تأثير تدريبات المقاومة على التوازن العضلي للطرف السفلي وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل

ميساء عبد العظيم رزق
أخصائي نشاط رياضي بدولة الكويت

أ.م.د/ محمد الديسطى عوض
أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة المنصورة

أ.د/ فادية أحمد عبد العزيز
أستاذ تدريب مسابقات الميدان والمضمار المتفرغ بقسم التدريب الرياضي بكلية التربية الرياضية جامعة المنصورة

المقدمة ومشكلة البحث:

مسابقات الميدان والمضمار من الرياضات التي تحتل مركزاً متقدما بين الألعاب التي يتم التنافس فيها عالمياً وأولمبياً من خلال الإنجازات الرقمية منذ نشأتها حتى الآن ومن الطبيعي أن تساير هذه التطورات مستوى إعداد اللاعبين للوصول إلى المستويات العليا ويمكن إدراك مدى استفادتها من التقدم العلمي والتكنولوجي للمساعدة في العملية التدريبية والوصول لأعلى المستويات الرقمية، حيث تتطلب من ممارسيها أداء مهارات حركية ذات مواصفات خاصة تتميز بتكنيك فني يحتاج إلى إمكانيات ومتطلبات حركية خاصة.

ويعد تعديل مسار الأداء الفني لمسابقة الوثب الطويل في ضوء الدراسة والتحليل والاسترشاد بالعوامل المؤثرة في الأداء يعد من أهم خطوات الوصول للمستويات العليا والتي تتطلب من المتسابق استغلال قوى أجزاء جسمه المختلفة وتوافق حركاته أثناء الأداء الفني طبقا للأسس والعوامل المتعلقة بطبيعة أنظمة حركة الجسم البشرى ومتطلبات المسابقة.

ويوضح احمد اسماعيل (٢٠٢٠م) ان مسابقة الوثب الطويل تعد من مسابقات الميدان في ألعاب القوى والهدف الأساسي لتلك المسابقة في تحقيق أكبر مسافة أفقية، والمراحل الفنية للمسابقة تتمثل في (الإقتراب - الإرتقاء - الطيران - الهبوط) ولكل مرحلة من هذه المراحل نسب مساهمة في تحقيق الناتج الحركي المطلوب وهو المسافة الأفقية في الوثب الطويل،

ويمكن تقسيم المسافة الأفقية في الوثب الطويل إلى مسافة الارتقاء، ومسافة الطيران، ومسافة الهبوط، وهذا التقسيم يستخدم في الأبحاث البيوميكانيكية لدراسة مسار حركة مركز ثقل الجسم وفقا لمسقط نقطة مركز الثقل (١: ٣٧٢)

ويشير عبد القادر مصطفى (٢٠١٤م) إلى أن مسابقة الوثب الطويل تتكون من أربعة مراحل متداخلة تتكامل فيما بينها وهي مرحلة الاقتراب وهي المسافة التي يجريها المتسابق حتى لحظة ملامسة القدم للوحة الارتقاء، وتتراوح ما بين (٥، ٣٦م – ٤٥م) والتي يقطعها المتسابق في (١٧: ٢٤) خطوة تقريباً، وتبدأ مرحلة الارتقاء من لحظة وضع قدم الارتقاء على لوحة الارتقاء ثم الدفع القوي والسريع بقدم الارتقاء مع مرجحة الرجل الحرة من الخلف إلى الأمام حتى يكون الفخذ موازياً للأرض وتنتهي لحظة ترك مشط القدم للوحة الارتقاء، مرحلة الطيران وهي المسافة التي يقطعها مركز ثقل المتسابق خلال الطيران، مرحلة الهبوط وهي تلك المسافة بين مركز ثقل المتسابق عند لحظة ملامسة الرجلين للأرض العلامة التي تحتسب من عند مسافة الوثبة. (١٠: ٤١)

ويشير عبد الرحمن عقل (٢٠٠٩م) إلى أن مرحلتي الاقتراب والارتقاء من المحددات الرئيسية التي تؤثر على طول أو قصر مسافة الوثبة وتتضمن مسابقة الوثب الطويل من وجهة نظر علم الحركة على عدة مراحل حيث يعتبر الإقتراب المرحلة التمهيدية، والارتقاء المرحلة الرئيسية والتي يتأثر بها مستوى الإنجاز الرقمي للمتسابق، وما بعد ذلك المرحلة النهائية، وأن لكل مرحلة من مراحل الوثب الطويل أهداف محددة، ففي مرحلة الاقتراب تنشأ السرعة الأفقية، وفى مرحلة الإرتقاء تنشأ السرعة العمودية، وفى مرحلة الطيران يتم الحفاظ على إتزان الجسم لأطول فترة ممكنة مع الاعداد لعملية الهبوط، وفى مرحلة الهبوط ينبغي لمس الرمل في أبعد مكان ممكن.(٨: ٩)

ويوضح ميلان كو، وميلان شفان، وأوتمار كوجوفنيك Milan Coh,. Milan Zvan, and Otmar Kugovnik (٢٠١٧م) أن الغرض من الاقتراب هو جعل المتسابق يصل إلى الوضع الأمثل للإرتقاء بجعل جذعه في وضع رأسي وخفض مركز ثقله استعدادًا لمتابعة الإرتقاء بأقصى سرعة يمكنه التحكم بها وتعتمد طول مسافة الاقتراب التي يجب أن يستخدمها المتسابق على النسبة المئوية لأقصى سرعة للجري لديه وكذلك قدرته على الحفاظ على سرعته خلال نمط ثابت من الأداء وذلك خلال الخطوات الاخيرة من الاقتراب. (٢٨:١١٣، ١١٤)

ويشير جاكوبى إد Jacoby Ed (٢٠٠٩م) إلى أن التحضير للإرتقاء يرتبط بتناسق طول الخطوة ونمط تطوير السرعة ويتم تحقيق هذه المتطلبات من خلال تنظيم طول الخطوة الذي يبدأ تقريبًا في آخر ٤ أو٥ خطوات للاقتراب، أما بالنسبة لسرعة الاقتراب فهي العامل الوحيد الأكثر تحديدًا لمسافة الوثب، كما اتضح أن معظم متسابقى الوثب الطويل تزداد سرعتهم نحو لوحة الارتقاء عن طريق زيادة تردد خطواتهم بدلاً من إطالة طول الخطوة، وبالتالي يتم إجراء تعديلات على المرحلة النهائية من الاقتراب من أجل تحقيق المتطلبات الفنية للخطوتين الأخيرتين من الاقتراب تجهيزا للارتقاء مع الحفاظ على أكبر قدر ممكن من السرعة خلال الخطوة قبل الأخيرة يحدث انخفاض في مركز ثقل الجسم وهذه الخطوة أطول من الخطوة الأخيرة بسبب منحنى التسارع وانخفاض مركز الثقل وثني الركبة والكاحل لساق الارتقاء.(٢٢: ٢٥)

ويشير هونج يولينا وروجر بارتليت bartlet Hong Youlian and Roger(٢٠٠٨م) إلى أنه

يجب أن يحافظ متسابقي النخبة في مسابقة الوثب الطويل على أداء الجري بصورة طبيعية حتى خطوتين إلى ثلاث خطوات قبل الارتقاء، ثم يبدأ المتسابق في خفض مركز ثقله استعدادًا للارتقاء، حيث يعد الوضع المنخفض لمركز الثقل عند الارتقاء ضروريًا لإعطاء مسار عمودي كبير للحركة وبالتالي توليد سرعة تصاعدية حيث يقوم المتسابق بخفض مركز ثقله إلى الارتفاع المطلوب ويحاول الحفاظ على مسار مستقيم في الخطوة الأخيرة قبل الارتقاء، وبالتالي فإن الدفع لأعلى وللأمام الذي يؤديه أثناء مرحلة الارتقاء ينتج أعلى سرعة عمودية ممكنة في لحظة الارتقاء، واصبح من المهم لدى متسابقي الوثب الطويل التدريب على خفض مركز الثقل الخاص بهم مع المحافظة على السرعة المكتسبة من الاقتراب.(٢١ :٣٤٣)

ويوضح قاسم حسين وآخرون (٢٠٠٣م) على أن مرحلة الارتقاء أهم المراحل الفنية وأصعبها حيث تشكل إحدى الصعوبات على المتسابق فالارتقاء هو المسئول تماما عن تغيير مسار مركز ثقل الجسم الناتج من قوة الارتقاء، إذ يتوقف عليه المسافة المقطوعة في الطيران وهو الهدف الرئيسي للوثب بصفة عامة ويتحدد زمنها عند ملامسة قدم الإرتقاء لوحة الإرتقاء وتنتهي عند ترك قدم الإرتقاء اللوحة، حيث تنقسم إلى ثلاثة مراحل وهي وضع قدم الإرتقاء على اللوحة – انثناء مفصل رجل الإرتقاء وتعرف بالارتكاز – الدفع القوى عن طريق العضلات المادة.(١١: ١٩٥)

ويشير ويل فريمان Will Freeman (٢٠١٥م)، أن مسابقة الوثب الطويل تخضع لمؤشرات (متغيرات) بيوميكانيكية محددة، كما أنها تقع ضمن مجموعة مسابقات الوثب، وهي عبارة عن سلسلة متتالية من الأداءات التي تهدف الى الوصول بمركز ثقل الجسم الى أقصى ازاحة أفقية تتصف بالقوة والسرعة (القدرة) واللتان تعتبران من المحددات الهامة والضرورية لتحقيق مستوى الإنجاز، بالإضافة إلى السرعة الأفقية وهي الأساس الأول الناتج من سرعة الاقتراب والمحافظة على تلك السرعة اثناء مرحلة الارتقاء بشرط أن تكون هذه السرعة النهائية في الاتجاه المرغوب كأساس لنجاح الوثب لتوليد مقادير متغيرة من القوة الناتجة عن رد فعل عملية الارتقاء طبقاً لوضع الجسم لحظة الدفع، وبذلك تتحدد المحصلة النهائية للقوى حيث يأخذ مركز ثقل الجسم مساره عند الأداء من البداية وحتى النهاية.(٣١: ٣٩٠)

ويشير احمد محمد (٢٠٠٤م) إلى أن أن مرحلة الطيران تعتمد بصفة أساسية على مرحلة الارتقاء والتي تعتبر من أهم مراحل الأداء الفني وذلك من أجل إكساب مركز ثقل الجسم أعلى سرعة طيران ممكنه وبذلك تلعب سرعة وزاوية الارتقاء وإرتفاع مركز الثقل لحظة الارتقاء دورا حاسما في مستوي الوثب مرحلة الطيران تتضمن مرحلتين للحركة الأولى " الحركة السلبية لمركز ثقل كتلة جسم المتسابق في الهواء وتمتد لحظة بداية ترك قدم الارتقاء للوحة وحتى لحظة وصول نقطة مركز الثقل إلى أعلى وضع لها، ويتميز العمل العضلي خلالها في دفع الحوض للأمام والميل الخفيف للخلف لكى يتغلب على تأثير عزم الدوران السالب والمضاد لاتجاه الحركة المكتسب من نهاية لحظة الارتقاء "، الثانية " الحركة الإيجابية لمركز ثقل كتلة الجسم في الهواء و تمتد من لحظة بلوغ نقطة أعلى وضع لها في قوس الطيران وحتي نقطة الهبوط، حيث يتم توجيه عزم الدوران في اتجاه الحركة . (٢١:٢)

ويتفق كل من هونج يولينا وروجر بارتليت Hong Youlian and Roger bartlet (٢٠٠٨م) على أنه في نهاية مرحلة الطيران يستعد اللاعب للهبوط عن طريق رفع ساقيه للأعلى ومدها أمام الجسم، والهدف من الهبوط هو تحقيق أكبر مسافة أفقية ممكنة

بين خط الارتقاء وعلامة الكعب في الرمال، ولا ينبغي أن يؤدي أسلوب الهبوط إلى سقوط اللاعب للخلف في الحفرة أو إنتاج علامة أقرب إلى لوحة الارتقاء من تلك التي صنعها الكعب، ومن أجل هبوط فعال تمتد الرجلين مع دفع الذراعين لأسفل نحو الأرض، تؤدى حركة الذراعين هذه لرفع الساقين نحو الجذع، وبالتالي فان عمل الذراعين يتسبب في رد فعل مساوى ومعاكس للرجلين، بمجرد أن يلامس المتسابق الرمال، تنحني الركبتين وتنثني لتخفف الصدمة، بالإضافة إلى أن الذراعين يتم جلبهم للأمام لتساعد في القوة الدافعة للمتسابق ولتجنب الوقوع للخلف، وبهذا فان حدوث خلل أثناء الهبوط فمصدر المشكلة مرحلتي الاقتراب والارتقاء.(٢١ :٣٤٦)

ويشير ويل فريمان Will Freeman (٢٠١٥م) إلى أنه بتحليل تكنيك الوثب الطويل فأنه مبني علي قانون القذائق الذي وأن طول مسافه الوثب يعتمد علي "سرعة الانطلاق، زاوية الانطلاق لحظة الارتقاء، ارتفاع مركز ثقل الجسم عند أعلي نقطه في قوس الطيران، مقاومة عجلة الجانبية الأرضية للجسم وهو في الهواء، حيث يقوم المتسابق في لحظة الارتقاء بتحويل السرعة الأفقية لمركز النقل الى سرعه عموديه بأقل فقد ممكن في السرعة المكتسبة من الاقتراب، كما يتطلب ممارستها فهما لطبيعتها ومبادئها ومتطلباتها وتطبيق الأسس العلمية من قبل المدرب لإكتسابها بطريقه إيجابية (تعتمد على اسس ميكانيكيه) بالإضافة الى بداية حركيه فعاله للجسم كاملا مع الحفاظ على تزايد السرعة المكتسبة في مرحلة الاقتراب وربطها بالقوة المحصلة الناتجة عن مرحله الارتقاء، وان يكون الانتقال الحركي سريعا وبصوره توافقيه لأكساب مركز ثقل الواثب لحظتي الارتقاء و الطيران بأقصي سرعه، ويجب أن تتوفر في المتسابق سرعه عداء (١٠٠ م) وارتفاع واثب العالي وتوافر أمكانيات لاعب الحواجز. (١٧١:٣١)

لذا يتضح أن مسابقة الوثب الطويل تتطلب امتلاك متسابقيها لمتطلبات الأداء الفني لسباقات العدو والوثب ولا يتحقق ذلك إلا بامتلاكهم مهارات وفنيات الوثب بقدر امتلاكهم للقدرات البدنية كالقوة والسرعة خاصةً التي يحتاجها للإقتراب والإرتقاء، وخلال أداء الاقتراب وبخاصة أثناء الثلاث خطوات الأخيرة يتطلب بدء عملية الإعداد للارتقاء بتغيير إيقاع العدو المتزايد والوصول للسرعة المثالية لإداء الارتقاء مع تغيير شكل الثلاث خطوات الأخيرة من الاقتراب لتعديل وضع مركز ثقل الجسم مما يسمح بأداء ارتقاء قوى وسريع.

