تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية التوازن العضلى للاعبى الاسكواش. الهدف: التعرف على تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية التوازن العضلى للاعبي الاسكواش. العينة: (١٠) لاعبين. المنهج المستخدم: التجريبي أهم النتائج: البرنامج التدريبي المقترح أثر ايجابيا على تنمية التوازن العضلى للاعبى الاسكواش.

١٣- دراسة "**كيليس إ. بلاتزوبليس ف..Kellis E1, Baltzopoulos V**" (١٩٩٨م) (٢١) بعنوان "**تأثير القوة العضلية الثابتة للعضلات الباسطة لمفصل الركبة خلال تحليل النشاط الكهربى للعضلات**". الهدف: دراسة علاقة العضلات العاملة على مفصل الركبة بمستويات مختلفة من الجهد العضلى خلال تحليل النشاط الكهربي للعضلات. العينة: عشرة من الذكور المنهج المستخدم: التجريبي أهم النتائج: من خلال أداء أقصى إنقباض للعضلات المادة والمثنية لمفصل الركبة وتم قياس وتحليل النشاط الكهربى EMG للعضلة المتسعة الإنسية وذات الرأسين الفخذية، وتوصلت الدراسة الى وجود علاقة بين التحليل النشاط الكهربى للعضلات العاملة فى مستويات مختلفة من الجهد العضلي، ووجود فروق خلال المقارنات بين نتائج القياسات الخاصة بعمل العضلات والسرعة الزاوية (ظروف المختلفة) بين قياس القوة العضلية الثابتة وتحليل النشاط الكهربى للعضلات العاملة EMG.

مدى الاستفادة من الدراسات المرتبطة:

تناولت الدراسات المرتبطة العديد من الموضوعات المرتبطة بتدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة التعلق TRX حيث ألقت الضوء على كثير من المعلومات والنتائج التي ساعدت في التعرف عليها بصفة خاصة وهي:

- ماهية تدريبات المقاومة الكلية.
- ماهية أداة التعلق TRX ومواصفاتها وكيفية الاستخدام.
- تحليل التدريبات المستخدمة والتعرف زوايا إمالة الأداة خلال الدراسات السابقة.
- تحليل برامج تدريبات المقاومة الكلية خلال الدراسات السابقة.
- تحديد القياسات الخاصة للقوة العضلية الثابتة للعضلات القابضة والباسطة الذراعين وللرجلين إضافة للعضلات المادة للظهر والعضلات التوأمية للرجلين.
- تحديد بعض العوامل الهامة المرتبطة باختلال التوازن العضلى والتى سوف يتم مراعاتها أثناء تصميم البرنامج التدريبى وإجراءات البحث وعرض ومناقشة نتائجه وهي:

إجراءات البحث:

المنهج المستخدم: المنهج التجريبى باستخدام التصميم التجريبى لمجموعة تجريبية واحدة والقياس القبلى– البعدى.

المجال المكانى: صالة ألعاب القوى وميدان ومضمار القرية الأوليمبية ومعمل التحليل الحركى بكلية التربية الرياضية جامعة المنصورة.

المجال الزمنى: تم إجراء قياسات البحث القبلية والبعدية وتطبيق تدريبات تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة التعلق (TRX) أثناء فترة الإعداد الخاص ضمن برنامج تدريبي لمتسابقي ٤٠٠م/ح فى الفترة من ٢٠١٥/٥/٣م وحتى٢٠١٥/٧/١٢م.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من متسابقي لمتسابقي ٤٠٠م/ح المسجلين فى منطقة الدقهلية لألعاب القوى والمميزين فى مسابقة ٤٠٠م/ح وعددهم (٦) متسابقين وتم إجراء التجانس بينهم فى القياسات القبلية للمتغيرات قيد البحث.

أدوات وأجهزة البحث :

- جهاز قياس الطول والوزن(رستاميتر)، شريط قياس، سلم توافق، ساعة إيقاف، ديناموميتر لقياس القوة، صناديق (٤٠ سم ×٥٠ سم) ارتفاعات (٣٠، ٣٥،٤٠، ٤٥، ٥٠ سم)، حواجز بارتفاعات مختلفة، علامات إرشادية (كنزات)، أطواق، كرات طبية (٣ كجم)، جلل بأوزان مختلفة.
- أداة التعلق (TRX) لتدريبات المقاومة الكلية.
- جهاز حاسب آلى HP ProBook، طابعه HP. DeskJet Printer

أداة التعلق (TRX):

هى أداة تدريبية ظهرت بغرض رفع اللياقة البدنية لجنود القوات الخاصة بالبحرية الامريكية، ثم استخدمت فى المجال الرياضى فى بدايات الالفية الثالثة، وتم مقارنتها بالتدريبات التقليدية (تدريبات الاثقال) من خلال التحليل الكهربى لنشاط العضلات EMG والذى أوضح أن هناك تشابهه فى بعض التدريبات التى تم تحليلها وأنها يمكن استخدامها كمكمل تدريبى مع عدم أغفال أهمية التدريبات التقليدية، وقبل استخدامها يجب معرفة الحالة الصحية والاصابات وخاصة لكبار السن وغرض هذه التدريبات، لذا فهى أداة فعالة فى تنمية التوازن العضلى والعلاج الطبيعى وإعادة التأهيل ويمكن اعتبارها أداة ضمن أدوات الطب البديل أو التكميلى، كما يمكن حساب معادلات للتنبؤ بأفضل مقاومة باستخدام تدريبات التعلق عن طريق حساب معادلات لكل زاوية وحساب مقدار المقاومة بحيث تزداد المقاومة بزيادة وزن الجسم وبزيادة زاوية ميل الأداة. (١٥: ١٤٦)(٢٢: ١٤)(٢٣: ٤٦١)

مميزات أداة التعلق (TRX):

تستخدم كأداة تدريبية لتحقيق التوازن العضلي، يمكن استخدامه لأكثر من غرض تدريبي أو علاجي، آمن الاستخدام لكافة المستويات العمرية والتدريبية ويحد من مخاطر التعرض للإصابات أثناء العملية التدريبية، يمكن استخدامه في برامج تدريبة لا تتخطى زمن (٣٠ق) في الوحدة التدريبية اليومية، يسهل الانتقال به في أي مكان، خفيف الوزن يسهل حمله وتخزينه عن العديد من أجهزة ووسائل التدريب، سهولة اداء اشكال متعددة من التمرينات لأكثر من هدف حركي، يمكن اداء به عدد لا نهائي من التدريبات، التنويع من اشكال تأدية التدريبات به وسهولة تحقيق تلك الاهداف المنشودة، يمكن دمج أداء التمرين بأكثر من جهاز أو وسيلة تدريبة. (١٥ : ١٤٦) (١٣ : ٤)

مواصفات أداة التعلق (TRX):

هو عبارة عن جهاز أو أداة لتدريبات المقاومة الكلية ويتكون من حلقة للتعلق والتثبيت، حقيبة شبكية للجهاز، حزام خاص بأداة التعلق (trx)، صندوق لتثبيت ذراعين، قوة تحمل الحلقة ٦٠٠كجم، معصم قوى ثابت وسهل الاستخدام والتنظيف، قفل " كلبس " لتحسين وزيادة الراحة والتثبيت.

شكل (١) مواصفات أداة التعلق

حيث يتم تثبيت أداة التعلق من خلال حلقة التعلق فى منتصف أعلى عمود معدنى وبتثبيته تمثل القاعدة التى يتدلى منها حزام خاص من خلال

صندوق لتثبيت الزراعين بالحلقة ذات قدرة تحمل ٦٠٠كجم، وبنهاية الزراعين معصم قوى وثابت.

كيفية التدريب باستخدام أداة التعلق (TRX):

يستخدم (المتدرب) المتسابق الارض التى تمثل قاعدة الارتكاز وممسكا بيدية قبضة أو معصم الجهاز أو العكس وكذلك يمكن استخدام أى أداة مساعدة فى التمرين كقاعدة ارتكاز بحيث يمثل وزن جسمه المقاومة بجانب زاوية ميل الجهاز والتى تمثل درجة من صعوبة أداء التدريب ويؤدى المتسابق التدريب بتكرار التمرين لعدد محدد تبعا للغرض من أداء التدريب، ويخضع نظام تدريبات القوة الكاملة باستخدام أداة (TRX) لنظام العتلات (الروافع) من خلال وزن الجسم كمقاومة واستخدام محاور الجهاز (الزراعين والمقابض).(١٥: ١٤٧) (٢٨: ٥٠٩) (١٨: ١٤٢) ويوضح مرفق ( ) التدريبات المستخدمة في الدراسة.

شكل (٢) كيفية التدريب بأداة التعلق

قياسات وإختبارات البحث:

في ضوء ما أشارت اليه المراجع العلمية تضمنت التالى:

القياسات الاساسية:

(السن) (سنة)، الوزن (كجم)، الطول (سم)، طول الطرف السفلى (سم)، العمر التدريبي (سنة).

القياسات البدنية:

قياس القوة القصوى الثابتة (قياس قوة العضلات المادة للظهر (كجم)، قياس قوة العضلات المادة للرجلين (كجم))، قياس السرعة التزايدية (٣٠م عدو من البدء المنخفض (ث))، قياس السرعة القصوى (٣٠م عدو من البدء الطائر (ث))، قياس السرعة الحركية (الخطو لاكثر عدد ممكن خلال٣٠ ثانية (مرة))، قياس القدرة العضلية للرجلين (اختبار الوثب العريض من الثبات (سم)، اختبار الوثب العمودى من الثبات (سم))، قياس القدرة العضلية للذراعين (رمى جلة باليدين من أمام الجسم (لأقرب سم)، رمى جلة باليدين من خلف الجسم (لأقرب سم))، قياس المرونة (مرونة العضلات القابضة للرجلين (سم))، قياس التوافق الامامى (أكثر عدد من الوثب في المكان بالحبل ٣٠ ثانية (مرة))، قياس التوافق الخلفى (أكثر عدد من الوثب في المكان بالحبل ٣٠ ثانية (مرة)).

قياس القوة الثابتة العضلية بجهاز الديناموميتر وفقاً لما يلى:

"القوة القصوى الثابتة لعضلات الظهر (كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلة ذات الرأسين العضدية (كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية (كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين (كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين (كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين(كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين(كجم)، القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجلين (كجم)". (١: ٢٤٥-٢٦٣) (٨: ٥٧-٦٥).

قياس نسبة اختلال التوازن العضلى وفقاً لما يلى:

من خلال تحديد القوة القصوى الثابتة لكل عضلة على حدى وتحديد القوة القصوى الثابتة لنفس العضلة على الطرف المقابل يتم حساب اختلال التوازن العضلى بينهم وفقا للمعادلة " اختلال التوازن العضلى = متوسط القوة القصوى الأعلى – متوسط القوة القصوى الأدنى = الفرق بين المتوسطين ×١٠٠÷ المتوسط الأعلى.

الدراسات الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء عدة دراسات في الفترة من ٢٠١٥/٤/١٨م إلى ٢٠١٥/٤/٣٠م بهدف اختيار محتوى وتصميم برنامج تدريبي لتدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق (TRX) لمتسابقى ٤٠٠م/ح والتأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة.

الدراسة الاستطلاعية الأولى:

تم اجراء هذه الدراسة فى المدة من ٢٠١٥/٤/١٨م الى ٢٠١٥/٤/٢٥م بهدف واختيار وتحديد محتوى البرنامج التدريبى الخاص بمجموعة البحث التجريبية والتعرف على مدى مناسبة محتوى تدريباته للعينة وذلك وفقا لما أشارت اليه المراجع العلمية المتخصصة والدراسات السابقة وقد تبين مناسبة تدريباته لعينة البحث قيد الدراسة من خلال تطبيق العديد من تدريباته على بعض الطلاب خارج عينة البحث والذين بلغ عددهم (٢) متسابق من خارج عينة البحث الأساسية وذوى المستوى الرقمى المميز فى سباق ٤٠٠م/ح.

الدراسة الاستطلاعية الثانية:

تم إجراء هذه الدراسة يوم ٢٠١٥/٤/٢٧م الى ٢٠١٥/٤/٢٨م واستهدفت التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة فى البحث وقد تم اجراء هذه الدراسة على عينة قوامها (٢) متسابق من خارج عينة البحث والمسجلين بالاتحاد المصرى لألعاب القوى تحت ١٨ سنة وذوى المستوى المتقدم في سباق ٤٠٠م/ح.

خطوات وأسس تصميم البرنامج التدريبي مرفق (٢):

- تم تحديد وإختيار محتوي البرنامج التدريبي بناءً علي تحليل الدراسات العلمية والبرامج التدريبية الخاصة بتدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق TRX (١٣)، (١٥)، (١٩)، (٢٢)، وكذلك الدراسات العلمية التى تناولت إختلال التوازن العضلى (٢)، (١٠).
- وقد اشتملت تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق TRX على تدريبات للقوة العضلية لعضلات الظهر والعضلات القابضة والباسطة للذراعين والعضلات القابضة والباسطة للرجلين والعضلات الضامة والمبعدة للرجلين والعضلات التوأمية بغرض تنمية التوازن العضلى والمستوى الرقمى لمتسابقى ٤٠٠م/ح.
- تم تطبيق تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق TRX فى الوحدة التدريبية بنسبة مختلفة وعكسية وفقا لمقدار القوة العضلية حيث تحدد حجم تدريبات المقاومة الكلية أداة TRX من خلال عدد مرات تكرار التدريب لتنمية القوة العضلة لعضلة ما بزيادة عدد مرات تكرار التدريب وفقاً لنسبة إختلال التوازن العضلى بينها وبين نفس العضلة على الطرف المقابل وذلك بغرض مراعاة التوازن العضلى بينهم.
- تم تنفيذ تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة التعلق TRX على مجموعة البحث التجريبية للقوة العضلية للذراعين والرجلين بغرض تنمية التوازن العضلى داخل الجزء الأساسي من الوحدة التدريبية وخلال مرحلة الاعداد الخاص لمتسابقى ٤٠٠م/ح.
- تم تطبيق تدريبات المقاومة الكلية بأداة (TRX) من خلال برنامج تدريبى لمدة (١٠) أسابيع.
- عدد مرات التدريب (٤) مرات اسبوعياً.