ويشير بول كولنز Paul Collins (٢٠١٠م) إلى أن للقوة العضلية أهمية خاصة لمتسابقي الوثب الطويل حيث أنها إحدى 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. (٢٩: ٩)

ويتفق بيل جيمس Bell James (٢٠٠٧م) على أن التوازن العضلي هو العلاقة بين قوة العضلة وطول العضلة حول المفصل فالعضلة القوية (المحركة الأساسية) تكون قصيره والعضلة الضعيفة (المقابلة لها) تطول وتضعف، وهذا الضعف قد يؤدي الى انتاج قوه غير متكافئة نتيجة عدم التوازن في القوة مما قد يؤدي لحدوث إصابات، كما أن التوازن العضلي يتطلب وجود تكافؤ بين قوة العضلة أو العضلات العاملة مع قوة العضلة أو العضلات المقابلة لها ويتطلب ذلك وجود توازن في نسب القوة بالجسم وذلك على جانبي الجسم وبين الطرفين العلوي والسفلى للجسم وبين

المجموعات العضلية حول نفس المفصل، ويتطلب الوصول لهذا التوازن التدريب بأداء تكرارات أو مجموعات مناسبة، تتناول العضلات المحركة الاساسية للحركة والعضلات المضادة والعضلات المساعدة. (١:١٧)

ويتفق عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب (٢٠٠٠م) مع دافيد ليبمان David Lipman (١٩٩٨م) 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 الإصابة، وأن 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. (٢٣٢:٩) (١٩: ١)

ويشير هاني الديب (٢٠٠٠م) على أن التركيز على المجموعات العضلية التي تتطلبها طبيعة الأداء الممارس وإهمال تدريب المجموعات العضلية المقابلة لها يعد 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.(١٦:٦٥٤)

ويشير إفرت ابيرج Everett Aberg (٢٠٠٦م) أن عدم كفاية القوة تؤثر سلبيا على مستوي أتقان وتطوير الأداء الفني وعليه يصبح نقصها معوقا كبيرا لمن ينشدون التفوق الرياضي، كما أن القوه عنصرا أساسيا يدخل في تشكيل وصياغة بقيه الخصائص البدنية المحددة للأداء، وأن القوه العضلية أساس لإظهار سرعة الحركة والرشاقة، الا ان الأشكال المختلفة من القوه المميزة بالسرعة والتي بدورها تحتاج أساس من تحمل القوه والتي تتطلب أيضا أساس من القوه القصوى، وأن الجسم البشرى مخلوق ببعض أوجه عدم التوازن العضلي، فهناك عضلات مخلوقة بحيث تكون أكبر و أقوى من عضلات أخرى، ولذلك فقد تحتاج المجموعات العضلية الصغيرة مجموعات أو تكرارات أكبر من العضلات الكبيرة. (٢٠:٤٩)

ويري ماكنزي Mackenzie (٢٠٠٧م) أنه من أكثر العوامل تأثيرا على سرعه عدو الاقتراب هو اختلال التوازن في عنصري القوه و القدرة العضلية لأثنين من المجموعات العضلية العاملة والمقابلة لها (كالعضلة الأمامية والعضلة الخلفية) لنفس الرجل وهكذا اختلال التوازن العضلي للعضلات العاملة والمقابلة لها كالعضلة الأمامية للرجل اليمين و العضلة الأمامية للرجل الشمال)، حيث يعتبر هذا الاختلال عاملا مقيدا لسرعه الاعب أثناء الاقتراب لعدم وجود تكافؤ في القوه العضلية بين العضلات العاملة والعضلات المقابلة لها، لذلك يلزم الاهتمام بعمل اختبارات دائمة للتوازن العضلي للمجموعات العضلية العاملة والمجموعات

العضلية المقابلة لها لضمان اقصى سرعه للانقباض العضلي.(١:٢٥)

ويشير محمد سلامة (٢٠٢٣م) إلى أن اختبارات التوازن العضلي تعطى مؤشراً للتركيز على مناطق الضعف وينصح بتركيز الحجم الكبير للتدريب على المناطق الضعيفة التي تسبب نسبة الاختلال وذلك في فترة التكيف التشريحي والتضخم العضلي بينما الحفاظ على توازن القوة يكون خلال فترة المنافسة بينما يرى البعض أن الفترة الانتقالية هي أنسب الفترات التي يمكن استخدامها فى تحسين نسبة التوازن العضلي.(١٥:٣١٠)

وخلال متابعة الباحثون للعديد من المسابقات المحلية لاحظوا أنه غالباً ما يخصص بعض المتسابقات قدم للارتقاء عدا الأخرى مما يضطرهن الى تعديل خطواتهن قبل كل إرتقاء بالقدم التي اعتادوا عليها، وكذلك عزوف غالبية المتسابقات عن أداء الوثب الطويل بطريقة " المشي في الهواء" الامر الذى قد يرتبط بتباين القوة العضلية (اختلال التوازن العضلي) وأثرها على مستوياتهن الرقمية، ومن خلال القراءات النظرية والمسح المرجعي للمراجع العلمية المتخصصة والدراسات السابقة (٣)(٥)(٦)(٧)(١٣)(١٤)(١٨)(٢٣)(٢٤)(٢٦)(٢٧)(٣٠) ومن خلال الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحثون على متسابقات الوثب الطويل بنادي سلوى الصباح بمنطقة القرين، محافظة مبارك الكبير بدولة الكويت اتضح أن هناك اختلال في التوازن العضلي للعضلات القابضة والباسطة والضامة والمبعدة بالإضافة للعضلات التوأمية حيث تراوحت نسبة اختلال التوازن العضلى ما بين ١٠.٩% ، ١٧.٢% حيث كانت أقل نسبة اختلال لصالح الباسطة للرجلين 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 " تأثير تدريبات المقاومة " مما قد يؤثر على طبيعة الأداء والتعرف على تأثيرها على التوازن العضلي للطرف السفلي وبعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل.

هدف البحث:

التعرف على تأثير تدريبات المقاومة على التوازن العضلي للطرف السفلي وبعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل من خلال التعرف على:

- تأثير تدريبات المقاومة على بعض المتغيرات البدنية لمتسابقات الوثب الطويل.
- تأثير تدريبات المقاومة على التوازن العضلي للطرف السفلي لمتسابقات الوثب الطويل.
- تأثير تدريبات المقاومة على بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لمتسابقات الوثب الطويل.
- تأثير تدريبات المقاومة على المستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل.

فروض البحث:

- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في التوازن العضلي وبعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في التوازن العضلي وبعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لصالح القياس البعدي.

- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين البعديين للمجموعة الضابطة والتجريبية في التوازن العضلي وبعض المتغيرات البدنية والبيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

الدراسات السابقة:

اشتملت على (١٠) دراسات (٦) عربية و(٤) أجنبية وتم ترتيبها وفقا لسنة نشر الدراسة بداية بالدراسات العربية ثم الأجنبية:

الدراسات العربية:

دراسة: أحمد محمد أمين، محمد الديسطي عوض، خالد وحيد إبراهيم (٢٠٢٢م)(٣) بعنوان "تأثير تدريبات بإستخدام جهاز الارتقاء المثبت على المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل"، وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير تدريبات بإستخدام جهاز الارتقاء المثبت على المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل، وتم استخدام المنهج التجريبي، على عينه عمديه قوامها(١٢) متسابق من ذوى المستوى الرقمي المميز في مسابقة الوثب الطويل، وكانت أهم النتائج أن التدريبات باستخدام جهاز الارتقاء المثبت أثرت إيجابيا على بعض المتغيرات البدنية في مسابقة الوثب الطويل أثرت التدريبات باستخدام جهاز الارتقاء المثبت إيجابيا على المستوى الرقمي في مسابقة الوثب الطويل.

دراسة: محمد امين حامد عبد الكريم (٢٠٢١م)(١٤) بعنوان "فاعلية التدريب النوعى فى تطوير القدرة العضلية للطرف السفلى والمستوى الرقمى لناشئ الوثب الطويل"، وهدفت الدراسة الى التعرف على فاعلية التدريب النوعى فى تطوير القدرة العضلية للطرف السفلى والمستوى الرقمى لناشئ الوثب الطويل، وتم استخدام المنهج التجريبي، على عينه عمديه قوامها (١٣) ناشئى وثب طويل، وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبي النوعي أثر ايجابيا على متغيرات القدرة والمستوى الرقمي في مسابقه الوثب الطويل كذلك وجود علاقه ارتباطيه دال احصائيه بين متغيرات القدرة العضليه قيد البحث والمستوى الرقمي في الوثب الطويل.

دراسة: خالد مطر الشمري (٢٠١٩م)(٧) بعنوان "برنامج تدريبي مقترح لتنمية التوازن العضلي والمستوى الرقمي لناشئي الوثب الثلاثي بدولة الكويت"، وهدفت الدراسة الى تصميم برنامج تدريبي لتنمية التوازن العضلي للطرف السفلي ومعرفة تأثيره على كل من قوة العضلات (العاملة والمقابلة)، المستوى الرقمي لناشئي الوثب الثلاثي، وتم استخدام المنهج التجريبي، عينه عمديه قوامها (١٥) متسابق من متسابقي الوثب الثلاثي، وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبي المقترح قد حسن التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي (العضلات العاملة والمقابلة) كما أثر إيجابيا تحسن المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي.

دراسة: بدر هادي منصور الدوسري (٢٠١٨م)(٦) بعنوان "تأثير تنمية التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي على المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي بدولة الكويت"، وهدفت الدراسة الى تصميم برنامج تدريبي لتنمية التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي ومعرفة تأثيره على كل المستوى الرقمي لناشئي الوثب الثلاثي، وتم استخدام المنهج التجريبي على عينه عمديه قوامها (١٠) متسابقي الوثب الطويل، وكانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبي المقترح قد حسن التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي كما أثر إيجابيا تحسن المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي.

دراسة: محمد الديسطي عوض (٢٠١٥م)(١٣) بعنوان " تأثير تدريبات للمقاومة الكلية بأداة التعلق على التوازن العضلي لعضلات الذراعين والرجلين والمستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز "، وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير تدريبات للمقاومة الكلية بأداة التعلق على التوازن العضلي لعضلات الذراعين والرجلين والمستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز، وتم استخدام المنهج التجريبي، على عينه عمديه قوامها (٦) متسابقين في سباق ٤٠٠ متر حواجز والمسجلين في منطقة الدقهلية لألعاب القوى، حيث تم تطبيق تدريبات التوازن العضلي من خلال برنامج تدريبي خاص بالسباق وأثناء جزء الإعداد الخاص وذلك لمدة (١٢) أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية كل أسبوع، وكانت أهم النتائج أن التدريبات الخاصة بالتوازن العضلي لعضلات الزراعين والرجلين قد أثرت إيجابيا في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لخطوة الحاجز، مما أثر إيجابيا على المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠متر حواجز.

دراسة: الأمير عبد الستار حسن (٢٠١٣م)(٥) بعنوان" تأثير تنمية التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلى على بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي" وهدفت الدراسة الى تصميم برنامج تدريبي لتنمية التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي ومعرفة تأثيره على كلاً من المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمي، على عينة قوامها العينة (١٥) متسابق، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي بنظام (المجموعة الواحدة)، وكانت أهم النتائج أنه أثر البرنامج التدريبي تأثيراً ايجابياً على تنمية التوازن العضلي لكلاً من العضلات (العاملة والمقابلة) على جميع مفاصل الطرف السفلى (الفخذ، الركبة، الكاحل) في حركتي القبض والبسط للجزء الأيمن والأيسر من الجسم، وضع تدريبات الأطالة والمرونة ضمن البرنامج التدريبي أدى إلى تنمية المدى الحركي والتوازن العضلي لعضلات الطرف السفلى.

الدراسات الأجنبية:

دراسة: بافوليك راتيكو وآخرون Pavlović,Ratko et al (٢٠٢١م)(٣٠) بعنوان " تأثير التمرينات البليومترية الرأسية والأفقية على القدرة الإنفجارية والمتغيرات الكينماتيكية لدى لاعبي الوثب الطويل المحترفين"، وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير التمرينات البليومترية الرأسية والأفقية على القدرة الإنفجارية والمتغيرات الكينماتيكية لدى لاعبي الوثب الطويل المحترفين، وتم استخدام المنهج التجريبي، على عينه عمديه قوامها (٢٠) لاعبا محترفا، وكانت أهم النتائج وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في القدرات البدنية، ثبت أن تأثير التمرينات البليومترية الرأسية والأفقية أكثر فعالية في تعزيز التحسين في القدرة التفجيرية من المتغيرات الحركية.

دراسة: كوسولوفا إيلينا وآخرون Kozlova, Elena et al (٢٠٢٠م)(٢٤) بعنوان " الخصائص الفردية لمسابقة الوثب الطويل لمتسابقى النخبة"، وهدفت الدراسة الى تحديد الخصائص الميكانيكية الحيوية الفردية لتقنية الوثب الطويل لمتسابقى النخبة، وتم استخدام المنهج الوصفي، وقد بلغ حجم العينة (٤) لاعبين، وكانت أهم النتائج أنه لمزيد من التحسين التقني ، يحتاج الرياضيون إلى التركيز على تلك الخصائص الفردية للمهارات الفنية التي تشكل حجر الزاوية في نجاحهم والتي توفر في النهاية تحقيق نتائج رياضية عالية.

دراسة: كاثرين تيكر وآخرون Catherine Tucker, et al (٢٠١٩م)(١٨) بعنوان "التحليل البيوميكانيكى للوثب الطويل رجال لبطولة العالم بلندن 2018م، وهدفت الدراسة الى التعرف على الخصاص البيوميكانيكيه الخاصة بالمتسابقين المشاركين ببطولة العالم 2018م، وتم استخدام المنهج الوصفي وقد بلغ حجم العينة (١٢) متسابق المشاركين في بطولة العالم 2018م، وكانت أهم النتائج وكانت أهم النتائج تشير الى ان الخطوة ما قبل الأخيرة أطول والخطوة الأخيرة أقصر للتحضير للارتقاء في الخطوة الأخيرة، كان هناك انخفاض متوسط في طول الخطوة بنسبة ٩ ٪. كان أكبر انخفاض في طول الخطوة بنسبة ١٩ ٪ للخطوة الأخيرة. كما تراوحت السرعة (٩.٩١-١٠.٨٢م / ث)، وقصر زمن الارتقاء تراوح (.١٢٠ - ٠.١٣٠ ث)

دراسة: محمود أبو العباس عبد الحميد Mahmoud Abo Elabas Abd Elhamed(٢٠١٨م)(٢٦) بعنوان "تأثير بعض تدريبات التوازن العضلي للرجلين على المستوى الرقمي في سباق ١١٠ متر / حواجز وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير بعض تدريبات التوازن العضلي للرجلين على المستوى الرقمي في سباق ١١٠ متر / حواجز، وتم استخدام المنهج التجريبي، على عينه عمديه قوامها (٥) متسابقين في سباق ١١٠ متر / حواجز والمسجلين في منطقة الدقهلية لألعاب القوى، حيث تم تطبيق تدريبات التوازن العضلي من خلال برنامج تدريبي خاص بالسباق وأثناء جزء الإعداد الخاص وذلك لمدة (١٠) أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية كل أسبوع، وكانت أهم النتائج أن التدريبات الخاصة بالتوازن العضلي للرجلين أدت إلى تأثير إيجابي على المستوى الرقمي في سباق ١١٠ متر / حواجز، وكانت أهم التوصيات استخدام تدريبات للتوازن العضلي في برامج الخاصة بسباق ١١٠ متر / حواجز.

خالد وحيد ابراهيم Khaled Waheed Ibrahim (٢٠١٤م)(٢٣) بعنوان "تأثير تدريبات للأثقال بنسب مختلفة على التوازن العضلى للذراع الدافعة وبعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة التخلص فى مسابقة دفع الجلة"، هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على تأثير تدريبات للأثقال بنسب مختلفة على التوازن العضلى للعضلات المثنية والباسطة لساعد الذراع الدافعة وبعض المتغيرات الكينماتيكية لمرحلة التخلص في مسابقة دفع الجلة بطريقة الزحف، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة عمدية من متسابقى دفع الجلة تحت (٢٠) سنة وعددهم (٦) متسابقين، أدت تدريبات الأثقال بنسب مختلفة إلى زيادة قوة العضلات المثنية والباسطة لساعد الذراع الدافعة في مسابقة دفع الجلة بطريقة مما ساعد في تحسن التوازن العضلي فيما بينهما، كما ساعدت في تحسين ارتفاع التخلص إلى ٢٣٣.٣٣ سم وسرعة التخلص إلى ١١.١٠ متر/ث وزاوية التخلص إلى٣٩.٨٣ درجة ومسافة الدفع إلى ١٤.١٥ متر في مسابقة دفع الجلة بطريقة الزحف.

دراسة: مارتينيز، هيرناندیز Martinz, Hernandez (٢٠١٤م)(٢٧) بعنوان" تقييم باستخدام الايزوكينتك لقوة وتوازن العضلات القابضة والباسطة للركبة للاعبي التايكوندو، وهدفت الدراسة الى التعرف على تقييم قوة العضلات والتوازن العضلي للعضلات القابضة والباسطة للركبة لنخبة لاعبي التايكوندو باستخدام جهاز(الايزوكينتك) ومقارنة ذلك مع لاعبين من رياضات مختلفة، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي العينة قوامها (٣٢) لاعباً، وكانت أهم نتائج دراسة انها أكدت على وجود مستويات أعلى من القوة العضلية واختلال التوازن العضلي بين العضلات

القابضة والباسطة للركبة لدى لاعبي التايكوندو مقارنة بباقي لاعبي الرياضات الاخرى.

إجراءات البحث:

المنهج المستخدم: المنهج التجريبي باستخدام التصميم التجريبي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة والقياس القبلي– البعدي لكلا المجموعتين.

المجال المكاني: الصالة الرياضية وميدان ومضمار نادي سلوى الصباح الرياضي.

المجال الزمنى: تم إجراء قياسات البحث القبلية والبعدية وتطبيق تدريبات المقاومة أثناء فترة الإعداد الخاص ضمن برنامج تدريبي لمتسابقات الوثب الطويل في الفترة من ٢٠٢٣/٥/١م وحتى٢٠٢٣/٧/١٠م.

عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من متسابقات الوثب الطويل المسجلات بالاتحاد الوطني بدولة الكويت لألعاب القوى تحت (٢٠ سنة) والمشاركات في المسابقات للموسم الرياضي ٢٠٢٣م وعددهن (١٠) متسابقات وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة قوام كلا منهما (٥) متسابقات لكل مجموعة، وتم إجراء التجانس والتكافوء بينهن في القياسات القبلية للمتغيرات قيد البحث.

توصيف أفراد عينة البحث.

جدول (١)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في المتغيرات الأساسية ن= ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
السن	سنة	١٩.٦٦٠	١٩.٥٥٠	٠.٦٨٣	٠.٤٨٣
الوزن	كيلوجرام	٥٣.٩٠٠	٥٣.٠٠٠	٢.١٨٣	١.٢٣٧
الطول	سنتيمتر	١٦٢.٠٠٠	١٦٣.٠٠٠	٣.٦٢١	-٠.٨٢٩
العمر التدريبى	سنة	٤.٨٩٠	٤.٨٥٠	٠.٣٤٨	٠.٣٤٥

يتضح من جدول (١) أن قيم معامل الالتواء للمتغيرات الأساسية والعمر التدريبي قيد البحث قد انحصرت ما بين (– ٣،+٣) مما يدل على اعتدالية توزيع القيم الخاصة بمتغيرات البحث الأساسية.

جدول (٢)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى المتغيرات البدنية ن= ١٠

المتغيرات			وحدة القياس	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
السرعة	السرعة التزايدية	٣٠متر عدو من البدء المنخفض	ثانية	٤.٩٠٨	٤.٨٧٠	٠.١٢٢	٠.٩٩٥
	السرعة القصوى	٣٠متر عدو من البدء الطائر	ثانية	٤.٣٦١	٤.٣٧٠	٠.٠٣٠	-٠.١٤٨
القوة العضلية القصوى الثابتة للعضلات المادة للرجلين والظهر		قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٢٠٣.٧٨٠	٢٠٤.٠٥٠	٤.٦٤٨	-٠.٦٨٧
		قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	١٦١.٩٣٠	١٦١.٧٠٠	١.٥٣٣	٠.٨٣٧
القدرة العضلية للرجلين		وثب عريض من الثبات	متر	١.٨٠٥	١.٧٩٠	٠.٠٥٤	٠.٢٩٢
		وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٢٢.٧٠٠	٢٣.٠٠٠	٠.٩٤٩	-٠.٢٣٤
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى		مسافة حجل ثلاث خطوات يسار	متر	٦.١٠٥	٦.١١٠	٠.٠٢١	-٠.١٨٨
		مسافة حجل ثلاث خطوات يمين	متر	٥.٩١٩	٥.٩٢٠	٠.٠٢٠	-٠.٣٧٣
المرونة		ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	١١.١٠٠	١١.٠٠٠	٠.٧٣٨	٠.١٦٦
التوافق العضلي العصبي		وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٤.٩٠٠	٥.٠٠٠	٠.٥٦٨	-٠.٠٩١

يتضح من جدول (٢) أن قيم معامل الالتواء للمتغيرات البدنية قيد البحث قد انحصرت ما بين (-٣،+٣) مما يدل على اعتدالية توزيع القيم الخاصة بالمتغيرات البدنية.

جدول (٣)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن= ١٠

المتغيرات		وحدة القياس	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجل اليسرى	كيلوجرام	١٣٤.٣٧٠	١٣٤.٨٠٠	٠.٦٨٨	-٠.٨٥٣
	الباسطة للرجل اليمنى	كيلوجرام	١٠٩.٥٤٠	١٠٩.٣٥٠	١.٠٢٧	٠.٧٤٥
القوة القصوى الثابتة القابضة للرجلين	القابضة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٩٩.٠٧٠	٩٨.٩٠٠	٠.٦٧٧	٠.٤٣٢
	القابضة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٧٩.٨٩٠	٧٩.٨٠٠	٠.٣٠٧	٠.٩٥١
القوة القصوى الثابتة الضامة للرجلين	الضامة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٥٢.٢٤٣	٥٢.٦٥٠	١.٤٩١	-١.١٥٤
	الضامة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٤٣.٧٤٠	٤٣.٨٠٠	٠.٨٨٢	-٠.١٣٣
القوة العضلية الثابتة المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٥٦.٩٣٠	٥٦.٨٥٠	٠.٥٦٨	٠.٠٤٦
	المبعدة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٤٨.٢٢٠	٤٨.٢٠٠	٠.٤٤٩	٠.٧٨٩
القوة العضلية الثابتة للعضلات التوأمية	التوأمية للرجل اليسرى	كيلوجرام	٦٥.٦٠٠	٦٥.٧٠٠	٠.٩٧٩	-٠.١٦٩
	التوأمية للرجل اليمنى	كيلوجرام	٥٤.٣٧٠	٥٤.٥٥٠	١.٠١٧	-٠.٠٣٨

يتضح من جدول (٣) أن قيم معامل الالتواء للقوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس قيد البحث قد انحصرت ما بين (– ٣،+٣) مما يدل على اعتدالية توزيع القيم الخاصة بالقوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس.

جدول (٤)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي ن= ١٠

المتغيرات	وحدة القياس	متوسط	الوسيط	الانحراف	معامل الالتواء
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٥.٨٤٢	٥.٨٥٥	٠.٠٦١	-٠.٧٠٣
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٤٣٥	١.٤٣٥	٠.٠١٢	٠.٠٠٠
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٠٥٢	١.٠٥٥	٠.٠١٥	-٠.٨٦١
زاوية الارتقاء	درجة	٧٢.٧٨٠	٧٢.٤٥٠	١.٩٦٣	٠.٧٢٠
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	١.١١٢	١.١١٠	٠.٠١٠	٠.٤٨٤
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٦.٣٧٣	٦.٣٦٥	٠.١٣٠	٠.١٦١
زمن الارتقاء	ثانية	٠.٢٣٠	٠.٢٢٩	٠.٠٠٦	٠.٣٢٣
سرعة الطيران	متر/ثانية	٦.٢٧١	٦.٢٦٠	٠.٠٦٣	١.٢٢٠
زاوية الطيران	درجة	٢٦.٧١٥	٢٦.٦٨٠	٠.٤١٧	٠.٢٣١
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	١.٢٦٤	١.٢٦٥	٠.٠٢٥	-١.٠٢٧
زمن الطيران	ثانية	٠.٦٨٠	٠.٦٨٠	٠.٠١٥	٠.٠٠٠
المستوى الرقمى	متر	٤.٧٥٠	٤.٧٥٠	٠.٠٤٠	٠.٠٠٠

يتضح من جدول (٤) أن قيم معامل الالتواء للمتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي قيد البحث قد انحصرت ما بين (– ٣،+٣) مما يدل على اعتدالية توزيع القيم الخاصة بالمتغيرات البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

الأجهزة:

- جهاز ريستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر والوزن بالكيلوجرام.
- ديناموميتر لقياس القوة القصوى الثابتة للعضلات المادة للظهر والرجلين.
- جهاز حاسب آلى HP ProBook.
- طابعه HP DeskJet Printer.
- عدد ٣ كاميرات فيديو عالية السرعة (١٠٠ كادر/ث).

الأدوات:

- استمارات لتسجيل نتائج القياسات الأساسية والعمر التدريبي. مرفق (٢)
- مسطرة مدرجة من (صفر – ١٠٠ سنتيمتر).
- مقعد سويدي إرتفاعة (٥٠) سنتيمتر).
- ساعات إيقاف (٠٠١, ث).
- صناديق (٤٠ سم ×٥٠ سم) ارتفاعات(٣٠- ٦٠) سم.
- كرات طبية.

- أجهزة أثقال (جهاز الدفع، جهاز تدريب العضلات الأمامية، جهز تدريب العضلات الخلفية، جهاز مالتي جيم متعدد الأغراض، جهز الكابل كروس)
- اساتك مطاطة.
- عدد ٣ حامل ثلاثي ذو ميزان مائي.
- العلامات الضابطة الإرشادية (كونزات، أطباق، شريط لاصق).

المسح المرجعي: من خلال ما قام الباحثون به من مسح مرجعي للعديد من الأبحاث والمراجع العربية والأجنبية(٣)(٥)(٦)(٧)(١٣)(١٤)(١٨)(٢٣)(٢٤)(٢٦)(٢٧)(٣٠) تم تحديد القياسات الأساسية، القدرات البدنية والمؤشرات البيوكينماتيكية قيد البحث:

القياسات الأساسية والخاصة بتوصيف وتجانس عينة البحث وهي:

من خلال المسح المرجعي للعديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية في مجال تدريب مسابقة الوثب الطويل تم تحديد القياسات الأساسية، القدرات البدنية والمؤشرات البيوكينماتيكية قيد البحث وتحديد كيفية قياسها(٣)(١٤)(٣٠) تم تحديد القياسات الأساسية "السن (لأقرب شهر)، الطول (لأقرب سنتيمتر)، طول الطرف السفلي (لأقرب سنتيمتر)، الوزن (لأقرب كيلو جرام)، العمر التدريبي (لأقرب نصف سنة)".

المتغيرات البدنية لمتسابقات الوثب الطويل قيد البحث وهي:

من خلال المسح المرجعي للعديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية في مجال تدريب مسابقة الوثب الطويل تم تحديد القدرات البدنية قيد البحث وتحديد كيفية قياسها (٣)(١٤)(٢٤)(١٨)(٣٠) تم تحديد بعض المتغيرات البدنية المرتبطة بالمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل" قياس السرعة التزايدية (٣٠م عدو من البدء المنخفض (ث)، قياس السرعة القصوى(٣٠م عدو من البدء الطائر (ث) قياس القوة القصوى الثابتة (قياس قوة العضلات المادة للظهر (كجم)، قياس قوة العضلات المادة للرجلين (كجم)، ، قياس القدرة العضلية للرجلين باختبار الوثب العريض من الثبات (سم)، باختبار الوثب العمودي من الثبات (سم)، قياس القدرة العضلية للرجل اليسرى باختبار مسافة حجل ثلاث حجلات بالقدم اليسرى (سم)، قياس القدرة العضلية للرجل اليمنى باختبار مسافة حجل ثلاث حجلات بالقدم اليمنى (سم)، قياس المرونة باختبار ثني الجذع من الوقوف (سم)، قياس التوافق الأمامي عدد مرات الوثب في المكان بالحبل ٣٠ ثانية (عدة)، قياس التوافق الخلفى (أكثر) عدد مرات الوثب في المكان بالحبل ٣٠ ثانية (عدة)".

قياس القوة الثابتة العضلية بجهاز الديناموميتر وفقاً لما يلى:

من خلال المسح المرجعي تم تحديد وكيفية قياس القوة العضلية الثابتة لأهم العضلات العاملة والمرتبطة بالمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل "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)". (٤: ٢٤٥-٢٦٣) (١٢: ٥٧-٦٥)

قياس نسبة اختلال التوازن العضلي 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 العضلي بينهم وفقا للمعادلة " اختلال التوازن العضلي = متوسط القوة القصوى الأعلى – متوسط القوة القصوى الأدنى = الفرق بين المتوسطين ×١٠٠÷ المتوسط الأعلى.

المتغيرات البيوكينماتيكية لمتسابقات الوثب الطويل قيد البحث وهي :

من خلال المسح المرجعي للعديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية في مجال تدريب مسابقة الوثب الطويل (٣)(١٨)(٢٤)(٣٠) تم تحديد بعض المتغيرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل" سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء(متر/ثانية)، طول الخطوة الأخيرة (متر)، ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة (متر)، زاوية الارتقاء (درجة)، اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء (متر)، سرعة الارتقاء (متر/ثانية)، سرعة الطيران (متر/ثانية)، قياس القدرة العضلية للذراعين (رمى جلة باليدين من أمام الجسم (لأقرب سم)، رمى جلة باليدين من خلف الجسم (لأقرب سم)، زاوية الطيران (درجة)، المستوى الرقمى (متر)".

الدراسات الاستطلاعية:

تم إجراء الدراسات الاستطلاعية في الفترة من ١٧ /٤/ ٢٠٢٣ م إلى ٢٠٢٣/٤/٢٨م بهدف اختيار محتوى وتصميم برنامج تدريبي لتدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي لمتسابقات الوثب الطويل والتأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة.

الدراسة الاستطلاعية الأولى:

تم إجراء هذه الدراسة يوم ٢٠٢٣/٤/١٧م الى ٢٠٢٣/٤/١٨م واستهدفت التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث وقد تم اجراء هذه الدراسة على عينة قوامها (٣) متسابقات للوثب الطويل من مجتمع البحث الأصلي ومن خارج عينة البحث الأساسية والمسجلين بالاتحاد الوطني الكويتي لألعاب القوى، وقد تم التأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث.

الدراسة الاستطلاعية الثانية:

تم اجراء هذه الدراسة في الفترة من ٢٠٢٣/٤/٢٠م الى ٢٠٢٣/٤/٢٧م بهدف واختيار وتحديد محتوى البرنامج التدريبي الخاص بمجموعة البحث التجريبية والتعرف على مدى مناسبة محتوى تدريباته للعينة وذلك وفقا لما أشارت اليه المراجع العلمية المتخصصة والدراسات السابقة (٥)(٦)(٧)(١٣)(٢٣)(٢٦)(٢٧) وقد تبين مناسبة تدريباته لعينة البحث قيد الدراسة من خلال تطبيق العديد من تدريباته على عينة قوامها (٣) متسابقات للوثب الطويل من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية والمسجلين بالاتحاد الوطني الكويتي لألعاب القوى.