- زمن تدريبات المقاومة الكلية بأداة التعلق TRX خلال الوحدة التدريبية (١٥: ٢٠) دقيقة.
- عدد المجموعات داخل الوحدة التدريبية يتراوح ما بين (٣-٥) مجموعات.
- عدد مرات تكرار التدريب الواحد داخل المجموعة يتراوح ما بين (١٥-٣٠) تكرار.
- فترة دوام التدريب في المجموعة الواحدة تدريبات المقاومة الكلية أداة التعلق TRX (٣٠) ثانية.
- زمن فترات الراحة بين المجموعات (٢ : ٣) دقيقة.

القياسات القبلية:

تم إجرائها فى يوم ٢٠١٥/٤٩/٢٩م وتم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى القيم الخاصة بمتغيرات البحث قبل بدء التجربة كما هو موضح بجدول (١).

جدول (١)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى المتغيرات الأساسية (ن= ٦)

المتغيرات		التمييز	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
المتغيرات الاساسية	السن	سنة	١٨.٨٣	١٨.٩	٠.٥٥٤	٠.٢٢٥
	الطول	سم	١٨٢.٥	١٨١	٣.٩٨٧	٠.٧٨١
	طول الطرف السفلى	سم	٩٦	٩٦	١.٨٩٧	٠.٥٢٧
	الوزن	كجم	٧٦.٨٨٣	٧٦	٤.٤٠١	٠.١٨٨
	العمر التدريبى	سنة	٥.٨٨٣	٥.٨	٥.٣١٣	٠.٩٩٧

يتضح من جدول (١) أن قيم معامل الالتواء للمتغيرات الأساسية قيد البحث تراوحت بين (٠.١٨٨: ٠.٩٩٧) وهى قيم تنحصر بين (- ٣،+٣) مما يؤكد إعتدالية توزيع القيم الخاصة بمتغيرات البحث.

جدول (٢)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث في المتغيرات البدنية (ن= ٦)

المتغيرات	التمييز	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء

	السرعة الحركية		مرة	٥٩.٨٣٣	٥٩.٥	٣.٩٢	٠.٣٢٢
	التسارع		ثانية	٣.٨٩٣	٣.٨٩	٠.٠٢٦	١.١٢٣
	السرعة القصوى		ثانية	٣.٧١٥	٣.٧٣	٠.٠٤٨	٠.٠٧٣
	القدرة العضلية	الوثب العمودى	سنتيمتر	٣٧.٦٦٧	٣٨	١.٣٦٦	٠.٥٢٣
		الوثب العريض	سنتيمتر	٢٢١.١٦٧	٢٢٣	٣.٢٥١	٠.٩٠٣
	المرونة	العضلات الخلفية	سنتيمتر	١٠.٥	١١	١.٦٤٣	٠.٨١١
	التوافق	توافق أمامى	مرة	٦٧.٨٨٣	٦٨	٤.١١٩	٠.٧٧٥
		توافق خلفى	مرة	٤٣.٦٦٧	٤٥	٢.٩٤٤	١.٠٦٣
المتغيرات البدنية	القدرة العامة		سنتيمتر	١٣.٢٨٣	١٣.٠٣	٠.٣٧١	٠.٢٣٢

يتضح من جدول (٢) أن قيم معامل الالتواء للمتغيرات البدنية قيد البحث تراوحت بين (٠.٠٧٣: ١.١٢٣) وهى قيم تنحصر بين (– ٣،+٣) مما يؤكد إعتدالية توزيع القيم الخاصة بمتغيرات البحث.

جدول (٣)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث في قيم القوة القصوى الثابتة لمتسابقى ٤٠٠ م/ ن= ٦

المتغيرات			التمييز	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
التوازن العضلى	القوة القصوى الثابتة للعضلات	المادة للظهر	(كجم)	٢١٦.٣٣٣	٢١٧.٠٠٠	٤.٦٧٦	٠.٦٦٨–
	القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين	ذات الرأسين العضدية (للذراعين)	(كجم)	٥١.٦١٧	٥٣.٨٥٠	٥.٤٠٥	٠.٥٦٦–
		ذات الرأسين العضدية (اليسرى)	(كجم)	٢٤.١١٧	٢٤.١٠٠	٠.٣٧١	٠.٣٣٢
		ذات الرأسين العضدية (اليمنى)	(كجم)	٢٧.٦٥٠	٢٧.٧٥٠	٠.٦٤٧	٠.٤٧٨–

تابع جدول (٣)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث في قيم القوة القصوى الثابتة لمتسابقى ٤٠٠ م/ ن= ٦

المتغيرات			التمييز	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
	القوة القصوى	ذات الثلاث	(كجم)	٤٢.٥٨٣	٤٢.٨٠٠	١.٠٩٤	٠.٨٥٩–

الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين	رؤوس العضدية (للذراعين)					
	ذات الثلاث رؤوس العضدية(اليسرى)	(كجم)	٢٢.١٨٣	٢٢.٥٠٠	١.٣٦٩	-٠.٣٧٨
	ذات الثلاث رؤوس العضدية (اليمنى)	(كجم)	٢٥.٦٥٠	٢٥.٦٠٠	٠.٦٣٢	-٠.٧٣٢
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين	القابضة للرجلين	(كجم)	١٢٣.٦٨٣	١٢٣.٢٠٠	٤.٥٠٣	-٠.١٥٧
	القابضة للرجل(اليسرى)	(كجم)	٤٨.٩٣٣	٤٨.٩٥٠	٠.٧١٢	-٠.٣٥٤
	القابضة للرجل(اليمنى)	(كجم)	٤٢.٢٨٣	٤٢.١٥٠	١.١٢٠	٠.٤٢٣
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجلين (كجم)	(كجم)	٢٥٩.٥٨٣	٢٦٠.٢٥٠	٣.١٦٧	-٠.٢٦٠
	الباسطة للرجل (اليسرى)	(كجم)	٧١.٠١٧	٧٠.٨٥٠	١.٢١٢	٠.٦٣٢
	الباسطة للرجل (اليمنى)	(كجم)	٧٨.٩١٧	٧٨.٧٠٠	١.٨٣٦	٠.٠٧٤
القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين	الضامة للرجل(اليسرى)	(كجم)	٥٥.٩٣٣	٥٥.٥٥٠	١.٤٥٧	٠.٤٤٦
	الضامة للرجل(اليمنى)	(كجم)	٤٩.٦٣٣	٤٩.٦٠٠	٠.٣٥٠	٠.٦٣٢
القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل(اليسرى)	(كجم)	٦٠.٢١٧	٦٠.١٠٠	١.١٥٥	٠.٥٨٥
	المبعدة للرجل(اليمنى)	(كجم)	٥٣.٠٣٣	٥١.٧٠٠	٢.٧١٦	٠.٩١٤
القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجلين	التوأمية للرجلين	(كجم)	١١٤.١١٧	١١٣.٨٥٠	٤.٢٣٦	٠.٢٠٤
	التوأمية اليسرى	(كجم)	٦٨.١١٧	٦٨.٨٠٠	٢.٢٤٩	-١.٦٨٢
	التوأمية اليمنى	(كجم)	٥٧.٨١٧	٥٧.٥٠٠	١.٢٤٨	٠.٤٠٧

يتضح من جدول (٣) أن قيم معامل الالتواء للتوازن العضلى قيد البحث تراوحت بين (٠.٠٧٣: ١.١٢٣) وهى قيم تنحصر بين (- ٣،+٣) مما يؤكد إعتدالية توزيع القيم الخاصة بمتغيرات البحث.