الدراسة الاستطلاعية الثالثة:

تم اجراء هذه الدراسة يوم ٢٠٢٣/٤/٢٨م على عدد (٣) متسابقات من مجتمع البحث الأصلي وخارج عينة البحث الأساسية والمسجلين بالاتحاد الوطني الكويتي بهدف تقنين وضع الكاميرتان وضبط عملية التصوير بحيث يكون مكان الكاميرا الأولى عمودى على لوحة الارتقاء من الجانب وإرتفاعها يعادل ارتفاع متوسط مراكز ثقل المتسابقات وبلغ (٩٠ سم) وتبعد مسافة (١٠م) عن الحد الجانبى للوحة الارتقاء والكاميرا الثانية على نفس المسافة والارتفاع ولكنها

عموديـة علـى منتـصف مـسافة أخـر الـثلاث خطـوات الاخيرة من الاقتراب بحيث يشتمل مجال التصوير على الثلاث خطوات الأخيرة من الإقتراب كاملة، كذلك تعمل الكاميرتـان بتـزامن واحـد أثنـاء بدايـة ونهايـة عمليـة التصوير، بحيث تؤدي كل متسابقة ست محـاولات وتم تحديد أحسن المحاولات الناجحة لكل متسابقة.

التحليل الحركي:

تم التحليل الحركي باستخدام الحاسب الآلي وفقا للخطوات التالية:

إعداد المحاولات للتحليل الحركي:

تحديـد أفضل المحـاولات الناجحـة لكل متسابقة من عينـة البحث ويـتم نقلهـا من كـاميرا التصوير إلـى جهـاز الكمبيـوتر تمهيـداً للبـدء فـي عمليـة التحليـل باســتخدام برنــامج Tracker وذلــك لاســتخراج المتغيرات البيوكينماتيكيـة الخاصـة بالوثب الطويل قيد البحث.

تعيين بعض المتغيرات البيوكينماتيكية الخاصة بالوثب لطويل:

تعيــين المتغيــرات البيوكينماتيكيــة الخاصــة بمـسابقة الوثـب الطويـل والتـي تـم تحديـدها مـن خـلال الدراسات السابقة (٣)(١٨)(٢٤)(٣٠).

خطوات وأسس تصميم البرنامج التدريبي مرفق (٢):

- تم تحديد وإختيار محتوي البرنامج التدريبي بناءً علي تحليل الدراسات العلمية و البرامج التدريبية الخاصة بتدريبات المقاومة والتى تناولت إختلال التوازن العضلى. (٥)(٦)(٧)(١٣)(٢٣)(٢٦)(٢٧).
- وقد اشتملت تدريبات المقاومة على تدريبات للقوة العضلية للعضلات القابضة والباسطة للرجلين والعضلات الضامة والمبعدة للرجلين والعضلات التوأمية بغرض تنمية التوازن العضلي والمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل.
- تم تطبيق تدريبات المقاومة فى الوحدة التدريبية بنسبة مختلفة وعكسية وفقا لمقدار القوة العضلية حيث تحدد حجم تدريبات المقاومة 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 بينهما.
- تم تنفيذ تدريبات المقاومة على مجموعة البحث التجريبية للقوة العضلية للرجلين بغرض تنمية التوازن العضلى داخل الجزء الأساسي من الوحدة التدريبية وخلال مرحلة الاعداد الخاص لمتسابقات الوثب الطويل.
- تم تحديد أقصى شدة لتدريبات المقاومة من خلال تحديد (1RM) للقوة القصوى للعضلات الباسطة، القابضة، المقربة، المبعدة، والعضلات التوأمية.
- تم تطبيق تدريبات المقاومة من خلال برنامج تدريبى لمدة (١٠) أسابيع.
- عدد مرات التدريب (٤) مرات اسبوعياً.
- زمن تدريبات المقاومة 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 لتدريبات المقاومة (٣٠) ثانية.

– زمن فترات الراحة بين المجموعات (٢ : ٣) دقيقة.

القياسات القبلية: تم إجرائها في يومي ٢٩-٢٠٢٣/٤/٣٠م وتم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في القيم الخاصة بمتغيرات البحث قبل بدء التجربة حيث تم إجراء القياسات القبلية للمتغيرات البدنية والقوة القصوى لعضلات الطرف السفلي " القوى القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس يوم ٢٠٢٣/٤/٢٩م وتم تحليل وقياس المتغيرات البيكينماتيكية والمستوى الرقمي يوم ٢٠٢٣/٤/٣٠م كما هو موضح بجدول (٦)(٧) (٨)(٩).

تكافؤ مجموعتي البحث:

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الأساسية والعمر التدريبي ن١= ٥، ن٢=٥

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	قيمة "Z"	مستوي الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
السن	سنة	٥.٧٠٠	٢٨.٥٠٠	٥.٣٠٠	٢٦.٥٠٠	١١.٥٠٠	٠.٢١٠	٠.٨٣٤
الوزن	كيلوجرام	٤.٧٠٠	٢٣.٥٠٠	٦.٣٠٠	٣١.٥٠٠	٨.٥٠٠	٠.٨٦٨	٠.٣٨٦
الطول	سنتيمتر	٥.٨٠٠	٢٩.٠٠٠	٥.٢٠٠	٢٦.٠٠٠	١١.٠٠٠	٠.٣١٩	٠.٧٥٠
العمر التدريبى	سنة	٥.١٠٠	٢٥.٥٠٠	٥.٩٠٠	٢٩.٥٠٠	١٠.٥٠٠	٠.٤٢٢	٠.٦٧٣

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية = ١.٩٦

يتضح من جدول (٦) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات الاساسية والعمر التدريبي حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث.

جدول (٧)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية ن١= ٥، ن٢=٥

المتغيرات			وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	قيمة "Z"	مستوي الدلالة
				متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
السرعة	السرعة التزيدية	٣٠ متر عدو من البدء المنخفض	ثانية	٦.٣٠٠	٣١.٥٠٠	٤.٧٠٠	٢٣.٥٠٠	٨.٥٠٠	٠.٨٤٦	٠.٣٩٨
	السرعة القصوى	٣٠ متر عدو من البدء العالي	ثانية	٦.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	٥.٠٠٠	٢٥.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٥٢٧	٠.٥٩٨
القوة العضلية القصوى الثابتة للعضلات المادة للظهر والرجلين		قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٥.٢٠٠	٢٦.٠٠٠	٥.٨٠٠	٢٩.٠٠٠	١١.٠٠٠	٠.٣١٣	٠.٧٥٤
		قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	٦.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	٥.٠٠٠	٢٥.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٥٢٥	٠.٥٩٩
القدرة العضلية للرجلين		وثب عريض من الثبات	متر	٤.٦٠٠	٢٣.٠٠٠	٦.٤٠٠	٣٢.٠٠٠	٨.٠٠٠	٠.٩٥٢	٠.٣٤١
		وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٤.٩٠٠	٢٤.٥٠٠	٦.١٠٠	٣٠.٥٠٠	٩.٥٠٠	٠.٦٧١	٠.٥٠٢
القدرة البدنية العامة للرجل اليسرى، اليمني		مسافة حجل ثلاث خطوات يسار	متر	٥.٣٠٠	٢٦.٥٠٠	٥.٧٠٠	٢٨.٥٠٠	١١.٥٠٠	٠.٢١٣	٠.٨٣١
		مسافة حجل ثلاث خطوات يسار	متر	٥.٠٠٠	٢٥.٠٠٠	٦.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٥٣٩	٠.٥٩٠
المرونة		ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	٥.٨٠٠	٢٩.٠٠٠	٥.٢٠٠	٢٦.٠٠٠	١١.٠٠٠	٠.٣٣٢	٠.٧٤٠
التوافق العضلي العصبي		وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٥.٤٠٠	٢٧.٠٠٠	٥.٦٠٠	٢٨.٠٠٠	١٢.٠٠٠	٠.١٠٥	٠.٩١٦

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية = ١.٩٦

يتضح من جدول (٧) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث.

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن١= ٥، ن٢=٥

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	قيمة "Z"	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجل ليسرى	كيلوجرام	٥.٨٠٠	٢٩.٠٠٠	٥.٢٠	٢٦.٠٠	١١.٠٠	٠.٣١٥	٠.٧٥٣
	الباسطة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٥.٦٠٠	٢٨.٠٠٠	٥.٤٠	٢٧.٠٠	١٢.٠٠	٠.١٠٥	٠.٩١٦
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين	القابضة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٥.٦٠٠	٢٨.٠٠٠	٥.٤٠	٢٧.٠٠	١٢.٠٠	٠.١٠٦	٠.٩١٦
	القابضة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٦.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	٥.٠٠	٢٥.٠٠	١٠.٠٠	٠.٥٢٥	٠.٥٩٩
القوة القصوى الثابتة الضامة للرجلين	الضامة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٤.٤٠٠	٢٢.٠٠٠	٦.٦٠	٣٣.٠٠	٧.٠٠٠	١.١٥٦	٠.٢٤٨
	الضامة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٥.٣٠٠	٢٦.٥٠٠	٥.٧٠	٢٨.٥٠	١١.٥٠	٠.٢١٢	٠.٨٣٢
القوة العضلية الثابتة المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٥.٤٠٠	٢٧.٠٠٠	٥.٦٠	٢٨.٠٠	١٢.٠٠	٠.١٠٥	٠.٩١٦
	المبعدة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٤.٩٠٠	٢٤.٥٠٠	٦.١٠	٣٠.٥٠	٩.٥٠٠	٠.٦٣٤	٠.٥٢٦
القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية	التوأمية للرجل ليسرى	كيلوجرام	٤.٥٠٠	٢٢.٥٠٠	٦.٥٠	٣٢.٥٠	٧.٥٠٠	١.٠٥٤	٠.٢٩٢
	التوأمية للرجل اليمنى	كيلوجرام	٤.٢٠٠	٢١.٠٠٠	٦.٨٠	٣٤.٠٠	٦.٠٠٠	١.٣٦٦	٠.١٧٢

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية = ١.٩٦

يتضح من جدول (٨) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث.

جدول (٩)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي ن١- ٥، ن٢-٥

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	Z-قيمة*	مستوي الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٤.٤٠٠	٢٢.٠٠٠	٦.٦٠٠	٣٣.٠٠٠	٧.٠٠٠	١.١٥٦	٠.٢٤٨
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٥.٤٠٠	٢٧.٠٠٠	٥.٦٠٠	٢٨.٠٠٠	١٢.٠٠٠	٠.١٠٧	٠.٩١٤
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٥.٣٠٠	٢٦.٥٠٠	٥.٧٠٠	٢٨.٥٠٠	١١.٥٠٠	٠.٢١٣	٠.٨٣١
زاوية الارتقاء	درجة	٦.١٠٠	٣٠.٥٠٠	٤.٩٠٠	٢٤.٥٠٠	٩.٥٠٠	٠.٦٣١	٠.٥٢٨
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	٦.١٠٠	٣٠.٥٠٠	٤.٩٠٠	٢٤.٥٠٠	٩.٥٠٠	٠.٦٥٣	٠.٥١٤
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٥.٠٠٠	٢٥.٠٠٠	٦.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٥٢٥	٠.٥٩٩
زمن الارتقاء	ثانية	٥.٣٠٠	٢٦.٥٠٠	٥.٧٠٠	٢٨.٥٠٠	١١.٥٠٠	٠.٢١١	٠.٨٣٣
سرعة الطيران	متر/ثانية	٤.٥٠٠	٢٢.٥٠٠	٦.٥٠٠	٣٢.٥٠٠	٧.٥٠٠	١.٠٤٨	٠.٢٩٥
زاوية الطيران	درجة	٥.٠٠٠	٢٥.٠٠٠	٦.٠٠٠	٣٠.٠٠٠	١٠.٠٠٠	٠.٥٣٢	٠.٥٩٥
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	٥.٢٠٠	٢٦.٠٠٠	٥.٨٠٠	٢٩.٠٠٠	١١.٠٠٠	٠.٣٢٠	٠.٧٤٩
زمن الطيران	ثانية	٤.٤٠٠	٢٢.٠٠٠	٦.٦٠٠	٣٣.٠٠٠	٧.٠٠٠	١.٢٤٣	٠.٢١٤
المستوى الرقمى	متر	٤.٨٠٠	٢٤.٠٠٠	٦.٢٠٠	٣١.٠٠٠	٩.٠٠٠	٠.٧٤٠	٠.٤٥٩

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية = ١.٩٦

يتضح من جدول (٩) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي حيث كانت قيمة " Z " المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥ مما يدل علي تكافؤ مجموعتي البحث.

تنفيذ الدراسة الأساسية:

تم تطبيق محتوى البرنامج أثناء فترة الإعداد الخاص من البرنامج التدريبي الخاص بمتسابقات الوثب الطويل في الفترة من ٢٠٢٣/٥/١م الى ٢٠٢٣/٧/١٠م ولمدة (١٠) أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية أسبوعيا وزمن الوحدة (٩٠-١٢٠) دقيقة. مرفق (١)،(٢)

القياسات البعدية.

بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج تم إجراء القياسات البعدية للمتغيرات البدنية يوم ٢٠٢٣/٧/١١م وتم تحليل وقياس المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل (تصوير وتحليل الأداء الفني لمتسابقات الوثب الطويل) في يوم ١٢-٢٠٢٣/٧/١٣ م.

المعالجات الإحصائية:

إستخدم الباحثون المعالجات الإحصائية التالية باستخدام البرنامج الإحصائي للحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية "SPSS 25" المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، معامل الإلتواء، مان وتنى

Mann–Whitney test ، إختبـــار ويلككـــسون اللابارومترى Wilcoxon Test، معدل التغير.

عرض النتائج:

عرض النتائج ومناقشتها:

جدول (١٠)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية ن-٥

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة Z*	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
السرعة	السرعة التزايدية ٣٠متر عدو من البدء المنخفض	ثانية	٣.٥٠	١٤.٠٠	١.٠٠	١.٠٠	١.٧٥٣	٠.٠٨
	السرعة القصوى ٣٠متر عدو من البدء الطائر	ثانية	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٠٦٠	٠.٠٤
القوة العضلية	قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القدرة العضلية للرجلين	وثب عريض من الثبات	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٠	١٠.٠٠	١.٨٤١	٠.٠٧
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى	مسافة حجل ثلاث حجلات يسار	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٤١	٠.٠٤
	مسافة حجل ثلاث حجلات يمين	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
المرونة	ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	٢.٠٠	٢.٠٠	٢.٦٧	٨.٠٠	١.١٣٤	٠.٢٦
التوافق العضلي العصبي	وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٥٠	٣.٠٠	١.٤١٤	٠.١٦

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية (السرعة القصوى- قوة عضلات الرجلين- قوة عضلات الظهر- القدرة العضلية للرجلين "الوثب العريض من الثبات" ومسافة حجل ثلاث حجلات يسار، يمين) لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥، كما لا توجود فروق دالة إحصائياً في باقي المتغيرات البدنية بين القياسات القبلية والبعدية حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (١١)

نسب التغير بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية ن=٥

المتغيرات			وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فرق المتوسطات	نسب التغير %
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
السرعة	السرعة التزايدية	٣٠متر عدو من البدء المنخفض	ثانية	٤.٩١٠	٠.١١٦	٤.٧٧٤	٠.١٠٣	٠.١٣٦	%٢.٧٧٠
	السرعة القصوى	٣٠متر عدو من البدء العالي	ثانية	٤.٣٧٠	٠.٠٢٦	٤.١٩٨	٠.٠٢١	٠.١٧٢	%٣.٩٣٦
القوة العضلية		قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٢٠٤.٣٨	٤.٥٦٦	٢١٧.٦٠	٠.٧٠١	١٣.٢٢٠-	%٦.٤٦٨
		قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	١٦٢.٧٤	١.٤٥٧	١٧٣.٣٤	٢.٥٧٣	١٠.٦٠٠-	%٦.٥١٣
القدرة العضلية للرجلين		وثب عريض من الثبات	متر	١.٨٠٨	٠.٠٥٨	١.٩٦٠	٠.٠١٤	٠.١٥٢-	%٨.٤٠٧
		وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٢٢.٨٠٠	١.١٦٦	٢٤.٤٠٠	٠.٤٩٠	١.٦٠٠-	%٧.٠١٨
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى		مسافة حجل ثلاث حجلات يسار	متر	٦.١٠٤	٠.٠٢٣	٦.٢٣٠	٠.٠١٢	٠.١٢٦-	%٢.٠٦٤
		مسافة حجل ثلاث حجلات يمين	متر	٥.٩١٦	٠.٠١٩	٦.٠٢٦	٠.٠٢٦	٠.١١٠-	%١.٨٥٩
المرونة		ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	١١.٠٠٠	٠.٨٩٤	١١.٨٠٠	٠.٧٤٨	٠.٨٠٠-	%٧.٢٧٣
التوافق العضلي العصبي		وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٥.٠٠٠	٠.٦٣٢	٥.٤٠٠	٠.٤٩٠	٠.٤٠٠-	%٨.٠٠٠

يتضح من جدول (١١) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البدنية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (١.٨٥٩%) الي (٨.٤٠٧%).