عرض النتائج :

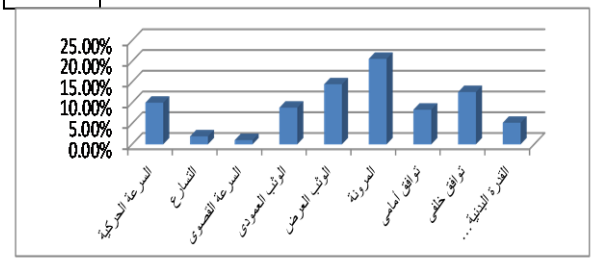
جدول (٤)

عرض نتائج الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات البدنية قيد البحث (ن=٦)

المتغيرات			التمييز	القياس القبلى		القياس البعدى		Z	معدل التغير
				س	ع	س	ع		
المتغيرات البدنية	السرعة الحركية		مرة	٥٩.٨٣٣	٣.٩٢	٦.٨٣٣	٣.٤٨٨	٢.٢١٤	%١٠.٠٣
	التسارع		ثانية	٣.٨٩٣	٠.٠٢٦	٣.٨١٨	٠.٠٣٧	٢.٠٤١	%١.٩٣
	السرعة القصوى		ثانية	٣.٧١٥	٠.٠٤٨	٣.٦٧٧	٠.٠٥٣	١.٩٩٣	%١.٠٢
	القدرة العضلية للرجلين	الوثب العمودى	سنتيمتر	٣٧.٦٦٧	١.٣٦٦	٤١	١.٦٧٣	٢.٠٧	%٨.٨٥
		الوثب العريض	سنتيمتر	٢٢١.١٦٧	٣.٢٥١	٢٥٣.١٦٧	٤٢.٠٨٨	٢.٢١٤	%١٤.٤٧
	المرونة	العضلات الخلفية	سنتيمتر	١٠.٥	١.٦٤٣	١٢.٦٦٧	١.٢٢١	١.٩٧١	%٢٠.٦٤
	التوافق	توافق أمامى	مرة	٦٧.٨٣٣	٤.١١٩	٧٣.٥	٤.٦٣٧	٢.٢١٤	%٨.٣٥
		توافق خلفى	مرة	٤٣.٦٦٧	٢.٩٤٤	٤٩.١٦٧	١.٤٧٢	٢.٢٦٤	%١٢.٦٠
	القدرة العامة للجسم		سنتيمتر	١٣.٢٨٣	٠.٣٧١	١٣.٩٣	٠.٤١٤	٢.٢٧١	%٥.٢

قيمة z الجدولية = ١.٩٦

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية قيد البحث فى بعض لمتغيرات القدرات البدنية (السرعة الحركية، التسارع، القدرة العضلية للرجلين، المرونة، التوافق، القدرة العامة للجسم) لصالح القياس البعدى حيث كانت قيمة قيمة z المحسوبة اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.



شكل (١) معدل التغير للمتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية قيد البحث

جدول (٥)

عرض نتائج الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في قيم القوى القصوى (ن=٦)

المتغيرات		التمييز	القياس القبلى		القياس البعدى		z	معدل التغير
			س	ع	س	ع		
التوازن العضلى	القوة القصوى الثابتة للعضلات المادة للظهر	(كجم)	٢١٦.٣٣٣	٤.٦٧٦	٢٢٨.٣٣٣	٧.٢٠٢	٢.٢٣٢	%٥.٥٥
	القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين — ذات الرأسين العضدية (للذراعين)	(كجم)	٥١.٦١٧	٥.٤٠٥	٥٧.٦٦٧	٠.٨٥٠	٢.٠٣٢	%١١.٧٢
	القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين — ذات الرأسين العضدية (اليسرى)	(كجم)	٢٤.١١٧	٠.٣٧١	٢٧.١١٧	٠.٤٧١	٢.٢١٤	%١٢.٤٤
	القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين — ذات الرأسين العضدية (اليمنى)	(كجم)	٢٧.٦٥٠	٠.٦٤٧	٢٩.٣٦٧	٠.٧٦١	٢.٠٠٣	%٦.٢١
	القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين — ذات الثلاث رؤوس العضدية (للذراعين)	(كجم)	٤٢.٥٨٣	١.٠٩٤	٤٦.٥١٧	٠.٧٧٨	٢.٢٥١	%٩.٢٤
	القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين — ذات الثلاث رؤوس العضدية(اليسرى)	(كجم)	٢٢.١٨٣	١.٣٦٩	٢٤.٩٥٠	١.١٥٥	٢.٠٣٢	%١٢.٤٧
	القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين — ذات الثلاث رؤوس العضدية (اليمنى)	(كجم)	٢٥.٦٥٠	٠.٦٣٢	٢٧.٦٦٧	٠.٩٦١	٢.٢١٤	%٧.٨٦

تابع جدول (٥)

عرض نتائج الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في قيم القوى القصوى (ن=٦)

المتغيرات		التمييز	القياس القبلى		القياس البعدى		z	معدل التغير
			س	ع	س	ع		
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين	القابضة للرجلين	(كجم)	١٢٣.٦٨٣	٤.٥٠٣	١٣٠.١١٧	٤.٦٦٢	٢.٢٣٢	%٥.٢٠
	القابضة للرجل(اليسرى)	(كجم)	٤٨.٩٣٣	٠.٧١٢	٥١.٩٦٧	٠.٥٤٧	٢.٢٠٧	%٦.٢٠
	القابضة للرجل(اليمنى)	(كجم)	٤٢.٢٨٣	١.١٢٠	٤٧.٦١٧	١.١٢٥	٢.٢١٤	%١٢.٦١
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجلين (كجم)	(كجم)	٢٥٩.٥٨٣	٣.١٦٧	٢٧٤.٧٨٣	٤.٩٨١	٢.٢٣٢	%٥.٨٦
	الباسطة للرجل (اليسرى)	(كجم)	٧١.٠١٧	١.٢١٢	٧٧.٥٨٣	١.١٢٥	١.٩٩٧	%٩.٢٥
	الباسطة للرجل (اليمنى)	(كجم)	٧٨.٩١٧	١.٨٣٦	٨٦.٠٨٣	٢.٤٤٨	٢.٢١٤	%٩.٠٨
القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين	الضامة للرجل(اليسرى)	(كجم)	٥٥.٩٣٣	١.٤٥٧	٥٩.٦٨٣	١.٣٦١	٢.٢١٤	%٦.٧٠
	الضامة للرجل(اليمنى)	(كجم)	٤٩.٦٣٣	٠.٣٥٠	٥٤.٢٣٣	٠.٨٧٣	١.٩٤٧	%٩.٢٧
القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل(اليسرى)	(كجم)	٦٠.٢١٧	١.١٥٥	٦٥.٠١٧	١.٠٥٠	٢.٢٣٢	%٧.٩٧
	المبعدة للرجل(اليمنى)	(كجم)	٥٣.٠٣٣	٢.٧١٦	٥٩.٤٦٧	١.١١٧	٢.٢١٤	%١٢.١٣
القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجلين	التوأمية للرجلين	(كجم)	١١٤.١١٧	٤.٢٣٦	١٢٧.٤٥٠	٣.٠٧٠	٢.٢٦٤	%١١.٦٨
	التوأمية اليسرى	(كجم)	٦٨.١١٧	٢.٢٤٩	٧٣.٦٨٣	٢.٣٥٧	٢.٢١٤	%٨.١٧
	التوأمية اليمنى	(كجم)	٥٧.٨١٧	١.٢٤٨	٦٤.١٨٣	٢.١٨٠	٢.٢١٤	%١١.٠١

قيمة z الجدولية = ١.٩٦

يتضح من جدول (٥) وجود فروق غير داله احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى فى متغيرات التوازن العضلى قيد البحث حيث كانت قيمة قيمة z المحسوبة اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (٧)
عرض نتائج الفروق بين القياسين القبلى والقياس البعدى للمجموعة التجريبية قيد البحث فى اختلال التوازن العضلى للعضلات المتقابلة على الأطراف المتقابلة ونسب الاختلال العضلى (ن=٦)

المتغيرات		التمييز	القياس القبلى				القياس البعدى				z	معدل التغير
			س	ع	الفرق بين المتوسطين	نسبة اختلال التوازن العضلى	س	ع	الفرق بين المتوسطين	نسبة اختلال التوازن العضلى		
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين	اليسرى	كجم	٢٤.١١٧	٠.٣٧١	٣.٥٣	%١٢.٧٧	٢٧.١١٧	٠.٤٧١	٢.٢٥	%٧.٦٦	٢.٢١٤	%١٢.٤٤
	اليمنى	كجم	٢٧.٦٥٠	٠.٦٤٧			٢٩.٣٦٧	٠.٧٦١			٢.٠٠٣	%٦.٢١
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين	اليسرى	كجم	٢٢.١٨٣	١.٣٦٩	٣.٤٦	%١٣.٥١	٢٤.٩٥٠	١.١٥٥	٢.٧١٧	%٩.٨٢	٢.٠٣٢	%١٢.٤٧
	اليمنى	كجم	٢٥.٦٥٠	٠.٦٣٢			٢٧.٦٦٧	٠.٩٦١			٢.٢١٤	%٧.٨٩
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين	اليسرى	كجم	٤٨.٩٣٣	٠.٧١٢	٦.٦٥	%٨.٤٢	٥١.٩٦٧	٠.٥٤٧	٤.٣٥	%٨.٣٧	٢.٢٠٧	%٦.٢٠
	اليمنى	كجم	٤٢.٢٨٣	١.١٢٠			٤٧.٦١٧	١.٢٥			٢.٢١٤	%١٢.٦١
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	اليسرى	كجم	٧١.٠١٧	١.٢١٢	٧.٩	%١٠.٠١	٧٧.٥٨٣	١.٢٥	٨.٥	%٩.٨٧	١.٩٩٧	%٩.٢٥
	اليمنى	كجم	٧٨.٩١٧	١.٨٣٦			٨٦.٠٨٣	٢.٤٤٨			٢.٢١٤	%٩.٠٨
القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين	اليسرى	كجم	٥٥.٩٣٣	١.٤٥٧	٦.٣	%١١.٢٦	٥٩.٦٨٣	١.٣٦١	٥.٤٥	%٩.١٣	٢.٢١٤	%٦.٧٠
	اليمنى	كجم	٤٩.٦٣٣	٠.٣٥٠			٥٤.٢٣٣	٠.٨٧٣			١.٩٤٧	%٩.٢٧
القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين	اليسرى	كجم	٦٠.٢١٧	١.١٥٥	٧.١٨٤	%١١.٩٣	٦٥.٠١٧	١.٠٥٠	٥.٥٥	%٨.٥٣	٢.٢٣٢	%٧.٩٧
	اليمنى	كجم	٥٣.٠٣٣	٢.٧١٦			٥٩.٤٦٧	١.١١٧			٢.٢١٤	%١٢.١٣
القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجلين	اليسرى	كجم	٦٨.١١٧	٢.٢٤٩	١٠.٣	%١٥.١٢	٧٣.٦٨٣	٢.٣٥٧	٩.٥	%١٢.٨٩	٢.٢١٤	%٨.١٧
	اليمنى	كجم	٥٧.٨١٧	١.٢٤٨			٦٤.١٨٣	٢.١٨٠			٢.٢١٤	%١١.٠١

يتضح من جدول (٧) وجود فروق غير داله احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى فى متغيرات التوازن العضلى قيد البحث حيث كانت قيمة قيمة z المحسوبة اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

مناقشة النتائج :

– مناقشة نتائج الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى للمجموعة التجريبية قيد البحث فى المتغيرات البدنية.

يتضح من جدول (٥) والشكل البيانى رقم (١) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات الأساسية "السرعة الحركية، التسارع، السرعة القصوى، القدرة العضلية للرجلين، المرونة، التوافق، القدرة العامة للجسم" لصالح القياس البعدى بدرجة معنوية واضحة حيث إنحصرت قيم "z" المحسوبة بين (١.٩٧١، ٢.٢٧١) بينما كانت قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) (١.٩٦) وكذلك إنحصرت النسبة المئوية للتغير ما بين (١.٠٢%، ٢٠.٦٤%) حيث كانت أعلى نسبة تغير فى متغير(المرونة) بينما أقل نسبة تغير فى متغير (السرعة القصوى)، وهذا ما يعزيه الباحث إلى التأثير الإيجابى لتدريبات القوة الكاملة باستخدام أداة التعلق (TRX) والتى تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقى ٤٠٠م/ح فى زيادة قوة العضلات العاملة والمرونة مما أدى إلى تحسن بعض القدرات البدنية المرتبطة كالقدرة العضلية للرجلين والمرونة والتوافق.