جدول (١٢)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن=٥

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		"Z"قيمة	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	الباسطة للرجل ليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين	القابضة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	القابضة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين	الضامة للرجل اليسرى	كيلوجرام	١.٠٠	١.٠٠	٣.٥٠	١٤.٠٠	١.٧٥٣	٠.٠٨
	الضامة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة العضلية الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	المبعدة للرجل اليمنى	كيلوجرام	١.٠٠	١.٠٠	٣.٥٠	١٤.٠٠	١.٧٦١	٠.٠٨
القوة العضلية الثابتة للعضلات التوأمية	التوأمية للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	التوأمية للرجل اليمنى	كيلوجرام	١.٠٠	١.٠٠	٣.٠٠	٩.٠٠	١.٤٦١	٠.١٤

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥، كما يتضح عدم وجد فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للقوة القصوى الثابتة

للعضلات الضامة للرجل اليسرى، القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليمنى حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (١٣)

نسب اختلال التوازن العضلي بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن=٥

المتغيرات		القياس القبلي		فروق التوزان العضلي	نسبة الاختلال التوازن العضلي	القياس البعدي		فروق التوزان العضلي	نسبة اختلال التوازن العضلي	نسبة التغير٪
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف	الباسطة للرجل اليسرى	١٣٤.٤٢٠	٠.٦١٨	٣٥.٣٠	%٢٦.٢٦	١٣٩.٥٠٠	٠.٧٠١	٣٦.١٢	%٢٥.٨٩	%٣.٧٧٩
	القابضة للرجل اليسرى	٩٩.١٢٠	٠.٦١١			١٠٣.٣٨٠	٠.٥٦٠			%٤.٢٩٨
	الباسطة للرجل اليمني	١٠٩.٤٤٠	٠.٩٧٧	٢٩.٥٠	%٢٦.٩٦	١١٣.٣٠٠	٠.٨٢٩	٢٩.٢٦	%٢٥.٨٣	%٣.٥٢٧
	القابضة للرجل اليمنى	٧٩.٩٤٠	٠.٢٨٠			٨٤.٠٤٠	٠.٩٥٦			%٥.١٢٩
	الضامة للرجل اليسرى	٥٢.٣٨٦	١.٥٢٦	٤.٦١	%٨.٠٩	٥٤.١٨٠	٠.٧٩٨	٤.١٦	%٧.١٣	%٣.٤٢٥
	المبعدة للرجل اليسرى	٥٧.٠٠٠	٠.٥١٨			٥٨.٣٤٠	١.٠٧١			%٢.٣٥١
	الضامة للرجل اليمنى	٤٣.٧٨٠	٠.٧٩٣	٤.٥٤	%٩.٤٠	٤٥.٠٨٠	٠.٣٦٦	٤.٣٦	%٨.٢	%٢.٩٦٩
	المبعدة للرجل اليمنى	٤٨.٣٢٠	٠.٢٩٣			٤٩.٤٤٠	٠.٨٦٦			%٢.٣١٨
القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس	الباسطة للرجل اليسرى	١٣٤.٤٢٠	٠.٦١٨	٢٤.٩٨	%١٨.٥٨	١٣٩.٥٠٠	٠.٧٠١	٢٦.٣٩	%١٨.٧٨	%٣.٧٧٩
	لباسطة للرجل اليمنى	١٠٩.٤٤٠	٠.٩٧٧			١١٣.٣٠٠	٠.٨٢٩			%٣.٥٢٧
	القابضة للرجل اليسرى	٩٩.١٢٠	٠.٦١١	١٩.١٨	%١٩.٣٥	١٠٣.٣٨٠	٠.٥٦٠	١٩.٣٤	%١٨.٧١	%٤.٢٩٨
	القابضة للرجل اليمنى	٧٩.٩٤٠	٠.٢٨٠			٨٤.٠٤٠	٠.٩٥٦			%٥.١٢٩
	الضامة للرجل اليسرى	٥٢.٣٨٦	١.٥٢٦	٨.٦١	%١٦.٤٣	٥٤.١٨٠	٠.٧٩٨	٩.١٠	%١٦.٨٠	%٣.٤٢٥
	الضامة للرجل اليمنى	٤٣.٧٨٠	٠.٧٩٣			٤٥.٠٨٠	٠.٣٦٦			%٢.٩٦٩
	المبعدة للرجل اليسرى	٥٧.٠٠٠	٠.٥١٨	٨.٦٨	%١٥.٢٣	٥٨.٣٤٠	١.٠٧١	٨.٩٠	%١٥.٢٦	%٢.٣٥١
	المبعدة للرجل اليمنى	٤٨.٣٢٠	٠.٢٩٣			٤٩.٤٤٠	٠.٨٦٦			%٢.٣١٨
	التوأمية للرجل اليسرى	٦٥.٦٦٠	٠.٨٩٦	١١.١٨	%١٧.٠٣	٦٧.٤٢٠	٠.٤٤٩	١١.٦٦	١٧.٢٩	%٢.٦٨٠
	التوأمية للرجل اليمنى	٥٤.٤٨٠	٠.٩٦٠			٥٥.٧٦٠	٠.٨٤٥			%٢.٣٤٩

يتضح من جدول (١٣) ان نسب اختلال التوزان العضلي للقياسات القبلية للمجموعة الضابطة تراوحت ما بين (٨.٠٩%) الي (٢٦.٩٦%) بينما يتضح من نفس الجدول أن نسبه اختلال التوازن العضلي خلال القياسات البعدية تراوحت ما بين (٧.١٣%) الي (٢٥.٨٩%).

جدول (١٤)

دلالة الفروق بين القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي ن=٥

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة Z*	مستوي الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٠	١٠.٠٠	١.٨٢٦	٠.٠٧
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٦٠	٠.٠٤
زاوية الارتقاء	درجة	٢.٠٠	٦.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٦٠٤	٠.١١
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٢.٠٠	٤.٠٠	٣.٦٧	١١.٠٠	٠.٩٤٤	٠.٣٥
زمن الارتقاء	ثانية	٢.٥٠	١٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٨٢٦	٠.٠٧
سرعة الطيران	متر/ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
زاوية الطيران	درجة	٢.٥٠	١٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٨٢٦	٠.٠٧
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	٢.٥٠	٢.٥٠	٢.٥٠	٧.٥٠	٠.٩٢١	٠.٣٦
زمن الطيران	ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
المستوى الرقمى	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (١٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " Z المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥، كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في بعض المتغيرات البيوميكانيكية (سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء- زاوية الارتقاء- سرعة الارتقاء- زمن الارتقاء- زاوية الطيران، أقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة لطيران) حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (١٥)

نسب التغير بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي ن=٥

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فرق المتوسطات	نسب التغير%
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٥.٨٠٠	٠.٠٤٩	٥.٨٦٤	٠.٠٤٥	-٠.٠٦٤	%١.١٠
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٤٢٨	٠.٠١٦	١.٤٦٤	٠.٠٠٥	-٠.٠٣٦	%٢.٥٢
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٠٤٨	٠.٠١٧	١.١٢٦	٠.٠٢٢	-٠.٠٧٨	%٧.٤٤
زاوية الارتقاء	درجة	٧٢.٦٥٢	٢.٣٥٠	٦٩.٩١٤	٠.٥٢٣	٢.٧٣٨	%٣.٧٦
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	١.١١٦	٠.٠٠٨	١.١٥٠	٠.٠٠٦	-٠.٠٣٤	%٣.٠٤
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٦.٣٨٠	٠.١٣٩	٦.٤٣٨	٠.٠١٠	-٠.٠٥٨	%٠.٩٠
زمن الارتقاء	ثانية	٠.٢٣٠	٠.٠٠٦	٠.٢٢٠	٠.٠٠١	٠.٠٠٩	%٤.٠٠
سرعة الطيران	متر/ثانية	٦.٢٧٨	٠.٠٧٥	٦.٤٧٢	٠.٠٣٤	-٠.١٩٤	%٣.٠٩
زاوية الطيران	درجة	٢٦.٦٠٤	٠.٣٦٥	٢٥.٩٤٦	٠.٣٤٣	٠.٦٥٨	%٢.٤٧
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	١.٢٦٠	٠.٠٣٣	١.٢٨٧	٠.٠١١	-٠.٠١٨	%١.٤٢
زمن الطيران	ثانية	٠.٦٧٦	٠.٠١٠	٠.٧١٠	٠.٠٠٥	-٠.٠٣٤	%٥.٠٣
المستوى الرقمى	متر	٤.٧٤٠	٠.٠٤١	٤.٩١٨	٠.٠٣٩	-٠.١٧٨	%٣.٧٥

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البيوميكانيكية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (٠.٩٠٩%) الي (٧.٤٤٣%).

جدول (١٦)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية ن=٥

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة "z"	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
السرعة	السرعة التزايدية	٣٠متر عدو من البدء المنخفض	ثانية	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	السرعة القصوى	٣٠متر عدو من البدء العالي	ثانية	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
القوة العضلية		قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
		قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القدرة العضلية للرجلين		وثب عريض من الثبات	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
		وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٧٠	٠.٠٤
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى		مسافة حجل ثلاث حجلات يسار	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
		مسافة حجل ثلاث حجلات يسار	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
المرونة		ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٢٣٦	٠.٠٣
التوافق العضلي العصبي		وثبة رباعية (١٠)ثوان	عدة	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (١٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (١٧)

نسب التغير بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية ن=٥

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فرق المتوسطات	نسب التغير %
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
السرعة	السرعة التزايدية	٣٠متر عدو من البدء المنخفض	ثانية	٤.٩٠٦	٠.١١٦	٤.٧٢٠	٠.٠٢٦	٠.١٨٦	%٣.٧٩١
	السرعة القصوى	٣٠متر عدو من البدء العالي	ثانية	٤.٣٦٠	٠.٠٢٢	٤.١٢٠	٠.٠٤٩	٠.٢٤٠	%٥.٨٢٥
القوة العضلية		قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٢٠٣.١٨	٤.١٦٢	٢٢٩.٦٦	١.٨٠٨	٢٦.٤٨٠-	%١٣.٠٣٣
		قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	١٦١.١٢	٠.٨٩١	١٧٩.٢٠	٢.٣٠٠	١٨.٠٨٠-	%١١.٢٢١
القدرة العضلية		وثب عريض من الثبات	متر	١.٨٠٢	٠.٠٤٣	٢.٠٦٠	٠.٠٤٦	٠.٢٥٨-	%١٤.٣١٧
		وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٢٢.٦٠٠	٠.٤٩٠	٢٥.٠٠٠	٠.٦٣٢	٢.٤٠٠-	%١٠.٦١٩
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى		مسافة ثلاث حجلات يسار	متر	٦.١٠٦	٠٠٢١	٦.٣٢٤	٠.٠٢٧	٠.٢١٨-	%٣.٥٧٠
		مسافة ثلاث حجلات يسار	متر	٥.٩٢٢	٠.٠٢٢	٦.٠٥٢	٠.٠٢٤	٠.١٣٠-	%٢.١٩٥
المرونة		ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	١١.٢٠٠	٠.٤٠٠	١٢.٢٠٠	٠.٤٠٠	١.٠٠٠-	%٨.٩٢٩
التوافق العضلي العصبي		وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٤.٨٠٠	٠.٤٠٠	٥.٤٠٠	٠.٤٩٠	٠.٦٠٠-	%١٢.٥٠٠

يتضح من جدول (١٧) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (٢.١٩٥%) الي (١٤.٣١٧%).

جدول (١٨)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن=٥

المتغيرات		وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		"Z"قيمة	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	الباسطة للرجل ليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين	القابضة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
	القابضة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين	الضامة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	الضامة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة العضلية الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	المبعدة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
القوة العضلية الثابتة للعضلات التوأمية	التوأمية للرجل اليسرى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
	التوأمية للرجل اليمنى	كيلوجرام	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (١٨) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥

جدول (١٩)

نسب الانحراف العضلي بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن=٥

المتغيرات		القياس القبلي		فروق التوزان العضلي	نسبة اختلال العضلي	القياس البعدي		فروق التوزان العضلي	نسبة اختلال التوازن العضلي	نسبة التغير%
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري ع			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري ع			
القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف	الباسطة للرجل اليسرى	١٣٤.٣٢٠	٠.٦٨٢	٣٥.٣٠	%٢٦.٢٨	١٤١.٣٤٠	٠.٥٦١	٣٤.٥٤	%٢٤.٤٤	%٥.٢٢٦
	القابضة للرجل اليسرى	٩٩.٠٢٠	٠.٦٦٨			١٠٦.٨٠٠	١.٢٢٨			%٧.٨٥٧
	الباسطة للرجل اليمني	١٠٩.٦٤٠	٠.٩٦٠	٢٩.٨٠	%٢٧.١٨	١٢٧.٧٦٠	١.٩٢٣	٣٠.٥٤	%٢٣.٩٠	%١٦.٥٢٧
	القابضة للرجل اليمنى	٧٩.٨٤٠	٠.٢٩٤			٩٧.٢٢٠	٠.٨٤٠			%٢١.٧٦٩
	الضامة للرجل اليسرى	٥٢.١٠٠	١.٢٧٧	٤.٧٦	%٨.٣٧	٥٥.٦٨٠	٠.٤٩٢	٣.٧٦	%٦.٣٣	%٦.٨٧١
	المبعدة للرجل اليسرى	٥٦.٨٦٠	٠.٥٥٠			٥٩.٤٤٠	٠.٥٨٥			%٤.٥٣٧
	الضامة للرجل اليمنى	٤٣.٧٠٠	٠.٨٧٦	٤.٤٢	%٩.١٩	٤٧.٣٠٠	٠.٣٩٠	٢.٧٤	%٥.٤٨	%٨.٢٣٨
	المبعدة للرجل اليمنى	٤٨.١٢٠	٠.٥٠٨			٥٠.٠٤٠	٠.٤١٣			%٣.٩٩٠
القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس	الباسطة للرجل اليسرى	١٣٤.٣٢٠	٠.٦٨٢	٢٤.٦٨	%١٨.٣٧	١٤١.٣٤٠	٠.٥٦١	١٣.٥٨	%٩.٦١	%٥.٢٢٦
	لباسطة للرجل ليمنى	١٠٩.٦٤٠	٠.٩٦٠			١٢٧.٧٦٠	١.٩٢٣			%١٦.٥٢٧
	القابضة للرجل اليسرى	٩٩.٠٢٠	٠.٦٦٨	١٩.١٨	%١٩.٣٧	١٠٦.٨٠٠	١.٢٢٨	٩.٥٨	%٨.٩٧	%٧.٨٥٧
	القابضة للرجل اليمنى	٧٩.٨٤٠	٠.٢٩٤			٩٧.٢٢٠	٠.٨٤٠			%٢١.٧٦٩
	الضامة للرجل اليسرى	٥٢.١٠٠	١.٢٧٧	٨.٤٠	%١٦.١٢	٥٤.٦٠٠	٠.٤٤٧	٥.٢٨	%٩.٦٧	%٤.٧٩٨
	الضامة للرجل اليمنى	٤٣.٧٠٠	٠.٨٧٦			٤٩.٣٢٠	٠.٤٨٧			%١٢.٨٦٠
	المبعدة للرجل اليسرى	٥٦.٨٦٠	٠.٥٥٠	٨.٧٤	%١٥.٣٧	٥٩.٥٦٠	١.٣٠٦	٥.٥٢	%٩.٢٧	%٤.٧٤٩
	المبعدة للرجل اليمنى	٤٨.١٢٠	٠.٥٠٨			٥٤.٠٤٠	٠.٥٩٥			%١٢.٣٠٣
	التوأمية للرجل اليسرى	٦٥.٥٤٠	٠.٩٥٦	١١.٢٨	%١٧.٢١	٧٠.١٦٠	١.٢٥٣	٦.٠٢	%٨.٥٨	%٧.٠٤٩
	التوأمية للرجل اليمنى	٥٤.٢٦٠	٠.٩٥٦			٦٤.١٤٠	٠.٧٥٠			%١٨.٢٠٩

يتضح من جدول (١٩) ان نسب اختلال التوزان العضلي للقياسات القبلية للمجموعة التجريبية تراوحت ما بين (٨.٣٧%) الي (٢٧.١٨%) بينما يتضح من نفس الجدول أن نسبه اختلال التوازن العضلي خلال القياسات البعدية تراوحت ما بين (٥.٤٨%) الي (٢٤.٤٤%).