وهذا يتفق ما أوضحه **سوك وكانج** (٢٠١٥م) (٢٨)، و**ديولكات** (٢٠١٣م) (١٥) بأن استخدام تدريبات المقاومة الكلية (TRX) تنمى القوة العضلية والمرونة والتوافق بالإضافة الى تقليل مخاطر التعرض للإصابة ويزيد من التوازن العضلى بخاصة عضلات الحوض نظراً لاعتمادها على محور غير ثابت أثناء التدريب.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من **جايدتاك، مورات** (٢٠١٥) (١٩)، **ديولكات** (٢٠١٣م) (١٥) و**اندرياس كاربيونير ونينى مارتينسون** (٢٠١٢م) (١٣) والتى تضمنت نتائج دراستهم تحسن القوة الوظيفية إلى جانب بعض المتغيرات البدنية كالسرعة والمرونة.

كذلك تتفق مع نتائج دراسة **جانت هيلتن**(٢٠١٣) (٢٠) و**مان مونيز** (٢٠١٤) (٢٣) و**سوك وكانج** (٢٠١٥م)(٢٨) الذى تضمنت نتائج دراساتهم تحسن ملحوظ في الياقة العضلية العامة وكل من القوة العضلية والقدرة العضلية والتحمل والمرونة والتوازن.

– مناقشة نتائج الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى للمجموعة التجريبية قيد البحث التوازن العضلى.

يتضح من جدول (٥) والشكل البيانى رقم (١) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى متغير التوازن العضلى " القوة القصوى الثابتة للعضلات المادة للظهر، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين(ذات الرأسين العضدية للذراعين، للذراع اليسرى، للذراع اليمنى)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين(ذات الثلاث رؤوس العضدية للذراعين، للذراع اليسرى، للذراع اليمنى)، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين(العضلات القابضة للرجلين، للرجل اليسرى، للرجل اليمنى)القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين (العضلات الباسطة للرجلين، الباسطة للرجل اليسرى، الباسطة للرجل اليمنى)، القوة القصوى للعلات الضامة للرجلين (الضامة للرجل اليسرى، الضامة للرجل اليسرى)، القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين (العضلات المبعدة للرجل اليسرى، العضلات المبعدة للرجل اليمنى)، القوة القصوى للعضلات التوأمية" لصالح القياس البعدى بدرجة معنوية واضحة حيث إنحصرت قيم "z" المحسوبة بين (١.٩٦٣، ٢.٢٧١) بينما كانت قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) (١.٩٦) وكذلك إنحصرت النسبة المئوية للتغير ما بين (١.٦٩%، ٢٦.٣٤) حيث كانت أعلى نسبة تغير فى متغير (القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة ذات الرأسين العضدية) بينما أقل نسبة تغير فى متغير (القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليمنى).

كذلك يتضح من نفس الجدول وجود تباين بين متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة العضدية للذراع اليسرى واليمنى فى القياس القبلى بنسبة (١٢.٨%) ووجود تباين بين متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة العضدية للذراع اليسرى واليمنى بنسبة (١٣.٥%) ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للذراعين، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود اختلال فى التوازن العضلى بين العضلات القابضة والباسطة لعضلات الذراعين حيث كان متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة العضدية للذراع اليسرى واليمنى فى القياس البعدى بنسبة (٧.٧%) ووجود تباين بين متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة العضدية للذراع اليسرى واليمنى بنسبة(٩.٨%) ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للذراعين.

ويتضح وجود تباين بين متوسط القياس القبلى للقوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى بنسبة (١٣.٨%)، تباين بين متوسط القياس القبلى للقوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى بنسبة (١٠.١%)، ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للرجلين، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود اختلال فى التوازن العضلى بين العضلات القابضة والباسطة لعضلات الرجلين حيث كان متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى فى القياس البعدى بنسبة(٨.٤%) ووجود تباين بين متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة اليسرى واليمنى بنسبة(٩.٨%) ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للذراعين.

ويتضح وجود تباين بين متوسط القياس القبلى للقوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى بنسبة (١١.٣%)، تباين بين متوسط القياس القبلى للقوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى

بنسبة (١١.٩%)، ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للرجلين، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود اختلال فى التوازن العضلى بين العضلات القابضة والباسطة لعضلات الرجلين حيث كان متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى فى القياس البعدى بنسبة (٩.٣%) ووجود تباين بين متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة اليسرى واليمنى بنسبة (٨.٥%) ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للذراعين.

ويتضح وجود تباين بين متوسط القياس القبلى للقوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى واليمنى بنسبة (١٥.١%)، ويدل هذا على وجود اختلال فى التوازن العضلى للعضلات القابضة والباسطة للرجلين، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود اختلال فى التوازن العضلى بين العضلات القابضة والباسطة لعضلات الرجلين حيث كان متوسط قياس القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى فى القياس البعدى بنسبة (١٢.٩%).

وهذا ما يعزيه الباحث إلى التأثير الإيجابى لتدريبات القوة الكاملة باستخدام أداة التعلق (TRX) والتى تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقى ٤٠٠م/ح فى زيادة قوة العضلات العاملة مما أدى إلى تحسين التوازن العضلى بين العضلات العاملة وهذا يتفق مع ما أوضحه **عبد العزيز النمر** (٢٠٠٠م) (٦) انه عند تصميم برامج القوة فانه من الأهمية اختيار التمرينات التي تعمل علي تقوية المجموعات العضلية علي كل من جانبي الجسم وعلي كل من جانبي المفصل لأنه من الضروري أن تكون مفاصل المتسابق محاطة بعضلات قد تمت تنميتها بدرجة متوازنة، كما أن الإبقاء علي العضلات في توازن حقيقي مع زيادة القوة هو المطلب الأول

لتنمية قدرة العضلات علي إنتاج أقصى قوة في أقصى مدي للحركة بأعلى معدل ممكن من السرعة.

كذلك تتفق مع ما أشارت إلية، **أمندا كوماستا** (٢٠١٤) (٢٢)، **أندريا كاربينير، نينا مارينسون** (٢٠١٢) (١٣)أن تدريبات القوة الكاملة باستخدام أداة TRX لها تأثير فعال فى تنمية التوازن العضلى نتيجة اعتمادها على العمل على طرفى الجسم المتقابلين كما تساعد على زيادة التحكم المطلق فى العضلات، كما تتفق مع ما أضافة ديولكات الى أن نظام التدريب بها يتبع نظام العتلات (الروافع) ما بين وزن الجسم كمقاومة مقننة على عضلة أو مجموعة من العضلات والجاذبية الارضية مما يجعلها مثالية، ويرجع ذلك أن حقيقة صعوبة مستوى المقاومة يمكن السيطرة عليها من خلال زوايا إمالة الجهاز مما يتغير معها مستوى الشدة على العضلات، وكوسيلة تدريبية مساعدة في تطوير العمل العضلي في اتجاه الأداء الحركي من خلال الاثارة الحسية العصبية على العضلات والمفاصل العاملة (القوة النسبية)، وبذلك يسهل بناء القوة الوظيفية في اتجاه العمل العضلي بأمان، يحسن التحمل العضلي، التحمل الدوري التنفسي المرونة، الاتزان، القدرة العضلية، وقدرة عضلات الجذع كلهم متحدين، ويمكن استخدامها في تنمية القدرات البدنية المرتبطة بالأداء المهارى كالتوازن والتوافق والرشاقة.

وكذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة نتائج دراسة **كل أماندا كوماستا** (٢٠١٤م) (٢٢)**وجانت هيلين** (٢٠١٣م) (٢٠)، **هانى عبد العزيز الديب** (٢٠٠٠م) (١٠)، **أجارد وسيمونسون** (١٩٩٨م) (١١)، **كيليس وبالتزوبوليوس** (١٩٩٧م)(٢١)على أن تنمية القوة العضلية بصورة يراعى فيها التوازن العضلى بين العضلات تؤثر تأثيراً إيجابياً على بعض القدرات البدنية المرتبطة بالأداء من خلال تحسين التحمل العضلى، القوة العضلية، القدرة

العضلية، والمرونة والذى ينعكس بدورة على العضلات والمفاصل العاملة والتى تؤثر فى تحسن المستوى الرقمى.

– مناقشة نتائج الفروق بين القياس القبلى والقياس البعدى للمجموعة التجريبية قيد البحث فى بعض المتغيرات الكينماتيكية لخطوة الحاجز والمستوى الرقمى.

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات الأساسية "السرعة الحركية، التسارع، السرعة القصوى، القدرة العضلية للرجلين، المرونة، التوافق، القدرة العامة للجسم" لصالح القياس البعدى بدرجة معنوية واضحة حيث إنحصرت قيم "Z" المحسوبة بين (١.٩٨٧، ٢.٤١٤) بينما كانت قيمة " Z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) (١.٩٦) وكذلك إنحصرت النسبة المئوية للتغير ما بين (٠.٠٦٧%، ٢١.٤٩%).

وهذا يتفق مع ما ذكره "**عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب**" (٢٠٠٠م) (٦) أن ان اختلال التوازن العضلي في القوة والمدى الحركي هو حقيقة واقعة، ويعتقد أن أغلب التكيفات الناتجة عن هذا الاختلال نتاج للاستخدام المتكرر لبعض أجزاء الجسم دون استخدام مماثل للأجزاء المقابلة لها، مما يؤدى الى تباين أحمال التدريب، وتباين مقدرة أنسجة العضلات على استعادة الشفاء.

كما يتفق ذلك مع ما أوضحه "**دافيد ليبمان**" (١٩٩٨م) (١٤) ان وجود تباين في القوة العضلية بين جانبي الجسم لا ينبغي أن يتعدى الفرق الطبيعي فى القوة ١٠% وأن كثيرا من الرياضين يعانون اختلال التوازن العضلي مما يسيء من الأداء الميكانيكي للجهاز العضلي الهيكلي أثناء الحركات التي يشترك فيها جانبي الجسم، ويؤدى ذلك الى قيام العضلات الثانوية بعمل

تعويضي فيعيق ميكانيكية الحركة السليمة أن هناك عضلات عاملة وأخرى مقابلة تنظم اتجاه الحركة ومقادير السرعة وتجعل الحركة متزنة ودقيقة.

فالعضلات القوية تمكن الرياضي من التحرك بسرعة كما أنها تزيد من ثبات المفاصل بواسطة اتزان القوة في المجموعات العضلية حول المفاصل، وهذا يتفق مع ما أشار إليه **عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب (٢٠٠٠م)** (٦) أن العضلات هي التي تتحكم في حركة الجسم من إنقباض وإنبساط، وكلما كانت العضلات قوية كلما كانت هذه الانقباضات اكثر فعالية حيث أن هذا يزيد من محصلة القوة وبالتالي تزيد السرعة والقدرة والرشاقة وكذلك يتم التقدم بالكثير من المهارات، وهذا يتفق مع ما ذكره يذكر **عبد الحليم محمد وآخرون** (٢٠٠٠) (٤) إلى أنه يعتقد الكثير من المتسابقين أن الأداء الفني لتخطي الحواجز غير مهم وهذا الاعتقاد خاطئ جدا لان الأداء الجيد يسمح بالانسياب فوق الحاجز مع الانحراف الخفيف عن شكل خطوة العدو الطبيعي، وما أوضحه **هانى الديب** (٢٠٠٠) (١٠) أنه يجب التركيز على العضلات العاملة ومقابلة ولا يجب أن ننظر إليها علي إنها عضلات سلبية أو معوقة لأن ذلك أحد مسببات اختلال التوازن العضلى والعكس فأنها تنظم اتجاه الحركة ومقادير السرعة وتجعل الحركة متزنة ودقيقة.

كذلك يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى المستوى الرقمى لعينة البحث التجريبية لصالح القياس البعدى بدرجة معنوية واضحة حيث كانت قيم "z" المحسوبة بين (٢.٢١٤) بينما كانت قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) (١.٩٦)، وكان متوسط المستوى الرقمى ٥٧.١٤ ث وكذلك كانت النسبة المئوية للتغير(٢.٠٨%) وهذا ما يعزيه الباحث إلى التأثير الإيجابى لتدريبات القوة الكاملة باستخدام أداة التعلق (TRX) والتى تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقى ٤٠٠م/ح فى زيادة قوة العضلات العاملة

مما أدى إلى تحسين التوازن العضلى بين العضلات العاملة مع زيادة القوة قد حسن من قدرة العضلات علي إنتاج أقصى قوة في أقصى مدي للحركة بأعلى معدل ممكن من السرعة إلى جانب فعالية تدريبات القوة الكاملة من خلال البرنامج التدريبي والتى حسنت أيضا من الأداء الفني لتخطي الحواجز بشكل يسمح بالانسياب فوق الحاجز بمعنى أنها تنظم اتجاه الحركة ومقادير السرعة وتجعل الحركة متزنة ودقيقة.

الاستنتاجات :

من خلال عرض ومناقشة النتائج أمكن التوصل الى الاستنتاجات التالية :

- أدت تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة (TRX) إلى زيادة بعض القدرات البدنية الخاصة بمتسابقى ٤٠٠م/ح (السرعة الحركية، التسارع، السرعة القصوى، القدرة العضلية للرجلين، المرونة، التوافق، القدرة العامة للجسم.).
- أدت تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة (TRX) إلى زيادة القوة العضلية الخاصة بمتسابقى ٤٠٠م/ح (القوة القصوى الثابتة للعضلات المادة للظهر، القوى القصوى الثابتة للعضلات القابضة للذراعين، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للذراعين، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين، القوة القصوى الباسطة للعضلات الباسطة للرجلين، القوة القصوى القابضة للعضلات الضامة للرجلين، القوة القصوى للعضلات المبعدة للرجلين، القوة القصوى للعضلات التوأمية مما ساعد فى تحسن التوازن العضلى فيما بينهما.
- أدت تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة (TRX) إلى تغير بعض المتغيرات الكينماتيكية الخاصة بخطوة الحاجز مما ساهم فى تغير المستوى الرقمى لمتسابقى ٤٠٠م/ح