جدول (٢٠)

دلالة الفروق بين القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي ن=٥

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		"Z"قيمة	مستوى الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب		
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٣٢	٠.٠٤
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٦٠	٠.٠٤
زاوية الارتقاء	درجة	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.١٢١	٠.٠٣
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
زمن الارتقاء	ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
سرعة الطيران	متر/ثانية	٢.٥٠	١٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	١.٨٢٦	٠.٠٧
زاوية الطيران	درجة	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٦٠	٠.٠٤
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٠	١٢.٥٠	*١.٩٦٦	٠.٠٤
زمن الطيران	ثانية	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤
المستوى الرقمى	متر	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	*٢.٠٢٣	٠.٠٤

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (٢٠) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥، كما يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائيا في سرعة الطيران حيث كانت قيمة " Z " المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (٢١)

نسب التغير بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي ن=٥

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		فرق المتوسطات	نسب التغير ٪
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٥.٨٨٤	٠.٠٢٩	٥.٩٦٨	٠.٠١٩	-٠.٠٨٤	%١.٤٢٨
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٤٣٨	٠.٠٠٧	١.٤٨٠	٠.٠١١	-٠.٠٤٢	%٢.٩٢١
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٠٥٦	٠.٠١٠	١.١٥٦	٠.٠٠٥	-٠.١٠٠	%٩.٤٧٠
زاوية الارتقاء	درجة	٧٢.٩٠٨	١.١٧٤	٦٩.٦٦٦	٠.٦٣٥	٣.٢٤٢	%٤.٤٤٧
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	١.١٠٨	٠.٠١٠	١.١٦٢	٠.٠٠٤	-٠.٠٥٤	%٤.٨٧٤
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٦.٣٧٦	٠.٠٩٩	٦.٤٨٠	٠.٠٣٣	-٠.١٠٤	%١.٦٣١
زمن الارتقاء	ثانية	٠.٢٣٠	٠.٠٠٥	٠.٢١٥	٠.٠٠٣	٠.٠١٥	%٦.٣٩١
سرعة الطيران	متر/ثانية	٦.٢٦٤	٠.٠٣٧	٦.٤٨٨	٠.٠٢٦	-٠.٢٢٤	%٣.٥٧٦
زاوية الطيران	درجة	٢٦.٨٢٦	٠.٣٩٤	٢٥.٧٤٦	٠.٤٩٧	١.٠٨٠	%٤.٠٢٦
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	١.٢٨٦	٠.٠١٥	١.٢٩٤	٠.٠١٥	-٠.٠٢٦	%٢.٠٥٠
زمن الطيران	ثانية	٠.٦٨٤	٠.٠١٦	٠.٧٢٥	٠.٠٠٣	-٠.٠٤١	%٥.٩٩٤
المستوى الرقمى	متر	٤.٧٦٠	٠.٠٣٢	٥.١٨٨	٠.٠٥٣	-٠.٤٢٨	%٨.٩٩٢

يتضح من جدول (٢١) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (١.٤٢٨%) الي (٩.٤٧٠%).

جدول (٢٢)

دلالة الفروق بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية ن١-٥، ن٢-٥

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	قيمة "Z"	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
السرعة	السرعة التزايدية	ثانية	٣.٠٠	١٥.٠٠	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
	السرعة القصوى	ثانية	٣.٠٠	١٥.٠٠	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٣	٠.٠١
القوة العضلية	قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
	قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
القدرة العضلية للرجلين	وثب عريض من الثبات	متر	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
	وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٩	٠.٠١
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى	مسافة حجل ثلاث حجلات يسار	متر	٣.٠٠	١٥.٠٠	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١
	مسافة حجل ثلاث حجلات يمين	متر	٣.٦٠٠	١٨.٠٠	٧.٤٠٠	٣٧.٠٠	٣.٠٠	*٢.٠٣	٠.٠٤
المرونة	ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	٧.٥٠	٣٧.٥٠	٣.٥٠	١٧.٥٠	٢.٥٠	*٢.١٠	٠.٠٤
التوافق العضلي العصبي	وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٤	٠.٠١

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ = ١.٩٦

يتضح من جدول (٢٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥

جدول (٢٣)

فروق نسب التغير بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية ن١-٥، ن٢-٥

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		فرق المتوسطات	نسب التغير %
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
السرعة	السرعة التزايدية	ثانية	٤.٧٧٤	٠.١٠٣	٤.٧٢٠	٠.٠٢٦	٠.٠٥٤	%١.٠٢
	السرعة القصوى	ثانية	٤.١٩٨	٠.٠٢١	٤.١٢٠	٠.٠٤٩	٠.٠٧٨	%١.٥٧
القوة العضلية	قوة عضلات الرجلين	كيلوجرام	٢١٧.٦	٠.٧٠١	٢٢٩.٦٦	١.٨٠٨	١٢.٠٦٠-	%٦.٥٦٤
	قوة عضلات الظهر	كيلوجرام	١٧٣.٣٤٠	٢.٥٧٣	١٧٩.٢٠٠	٢.٣٠٠	٥.٨٦٠-	%٤.٧١
القدرة العضلية للرجلين	وثب عريض من الثبات	متر	١.٩٦٠	٠.٠١٤	٢.٠٦٠	٠.٠٤٦	٠.١٠٠-	%٥.٩١
	وثب عمودي لسارجنت	سنتيمتر	٢٤.٤٠٠	٠.٤٩٠	٢٥.٠٠٠	٠.٦٣٢	٠.٦٠٠-	%٣.٦٠
القدرة العضلية العامة للرجل اليسرى، اليمنى	مسافة حجل ثلاث حجلات يسار	متر	٦.٢٣٠	٠.٠١٢	٦.٣٢٤	٠.٠٢٧	٠.٠٩٤-	%١.٥٠٦
	مسافة حجل ثلاث حجلات يمين	متر	٦.٠٢٦	٠.٠١١	٦.٠٥٢	٠.٠٢٤	٠.٠٢٦-	%٠.٣٣٦
المرونة	ثني الجذع من الوقوف	سنتيمتر	١١.٨٠٠	٠.٧٤٨	١٢.٢٠٠	٠.٤٠٠	٠.٤٠٠-	%١.٦٦
التوافق العضلي العصبي	وثبة رباعية (١٠) ثوان	عدة	٥.٤٠٠	٠.٤٩٠	٥.٤٠٠	٠.٤٩٠	٠.٠٠٠	%٤.٥٠

يتضح من جدول (٢٣) وجود فروق بين المتوسطات للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية لصالح المجموعة التجريبية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (٠.٣٣٦%) الي (٦.٥٦٤%).

جدول (٢٤)

دلالة الفروق بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن١=٥، ن٢=٥

المتغيرات		وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	قيمة "Z"	مستوي الدلالة
			متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين	الباسطة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
	الباسطة للرجل ليمنى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٤	٠.٠١
القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجلين	القابضة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
	القابضة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١
القوة القصوى الثابتة الضامة للرجلين	الضامة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٣	٠.٠١
	الضامة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٧.٩٠	٣٩.٥٠	٣.١٠	١٥.٥٠	٠.٥٠	*٢.٥١	٠.٠١
القوة العضلية الثابتة للعضلات المبعدة للرجلين	المبعدة للرجل اليسرى	كيلوجرام	٧.٧٠	٣٨.٥٠	٣.٣٠	١٦.٥٠	١.٥٠	*٢.٣١	٠.٠٢
	المبعدة للرجل اليمنى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٤	٠.٠١
القوة العضلية الثابتة للعضلات التوأمية	التوأمية للرجل اليسرى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١
	التوأمية للرجل اليمنى	كيلوجرام	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (٢٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة اكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (٢٥)

فروق نسب التغير بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتقابلة على نفس الطرف والمتضادة على الطرف المعاكس ن١-٥، ن٢-٥

المتغيرات		المجموعة الضابطة		فروق التوزان العضلي	نسبة اختلال التوازن العضلي	المجموعة التجريبية		فروق التوزان العضلي	نسبة اختلال التوازن العضلي	فروق نسبة التغير٪
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
التوازن العضلي للعضلات المتضادة على نفس الطرف	الباسطة للرجل اليسرى	١٣٩.٥	٠.٧٠١	٣٦.١٢	%٢٥.٨٩	١٤١.٣٤	٠.٥٦١	٣٤.٥٤	%٢٤.٤٤	%١.٤٥
	القابضة للرجل اليسرى	١٠٣.٣٨	٠.٥٦			١٠٦.٨	١.٢٢٨			%٣.٥٦
	الباسطة للرجل اليمني	١١٣.٣	٠.٨٢٩	٢٩.٢٦	%٢٥.٨٣	١٢٧.٧٦	١.٩٢٣	٣٠.٥٤	%٢٣.٩٠	%١٣.٠٠
	القابضة للرجل اليمنى	٨٤.٠٤	٠.٩٥٦			٩٧.٢٢	٠.٨٤			%١٦.٦٤
	الضامة للرجل اليسرى	٥٤.١٨	٠.٧٩٨	٤.١٦	%٧.١٣	٥٥.٦٨	٠.٤٩٢	٣.٧٦	%٦.٣٣	%٣.٤٥
	المبعدة للرجل اليسرى	٥٨.٣٤	١.٠٧١			٥٩.٤٤	٠.٥٨٥			%٢.١٩
	الضامة للرجل اليمنى	٤٥.٠٨	٠.٣٦٦	٤.٣٦	%٨.٨٢	٤٧.٣	٠.٣٩	٢.٧٤	%٥.٤٨	%٥.٢٧
	المبعدة للرجل اليمنى	٤٩.٤٤	٠.٨٦٦			٥٠.٠٤	٠.٤١٣			%١.٦٧
التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس	الباسطة للرجل اليسرى	١٣٩.٥	٠.٧٠١	٢٦.٢	%١٨.٧٨	١٤١.٣٤	٠.٥٦١	١٣.٥٨	%٩.٦١	%١.٤٥
	الباسطة للرجل اليمنى	١١٣.٣	٠.٨٢٩			١٢٧.٧٦	١.٩٢٣			%١٣.٠٠
	القابضة للرجل اليسرى	١٠٣.٣٨	٠.٥٦	١٩.٣٤	%١٨.٧١	١٠٦.٨	١.٢٢٨	٩.٥٨	%٨.٩٧	%٣.٥٦
	القابضة للرجل اليمنى	٨٤.٠٤	٠.٩٥٦			٩٧.٢٢	٠.٨٤			%١٦.٦٤
	الضامة للرجل اليسرى	٥٤.١٨	٠.٧٩٨	٩.١	%١٦.٨٠	٥٤.٦	٠.٤٤٧	٥.٢٨	%٩.٦٧	%١.٣٧
	الضامة للرجل اليمنى	٤٥.٠٨	٠.٣٦٦			٤٩.٣٢	٠.٤٨٧			%٩.٨٩
	المبعدة للرجل اليسرى	٥٨.٣٤	١.٠٧١	٨.٩	%١٥.٢٦	٥٩.٥٦	١.٣٠٦	٥.٥٢	%٩.٢٧	%٢.٤٠
	المبعدة للرجل اليمنى	٤٩.٤٤	٠.٨٦٦			٥٤.٠٤	٠.٥٩٥			%٩.٩٩
	التوأمية للرجل اليسرى	٦٧.٤٢	٠.٤٤٩	١١.٦٦	%١٧.٢٩	٧٠.١٦	١.٢٥٣	٦.٠٢	%٨.٥٨	%٤.٣٧
	التوأمية للرجل اليمنى	٥٥.٧٦	٠.٨٤٥			٦٤.١٤	٠.٧٥			%١٥.٨٦

يتضح من جدول (٢٥) أن نسب اختلال التوزان العضلي للقياسات القبلية للمجموعة الضابطة تراوحت ما بين (٧.١٣%) الي (٢٥.٨٩%) بينما وصلت في القياسات البعدية للمجموعة التجريبية ما بين (٥.٤٨%) الي (٢٤.٤٤%).

جدول (٢٦)

دلالة الفروق بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة و التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي ن=٥

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		مان وتني	قيمة "Z"	مستوي الدلالة
		متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب			
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٧.٥٠	٣٧.٥٠	٣.٥٠	١٧.٥٠	٢.٥٠	*٢.١٠	٠.٠٤
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٧	٠.٠١
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١
زاوية الارتقاء	درجة	٣.٠٠	١٥.٠٠	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦١	٠.٠١
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٨	٠.٠١
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٧.٥٠	٣٧.٥٠	٣.٥٠	١٧.٥٠	٢.٥٠	*٢.١٠	٠.٠٤
زمن الارتقاء	ثانية	٣.٠٠	١٥.٠٠	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٣	٠.٠١
سرعة الطيران	متر/ثانية	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١
زاوية الطيران	درجة	٣.٣٠	١٦.٥٠	٧.٧٠	٣٨.٥٠	١.٥٠	*٢.٣١	٠.٠٢
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	٤.١١	٢٥٠٠	٦.٩٠	٣٤.٥٠	٢.٥٠	*٢.٥٧	٠.٠١
زمن الطيران	ثانية	٧.٨٠	٣٩.٠٠	٣.٢٠	١٦.٠٠	١.٠٠	*٢.٤٢	٠.٠٢
المستوى الرقمى	متر	٨.٠٠	٤٠.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٠.٠٠	*٢.٦٢	٠.٠١

*قيمة z الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥= ١.٩٦

يتضح من جدول (٢٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة " Z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى الدلالة ٠.٠٥.

جدول (٢٧)

فروق نسب التغير بين البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي ن=٥

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		فرق المتوسطات	نسب التغير %
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء	متر/ثانية	٥.٨٦٤	٠.٠٤٥	٥.٩٦٨	٠.٠١٩	-٠.١٠٤	%٠.٣٣
طول الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.٤٦٤	٠.٠٠٥	١.٤٨٠	٠.٠١١	-٠.٠١٦	%٠.٤٠
ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب	متر	١.١٢٦	٠.٠٢٢	١.١٥٦	٠.٠٠٥	-٠.٠٣٠	%٢.٠٣
زاوية الارتقاء	درجة	٦٩.٩١٤	٠.٥٢٣	٦٩.٦٦٦	٠.٦٣٥	٠.٢٤٨	%٠.٦٨
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء	متر	١.١٥٠	٠.٠٠٦	١.١٦٢	٠.٠٠٤	-٠.٠١٢	%١.٨٣
سرعة الارتقاء	متر/ثانية	٦.٤٣٨	٠.٠١٠	٦.٤٨٠	٠.٠٣٣	-٠.٠٤٢	%٠.٧٢
زمن الارتقاء	ثانية	٠.٢٢٠	٠.٠٠١	٠.٢١٥	٠.٠٠٣	٠.٠٠٥	%٢.٣٨
سرعة الطيران	متر/ثانية	٦.٤٧٢	٠.٠٣٤	٦.٤٨٨	٠.٠٢٦	-٠.٠١٦	%٠.٤٩
زاوية الطيران	درجة	٢٥.٩٤٦	٠.٣٤٣	٢٥.٧٤٦	٠.٤٩٧	٠.٢٠٠	%١.٥٥
اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران	متر	١.٢٧٨	٠.٠١١	١.٢٩٤	٠.٠١٥	-٠.٠١٦	%٠.٦٢
زمن الطيران	ثانية	٠.٧١٠	٠.٠٠٥	٠.٧٢٥	٠.٠٠٣	-٠.٠١٥	%٠.٩٦
المستوى الرقمى	متر	٤.٩١٨	٠.٠٣٩	٥.١٨٨	٠.٠٥٣	-٠.٢٧٠	%٥.٢٤

يتضح من جدول (٢٧) وجود فروق بين نسب التغير للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية والمستوي الرقمي لصالح المجموعة التجريبية حيث تراوحت فروق نسب التغير بين القياسين ما بين (٠.٣٣%) الي (٥.٢٤%).

مناقشة النتائج

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في المتغيرات الأساسية " السرعة القصوى، قوة عضلات الرجلين، قوة عضلات الظهر، القدرة "وثب عريض من الثبات"، لصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة " z " المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وقد انحصرت قيم "z" المحسوبة ما بين (٢.٠٢٣، ٢.٠٦٠)، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار "السرعة التزايدية، الوثب العمودي، "المرونة" ثني الجذع من الوقوف، الوثبة الربعية(١٠) ثوان، حيث كانت قيمة " z " المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة(٠.٠٥). وقد انحصرت قيم "z" المحسوبة ما بين (١.١٣٤، ١.٨٤١)

يتضح من جدول (١١) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في

المتغيرات البدنية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (٢.٧٧٠%) الي (٨.٤٠٧%)، حيث تباينت نسب التغير لبعض المتغيرات البدنية وكانت على النحو التالي" السرعة التذايدية" قد بلغت نسبة التغير (٢.٧٧٠%)، " السرعة القصوى " قد بلغت نسبة التغير (٣.٩٣٦%)، " قوة العضلات المادة للرجلين" وقد بلغت نسبة التغير (٦.٤٦٨%)، " قوة العضلات المادة للظهر" وقد بلغت نسبة التغير (٦.٥١٣%)، القدرة العامة وتضمن "الوثب العريض من الثبات" وقد بلغت نسبة التغير (٨.٤٠٧%)، " الوثب العمودي لسارجنت" وقد بلغت نسبة التغير (٧.٠١٨%)، القوة المميزة بالسرعة وتضمنت "مسافة حجل ثلاث حجلات يسار" وبلغت نبة التغير (٢.٠٦٤%)، "مسافة حجل ثلاث حجلات يمين" وبلغت نسبة التغير (١.٨٥٩%) المرونة وتضمنت "ثني الجذع من الوقوف" وقد نسبة التغير بلغت نسبة التغير (٧.٢٧٣%)، " التوافق العضلي العصبي وتضمن "وثبة رباعية (١٠) ثوان" وقد بلغت نسبة التغير (٨.٠٠٠%).

ويعزى الباحثون تلك الفروق إلى تأثير التدريبات التقليدية أو المتبعة والتي تم استخدمها بالبرنامج الخاص بالمجموعة الضابطة والتي ساعدت في تحسين المتغيرات البدنية قيد البحث، والتي ترتبط بطبيعة الاداء المهارى في النشاط التخصصي للمتسابق، وأن الاعداد البدني الخاص يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتنمية المهارات الحركية وشرط من شروط اكتساب وإتقان الأداء المهارى في النشاط الرياضي، ويوصى بأهمية تطوير القدرات البدنية والاعداد الخاص للمتسابقين أثناء مراحل التدريب المختلفة، كما أن الأعداد البدني في الآونة الأخيرة يمثل نسبه كبيره في محتويات البرنامج التدريبي العام لدي معظم متسابقي العالم حيث تتراوح هذه النسبة من (١٥_٣٠%) من الزمن التدريب بمسابقه الوثب الطويل، وتعتبر السرعة، القوه العضلية، القدرة الانفجارية، المرونة من اهم صفات الأعداد البدني التي يتم التركيز عليها خلال تدريب الوثب الطويل.

وأن الصفات البدنية الخاصة بمتسابقي الوثب الطويل حسب الأهمية النسبية للعناصر هي كالاتي القوي العظمي، القوة المميزة بالسرعة، السرعة الانتقالية، التوافق، التوازن، المرونة، وان اهم الصفات البدنية الخاصة بمسابقة الوثب الطويل هي القوة المميزة بالسرعة، القوه العظمي، التوافق، التحمل العضلي، كما يتميز متسابقيها بالقوة العضلية النسبية حيث ان القوة النسبية هي نسبه القوة العضلية المطلقة الى وزن الجسم، وفي مسابقه الوثب الطويل تأخذ تقويه العضلات أهميه كبيره في تحسين المستوي الرقمي وخاصه عضلات الرجلين حيث أنها المكلفة بأنتاج القوه المحركة، حيث يعتمد تزايد السرعة أثناء الجري (الإقتراب) علي مجموع القوي ومقدارها واتجاهها وتبعا للقانون الثاني لنيوتن فأن معدل التغير في سرعه العدو (الاقتراب) يتناسب طرديا مع القوه المحدثة له ويحدث في اتجاهها لهذا اذا ثبتنا كل العوامل المؤثرة علي الحركة فان العجلة تعتمد علي مقدار القوة التي ينتجها اللاعب من الانقباض العضلي.

وهذا يتفق مع ما أشار إلية بول كولنز Paul Collins (٢٠١٠م)(٢٩) علي ان علي أن مسابقه الوثب الطويل تعد سلسله متتالية من الأداءات الفنية التي تتصف بالسرعة والقوه واللذان يعتبران من المحددات المؤثرة في المستوى الرقمي، وأن تدريبات التقوية الخاصة بالوثب تكون عن طريق تدريبات الاثقال وتدريبات البلايومترك ويتم الحصول من خلالها علي نتائج جيده في مسابقات الوثب، كما أن تدريبات الأثقال تتيح اكبر معدل من القوة، والذى يعكس أهمية القوة العضلية في تحديد المستوي الرقمي، وقد ثبت قديماً أن المتسابقون الذين يتمتعون بمستوي عالي من

القوة العضلية بغض النظر عن تكنيك الأداء يتميزون بكفاءة كبيرة خاصة في سباقات الوثب، أن ذلك يعنى دمج صفة القوة وصفة السرعة في مكون واحد لتحقيق مزيد من الفعالية فالقوة المميزة بالسرعة كصفة بدنية مركبة تتكون من ثلاث صفات بدنية هي القوة والسرعة والمرونة بالنسب التالية (٤٠% قوة، ٤٠% سرعة، ٢٠% مرونة).

وكذلك تفق مع ما أشار إلية قاسم حسين وآخرون (٢٠٠٣م)(١١) أن السرعة ترتبط بمستوي القوة العضلية حيث لا توجد سرعة دون قوة عضلية، كما أن السرعة هي حاصل قسمه القوة على الكتلة وهذا الارتباط يظهر فسيولوجيا من خلال النسبة الكبيرة لعدد الألياف السريعة خصوصا في عضلات الحركة كالرجلين لما تتميز به تلك الألياف من سرعه في انقباضها.

كذلك يعزى الباحثون تلك الفروق في المتغيرات البدنية ترجع تأثير التدريبات المتبعة أو التقليدية والتي تضمنها البرنامج الخاص بالمجموعة الضابطة والتي ساعدت في توجيه النقل الحركي والذي يعتمد بصفة أساسية على مقدار قوة المتسابق لما لها من أهمية قصوى في تحديد المستوى الرقمي، وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة أحمد أمين، محمد الديسطي، خالد وحيد (٢٠٢٢م)(٣) والتي كانت أهم نتائجها أن تأثير التدريبات البليومترية أثر تأثيراً إيجابياً على تنمية القدرة الانفجارية للرجلين وتحسين مستوى الإنجاز الرقمي في مسابقة الوثب الطويل عن طريق تحسين أقصى ارتفاع عمودي أثناء الطيران، كذلك استخدام الأساليب التدريبية الثلاث لها تأثير إيجابي على المستوى الديناميكي للقدرة العضلية ومستوى الإنجاز الرقمي، والتدريب المختلط والتدريب البليومترى أفضل من التدريب بالأثقال في تنمية القوة القصوى والقدرة العضلية ومستوى الإنجاز.

يتضح من جدول (١٦) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات الأساسية " السرعة التزايدية، السرعة القصوى، قوة عضلات الرجلين، قوة عضلات الظهر، القدرة العضلية للرجلين " الوثب العريض من الثبات، الوثب العمودي لسارجنت"، المرونة "ثني الجذع من الوقوف، مرونة "، التوافق "وثبة رباعية (١٠) ثوان"، اختبار الدوائر المرقمة" لصالح القياس البعدي حيث إنحصرت قيم "z" المحسوبة ما بين (٢.٠٢٣، ٢.٢٣٦) وكانت أعلى من قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

يتضح من جدول (١٧) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين تراوحت ما بين (٣.٧٩١%) الي (١٤.٣٧١%)، حيث تباينت نسب التغير لبعض المتغيرات البدنية وكانت على النحو التالي" السرعة التذايدية" قد بلغت نسبة التغير (٣.٧٩١%)، " السرعة القصوى " قد بلغت نسبة التغير (٥.٨٢٥%)، " قوة العضلات المادة للرجلين" قد بلغت نسبة التغير (١٣.٣٣%)، " قوة العضلات المادة للظهر" قد بلغت نسبة التغير (١١١.٢٢١%)، القدرة العضلية وتضمن "الوثب العريض من الثبات" قد بلغت نسبة التغير (١٤.٣١٧%)،" الوثب العمودي لسارجنت" قد بلغت نسبة التغير (١٠.٦١٩%)، المرونة وتضمنت "ثني الجذع من الوقوف" وقد نسبة التغير بلغت نسبة التغير (٨.٩٢٩%)، " القوة المميزة بالسرعة وتضمنت "مسافة حجل ثلاث حجلات يسار" وبلغت نبة التغير (٣.٥٧٠%)، "مسافة حجل ثلاث حجلات يمين" وبلغت نسبة التغير (٢.١٩٥%) المرونة وتضمنت "ثني الجذع من الوقوف" وقد نسبة التغير بلغت نسبة التغير (٧.٢٧٣%)، التوافق العضلي العصبي وتضمن

"وثبة رباعية (١٠) ثوان" وقد بلغت نسبة التغير (١٢.٥٠٠%).

ويعزى الباحثون تلك الفروق إلى تأثير تدريبات التوازن العضلي على المتغيرات البدنية والتي تم استخدمها بالبرنامج الخاص بالمجموعة التجريبية قيد البحث وهذا يتفق مع ما أشار إليه بيل جيمس James Bell (٢٠٠٧م)(١٧) أنه ينبغي أن يكون برنامج اللياقة للفرد متوازناً ، ويعنى ذلك أن تقدم له نسبة ملائمة من العمل لكل المجموعات العضلية، ولا يعنى ذلك أن يكون البرنامج ذاته متوازناً توازناً متقناً، فهناك عضلات معينة مخلوقة بحيث تكون أكبر وأقوى من عضلات أخرى ولذلك قد تحتاج المجموعات العضلية الكبيرة مجموعات أو تكرارت أو مقاومات أكبر من العضلات الصغرى كي تمثل تحديا بالنسبة لها، وقد يكون لدى الشخص عضلات معينة لديها الحاجة أو الرغبة في العمل أكثر من عضلات أخرى تماماً، والبرنامج المتوازن هو الذى يضع في اعتباره الهندسة الفطرية للجسم البشرى والذى يراعى كل أوجه التوازن العضلي.

ويتفق ذلك مع ما أشار إلية عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (٢٠٠٠م)(٩) أنه عند تصميم برامج تدريب القوة فأنه من الأهمية اختيار التدريبات التي تعمل على تقويه المجموعات العضلية العاملة والمقابلة لها على المفصل مثل (مفصل الفخذ، مفصل الركبة، مفصل رسغ القدم) وان تكون هذه المجموعات العضلية (العاملة والمقابلة لها في توازن حقيقي.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من بدر هادي (٢٠١٨م)(٦)، محمد الديسطي (٢٠١٥م)(١٣)، الأمير عبد الستار (٢٠١٣م)(٥) خالد مطر (٢٠١٩م)(٧) حيث كانت أهم النتائج أن تدريبات التوازن العضلي قد أثرت في تحسن المتغيرات البدنية الخاصة لعينات الدراسة .

يتضح من جدول (٢٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات والبعدية للمجموعتين والتجريبية في المتغيرات البدنية " السرعة التزايدية، السرعة القصوى، قوة عضلات الرجلين، قوة عضلات الظهر، القدرة العضلية للرجلين " الوثب العريض من الثبات، الوثب عمودي لسارجنت"، المرونة "ثني الجذع من الوقوف، التوافق العضلي العصبي "الوثبة الرباعية (١٠) ثوان"، لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية حيث إنحصرت قيم "z" المحسوبة ما بين (٢.١٠، ٢.٦٩) حيث كانت قيمة " z" المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

يتضح من جدول (٢٣) وجود فروق نسب التغير بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات البدنية حيث تراوحت نسب التغير لبعض المتغيرات البدنية على النحو التالي" السرعة التذايدية" قد بلغت نسبة التغير (١.٠٢%)، " السرعة القصوى " قد بلغت نسبة التغير (١.٥٧%)، " قوة العضلات المادة للرجلين" وقد بلغت نسبة التغير (٦.٥٦٤%)، "قوة العضلات المادة للظهر" وقد بلغت نسبة التغير (٤.٧١%)، القدرة العضلية وتضمن "الوثب العريض من الثبات" وقد بلغت نسبة التغير (٥.٩١%)،" الوثب العمودي لسارجنت" وقد بلغت نسبة التغير (٣.٦٠%)، القوة المميزة بالسرعة وتضمنت "مسافة حجل ثلاث حجلات يسار" وبلغت نبة التغير (١.٥٠٦%)، "مسافة حجل ثلاث حجلات يمين" وبلغت نسبة التغير (٠.٣٣٦%)، المرونة وتضمنت "ثني الجذع من الوقوف" وقد نسبة التغير بلغت نسبة التغير (٧.٢٧٣%)، المرونة وتضمنت "ثني الجذع من الوقوف" وقد نسبة التغير بلغت نسبة

التغير (١.٦٦%)، التوافق العضلي العصبي وتضمن "وثبة رباعية (١٠) ثوان" وقد بلغت نسبة التغير (٤.٥٠%)، "الدوائر المرقمة وقد بلغت نسبة التغير (٢.٣٢%).