التوصيات :

- فى ضوء ما أسفرت عنه استنتاجات البحث يوصى الباحث بما يلى
- استخدام تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة (TRX) وفقا لقوة كل عضلة لتحسين التوازن العضلى فيما بينها ضمن برامج التدريب لمتسابقى ٤٠٠م/ح.
- التنوع فى تطبيق تدريبات المقاومة الكلية باستخدام أداة (TRX) التى تعمل فى نفس اتجاه المسار الحركى لمسابقة ٤٠٠م/ح لما قد يكون لها من فاعلية على الأداء الفنى.
- ضرورة الإهتمام بتنوع وسائل وأساليب تطوير القدرة العضلية لمتسابقى ٤٠٠م/ح لما لها من أهمية فى تحسين الأداء الفنى لمسابقة ٤٠٠م/ح.
- على المدربين الاهتمام بتطوير القوة العضلية والتوازن العضلى وأن تكون جزء أساسى من البرنامج التدريبى لمتسابقى ٤٠٠م/ح.
- ضرورة إجراء المزيد من الدراسات المماثلة على مسابقات السرعة والوثب.

((المراجـــــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١-**أحمد محمد خاطر، على فهمى البيك:** القياس فى المجال الرياضى، دار الكتاب الحديث،القاهرة، ١٩٩٦م.

٢-**الأمير عبد الستار حسن:** تأثير تنمية التوازن العضلى لعضلات الطرف السفلى على بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمى لمتسابقى الوثب الثلاثى،

٣-**بسطويسى أحمد بسطويسى:** سباقات المضمار ومسابقات الميدان (تعليم – تكنيك– تدريب)، دار الفكر العربي، مدينة نصر، القاهرة ١٩٩٩م.

٤- **عبد الحليم محمد عبد الحليم وآخرون:** نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار، دار الفكر العربى، الجزء الثانى، ٢٠٠٠م.

٥- **عبد الرحمن عبد الحميد زاهر:** ميكانيكية تدريب وتدريس مسابقات ألعاب القوى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٩م.

٦- **عبد العزيز أحمد النمر، ناريمان محمود الخطيب:** التدريب الرياضى والاعداد البدنى والتدريب بالاثقال للناشئين فى مرجلة البلوغ، الأساتذة للكتاب الرياضى، القاهرة،٢٠٠٠م.

٧- **قاسم حسن حسين:** موسوعة الميدان والمضمار– جرى– موانع – حواجز – قفز– ألعاب حركية، دار الفكر للطباعة، القاهرة، ١٩٩٨م.

٨- **محمد إبراهيم شحاتة، محمد جابر بريقع:** دليل القياسات الجسمية وإختبارات الأداء الحركى، منشأة المعارف، الإسكندرية، ١٩٩٥م.

٩- **محمد جابر بريقع، خيرية السكرى:** المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضى، منشأة المعارف، الاسكندرية، ٢٠٠٢م.

١٠- **هانى عبد العزيز الديب:** تأثير برنامج تدريبى مقترح لتنمية التوازن العضلى للاعبى الاسكواش، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان، ٢٠٠٠م.

ثانيا المراجع الأجنبية

11- **Aagaard P1, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P:** A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. Am J Sports Med. 1998 Mar-Apr;26(2):231-7.

12- **Boyed R.:** Track Components of The 400 Meter Hurdles, Holmes Battles to 800m , broze, 2002.

13- **Carbonnier, Anders, and Ninni Martinsson.** "Examining muscle activation for Hang Clean and three different TRX Power Exercises: A validation study." Biomedicine Athletic Training, Halmstad University (2012).

14- **David lipman:"** Http: //www.physical evidence.com balancinig imbalance.htm, 1998.

15- **Dulceata, V. (2013):** Trx–Suspension Training–Simple, Fast And Efficient. Marathon, vol. 5, issue 2, 140-144. Romania

16- **Fearing ,D., Lincoln,J,. 1997:** Shoulder Problems – are they due to musclar Imbalance or Repetitive Type Motion , American Journal of Sports Medicine Committee. pp.7.

17- **Floyd, R.T.(2012):** Manual of Structural Kinesiology, The Mc Graw-Hill Companies, Inc., 1221 Avenue of The Americas, New York, Ny 10020. Copyright.

18- **Fong, Shirley SM, et al.** "Core Muscle Activity during TRX Suspension Exercises with and

without Kinesiology Taping in Adults with Chronic Low Back Pain: Implications for Rehabilitation." Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine (2015).

19- **Gaedtke, A., & Morat, T. (2015**). TRX Suspension Training: A New Functional Training Approach For Older Adults-Development, Training Control And Feasibility. International Journal of Exercise Science, 8(3), 3.

20- **Janot, J., Heltne, T., Welles, C., Riedl, J., Anderson, H., Howard, A., & Myhre, S. L. (2013).** Effects of TRX versus traditional resistance training programs on measures of muscular performance in adults. Journal of Fitness Research, 2(2).

21- **Kellis E1, Baltzopoulos V.:** The effects of antagonist moment on the resultant knee joint moment during isokinetic testing of the knee extensors. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1997;76(3):253-9.

22- **Kosmata, A. (2014** With The TRX Suspension Trainer in a Dysfunctional, Elderly

Population (Doctoral dissertation, Appalachian State University).

23- **Maté-Muñoz, J. L., Monroy, A. J. A., Jiménez, P. J., & Garnacho- Castaño, M. V. (2014).** Effects of instability versus traditional resistance training on strength, power and velocity in untrained men. Journal of sports science & medicine, 13(3), 460.

24- **McGill, Stuart M., Jordan Cannon, and Jordan T. Andersen.** "Analysis of pushing exercises: Muscle activity and spine load while contrasting techniques on stable surfaces with a labile suspension strap training system." The Journal of Strength & Conditioning Research 28.1 (2014): 105-116.

25- **Melrose, D., & Dawes, J. (2015).** Resistance Characteristics of the TRX™ Suspension Training System at Different Angles and Distances from the Hanging Point. J Athl Enhancement 4, 1, 2.

26- **Paul Collins:** Cor Fitness Maidenhead, Meyer&Meyer Sport (UK) Ltd.,2010.

27- **Peter V., Anita L.:** Track and Field Couching Manual, La 84 Foundation 2141 West

Adams Boulevard, Losangles, CA90018(323)730-4600.U.S.A. 2014.

28- **Suk, M. H., Kang, S. W., & Shin, Y. A. (2015)** Effects of Combined Resistance Training with TRX On Physical Fitness and Competition Times in Fin Swimmers. Age (yr), 16(1.12), 15-29.

29- **Tomasz Skowonek, &Others:** Sense Of Rhythm Does Not Differentiate Professional Hurdlers From Non-Athletes Perceptual & Motor Skills, Katowice, Poland, 2013.

30- **Winckler,G.:**400m. Hurdle U.S.A. Track and Field Coaching Manual Libarary of Congress Cataloging in Publication Date, United States of America, 2000.