وهذا ما يعزيه الباحثون إلى التأثير الإيجابي لتدريبات التوازن العضلي والتي تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقات الوثب الطويل في زيادة قوة العضلات العاملة واختيار 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، مما أدى إلى تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة بالمجموعة التجريبية عنها في المجموعة الضابطة.

فالقوة أحد العوامل الديناميكية للأداء الحركي، كما أن هناك ارتباط مرتفع بين القوة العضلية والقدرة الحركية وضرورة توافرها للأداء الجيد، ومازالت القوة العضلية هدفا عاما يسعى اليه جميع المتسابقين وان المتسابقين الذين يتميزون بالقوة العضلية يصلون لدرجه عالية في اللياقة البدنية، ويتفق ذلك مع ما أشار إلية عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (٢٠٠٠م)(٩) على ان الخصوصية في التدريب العضلي لها اهميتها الخاصة في تحديد المجموعات العضلية التي يجب تقويتها ويتطلب ذلك تحليلا للحركات التي يؤديها اللاعب اثناء النشاط الرياضي الممارس، ومن هنا يجب التركيز علي قوة وسرعة الأداء للتمرينات البدنية بما هو مشابها بقوه وسرعه عمل العضلة اثناء الأداء.

ويتفق مع ذلك هاني الديب (٢٠٠٠م)(١٦) حيث أشار إلى ان أفضل الطرق لإعادة التوازن العضلي هي التدريبات التي يتم فيها (تدريب الأولوية) ويشمل هذا المفهوم الاهتمام بتدريب الجزء الضعيف بجانب الجزء القوى حتى يعطيه الفرصة للحاق بالجزء الأقوى في الجسم في الحركة المؤداه، ويتفق ذلك أيضا مع ما أضافة بيل جيمس Bell James(٢٠٠٧م)(١٧) ان التوازن العضلي أهم بكثير من تحقيق الارقام القياسية والألقاب ولكن الهدف الرئيسي الذي يجب ان يؤخذ في الاعتبار هو اثناء تخطيط برامج التدريب الرياضي ليس فقط الاهتمام بتطوير مكونات اللياقة البدنية للفرد الرياضي فقط ولكن ايضا الاهتمام بتحقيق التكامل الجسمي والصحي للفرد الرياضي وبناء عليه فأنه يلزم اداء التقييم المستمر والقياسات البدنية لكل لاعب على حده وذلك للوقوف على مستوي الاعبين وبالتالي تجنب حدوث بعض المشكلات مثل الاصابات او حدوث الاختلال في التوازن العضلي.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة مارتينيز، هيرناندیز، واخرون Martinz, Hernandez, et all (٢٠١٤م)(٢٧) خالد وحيد Khaled Waheed(٢٠١٤م)(٢٣) والتي كانت أهم نتائجها أن استخدام الأساليب التدريبية الثلاث لها تأثير إيجابي على المستوى الديناميكي للقدرة العضلية ومستوى الإنجاز الرقمي، والتدريب المختلط والتدريب البليومترى أفضل من التدريب بالأثقال في تنمية القوة القصوى والقدرة العضلية ومستوى الإنجاز، وكذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة محمود أبو العباس Mahmoud Abo Elabas (٢٠١٨م) (٢٦) حيث كانت أهم النتائج أن التدريبات الخاصة بالتوازن العضلي أدت إلى تأثير إيجابي علي على القوة العضلية القصوى للعضلات ذات الأربع رؤوس الفخذية والعضلات ذات الرأسين الفخذية للرجل اليمنى والرجل

اليسرى، كما أثرت التدريبات الخاصة بالتوازن العضلي إيجابيا على المستوى الرقمي في سباق ١١٠/ متر حواجز.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول والذي ينص على " تؤثر بعض تدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي تأثيراً إيجابياً على المتغيرات البدنية لمتسابقات الوثب الطويل".

كما يتضح من جدول (١٢) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس " القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليمين، القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى، لصالح القياس البعدي حيث كانت قيم "z" المحسوبة (٢.٠٢٣)، أعلى من قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى، القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليمنى حيث كانت قيمة " z " المحسوبة (١.٧٥٣)، (١.٧٦١)، (١.٤٦١) أقل من قيمتهما الجدولية عند مستوى دلالة(٠.٠٥).

يتضح من جدول (١٣) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس حيث تراوحت نسب التغير لفروق التوازن العضلي في القياسات القبلية ما بين (٨.٠٩%) الي (٢٦.٩٦%)، بينما تراوحت نسب التغير لفروق التوازن العضلي في القياسات البعدية ما بين (٧.١٣%) الي (٢٥.٨٩%) حيث تباينت نسب التغير لبعض متغيرات التوازن العضلي وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتضادة على نفس الطرف في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليسرى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٣٥.٣٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٦.٢٦%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليسرى في القياس البعدى للمجموعة الضابطة (٣٦.١٢ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٥.٨٩%)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٢٩.٥٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٦.٩٦%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليسرى في القياس البعدى للمجموعة الضابطة (٢٩.٢٦ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٥.٨٣%)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليسرى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٤.٦١ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٨.٠٩%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليسرى في القياس البعدى للمجموعة الضابطة (٤.١٦ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٧.١٣%)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٤.٥٤

كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٩.٤٠%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليمنى في القياس البعدى للمجموعة الضابطة (٤.٣٦ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٨.٨٢%).

كما يتضح من نفس الجدول وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس حيث تباينت نسب التغير لبعض متغيرات التوازن العضلي، حيث كان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٢٤.٩٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٨.٥٨%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى في القياس البعدي للمجموعة الضابطة (٢٦.٢٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٨.٧٨%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (١٩.١٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٩.٣٥%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى في القياس البعدي للمجموعة الضابطة (١٩.٣٤ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٨.٧١%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٨.٦١ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٦.٤٣%)، بينما كان فرق التوازن العضلي في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى في القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٩.١٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٦.٨٠%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (٨.٦٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٥.٢٣%)، بينما كان فرق التوازن العضلي في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى في القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٨.٩٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٥.٢٦%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة الضابطة (١١.١٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٧.٠٣%)، بينما كان فرق التوازن العضلي في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى في القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (١١.٦٦ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٧.٢٩%).

ويعزى الباحثون تلك الفروق إلى تأثير التدريبات التقليدية أو المتبعة التي تم استخدمها بالبرنامج الخاص بالمجموعة الضابطة والتي ساعدت في تحسين القوة العضلية حيث أن القوة من أهم العناصر البدنية، وذلك تتفق مع ما أشار إلية عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (٢٠٠٠م)(٩) ان القوة العضلية من اهم العناصر البدنية لما لها من تثير كبير في المجال الرياضي فالعضلات هي التي تتحكم في حركة الجسم من انقباض وانبساط وكلما كانت العضلات قويه كلما كانت هذه الأنقباضات أكثر فاعليه حيث ان هذا يزيد من محصلة القوه و بالتالي تزيد السرعة والقدرة والرشاقة وكذلك يتم التقدم بالكثير من

المهارات وتؤدي الى ان يكون الفرد اقل تعرضا للإصابة.

ويتفق ذلك مع ما أشار إلية عبد العزيز النمر ونازيمان الخطيب (٢٠٠٠م)(٩) انه قد تكون القوة العضلية هي الأساس في الاداء البدني حيث أنها من اهم الدعامات التي تعتمد عليها الحركة والاداء الرياضي وايضا فهي تتخطى مجال اللياقة البدنية بالإضافة إلى ان القوة العضلية من اهم العناصر البدنية لما لها من تثير كبير في المجال الرياضي فالعضلات هي التي تتحكم في حركة الجسم من انقباض وانبساط وكلما كانت العضلات قويه كلما كانت هذه الأنقباضات أكثر فاعليه حيث ان هذا يزيد من محصلة القوه و بالتالي تزيد السرعة و القدرة و الرشاقة، وتدريبات الأثقال التي تضمنها البرنامج الخاص بالمجموعة التجريبية إلى أن التدريب بالأثقال هو طريقه من طرق أعداد وتهيئه الاعب باستخدام مقاومات متدرجة لزيادة المقدرة على انتاج القوة، على أن مستوي القوة العضلية يظهر فسيولوجيا من خلال النسبة الكبيرة لعدد الألياف خصوصا في عضلات الحركة كالرجلين لما تتميز به تلك الألياف من قوة في انقباضها.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دارسة محمد امين (٢٠٢١م)(١٤) حيث كانت أهم النتائج أن تدريبات البليومتريك وتدريبات الاثقال قد أدت الى تحسن القوة العضلية.

كما يتضح من جدول (١٨) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس " القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى واليمنى، لصالح القياس البعدي حيث كانت قيم "z" المحسوبة (٢.٠٢٣) أعلى من قيمة " z" الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

يتضح من جدول (١٩) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس حيث تراوحت نسب التغير الفروق التوازن العضلي في القياسات القبلية ما بين (٨.٣٧%) الي (٢٧.١٨%)، بينما تراوحت نسب التغير لفروق التوازن العضلي في القياسات البعدية ما بين (٥.٤٨%) الي (٢٤.٤٤%) حيث تباينت نسب التغير لبعض متغيرات التوازن العضلي وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتضادة على نفس الطرف في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليسرى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٣٥.٣٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٦.٢٨%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليسرى في القياس البعدى للمجموعة النجريبية (٣٤.٥٤ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٤.٤٤%)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٢٩.٨٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٧.١٨%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة والقابضة للرجل اليسرى في القياس البعدى للمجموعة الضابطة (٣٠.٥٤ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٢٣.٩٠%)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليسرى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٤.٧٦ كيلوجرام)

ونسبة إختلال التوازن العضلي (٨.٣٧%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليسرى في القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٣.٧٦ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٦.٣٣%)، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٤.٤٢ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٩.١٩%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة والمبعدة للرجل اليمنى في القياس البعدى للمجموعة الضابطة (٢.٧٤ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٥.٤٨%).

كما يتضح من نفس الجدول وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس حيث تباينت نسب التغير لبعض متغيرات التوازن العضلي، حيث كان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٢٤.٦٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٨.٣٧%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى في القياس البعدي للمجموعة التجريبية (١٣.٥٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٩.٦١%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (١٩.١٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٩.٣٧%)، بينما كان فرق القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى في القياس البعدي للمجموعة التجريبية (٩.٥٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٨.٩٧%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٨.٤٠ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٦.١٢%)، بينما كان فرق التوازن العضلي في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى في القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٥.٢٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٩.٦٧%)، وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (٨.٧٤ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٥.٣٧%)، بينما كان فرق التوازن العضلي في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى في القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٥.٥٢ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٩.٢٧%). وكان فرق التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس في القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى واليمنى في القياس القبلي للمجموعة التجريبية (١١.٢٨ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (١٧.٢١%)، بينما كان فرق التوازن العضلي في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى في القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٦.٠٢ كيلوجرام) ونسبة إختلال التوازن العضلي (٨.٥٨%).

وهذا ما يعزيه الباحثون إلى التأثير الإيجابي لتدريبات التوازن العضلي والتي تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقات الوثب الطويل في زيادة قوة العضلات العاملة واختيار 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. مما أدى إلى تحسين بعض القدرات البدنية الخاصة بالمجموعة التجريبية المجموعة الضابطة.

ويتفق ذلك مع ذكره ويل فريمان Will Freeman (٢٠١٥م)(٣١) أن هناك ثلاث عوامل للقوة عند المتسابق تعمل علي تطور القوة الشاملة والتي تؤثر في تكامل الشروط الميكانيكية وهذه العوامل هي القوة الكلية عن طريق تدريب الأثقال المتناسق والتي يجب أن يحافظ المتسابق عليها طوال السنة التدريبية، والقوة الخاصة التي يفترض أن تكون مرتبطة بالشروط الفنية والميكانيكية والتي يجب أن ترتبط بتدريب العضلات وفقاً للمهارة والعضلات العاملة من خلال استخدام أجهزة تقنية مساعدة والتي تعد الأكثر أهمية في مراحل تطوير إمكانيات المتسابق، والقوة المطلقة المرتبطة بمجموعة عضلية محددة.

ويتفق ذلك أيضا مع ما ذكره أحمد خاطر، على البيك (١٩٩٦م)(٤) إلى أن القوة المميزة بالسرعة تعتبر أحد أنواع القوة العضلية التي تتميز بها معظم الأنشطة الرياضية ، وهى خاصية مركبة من القوة والسرعة التي تتميز بالارتباط المتبادل لمستويات متباينة لكل من خصائص القوة والسرعة وتتمشى مع طبيعة الأداء المهارى بحيث تتضمن أعلى فعالية تحت ظروف وشروط التنافس، وقد أطلق عليها العديد من المسميات فأطلق عليها البعض القوة المميزة بالسرعة وأطلق عليها البعض القدرة العضلية Power وتعرف أيضا بأنها قدرة العضلة أو المجموعة العضلية على إدماج كتله محددة ذات عجلة تسارعية إلى الحد الذي تظهر فيه السرعة القصوى.

كذلك يرى الباحثون أن تدريبات القوة الخاصة المستخدمة في تنمية التوازن العضلي كان لها تأثير فعال في إعادة تطوير وتنمية التوازن العضلي على طرفي الجسم المتقابلين كما ساعدت على زيادة التحكم في العضلات، كما يتفق الباحثون مع ما ذكره عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب(٢٠٠٠م)(٩) 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، لذا فقد راعت الباحثة من خلال تدريبات التوازن العضلي العمل على 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 القوة العضلية، القدرة العضلية، وقدرة عضلات الجذع، المرونة، الاتزان كلهم متحدين، ويمكن استخدامها في تنمية القدرات البدنية المرتبطة بالأداء المهارى كالتوازن والتوافق والرشاقة.

كذلك يرى الباحثون أن تدريبات القوة الخاصة المستخدمة في تنمية التوازن العضلي كان لها تأثير فعال في إعادة تطوير وتنمية التوازن العضلي على العضلات المتضادة على نفس الطرف وعلى نفس العضلات على الطرف المعاكس وهذا يتفق مع ما أشار إليه عبد الرحمن عقل (٢٠٠٠م)(٨) أن التوازن العضلي يتطلب وجود تكافؤ بين القوة العضلية أو المجموعة العضلية العاملة مع قوة العضلة أو المجموعة العضلية المقابلة لها، ويتطلب ذلك وجود

توازن فى نسب القوة للجسم وبين المجموعات العضلية حول نفس المفصل، ويتطلب الوصول لهذا التوازن التدريب بأداء تكرارات ومجموعات متناسبة تتناول العضلات المحركة الأساسية للحركة والعضلات المضادة والعضلات المساعدة.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دارسة خالد الشمري (٢٠١٩م)(٧) بدر هادي (٢٠١٨م)(٦) محمد الديسطي (٢٠١٥م)(١٣) حيث كانت أهم النتائج أن تدريبات التوازن العضلي قد حسنت القوة العضلية لعضلات الطرف السفلي لمتسابقي الوثب الثلاثي ومتسابقي ٤٠٠متر حواجز.

يتضح من جدول (٢٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات التوزان العضلي "القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى واليمنى، القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى واليمنى، لصالح القياس البعدي حيث كانت قيم "z" المحسوبة أكبر من قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

يتضح من جدول (٢٥) وجود فروق نسب التغير بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات التوازن العضلي للعضلات المتضادة على نفس الطرف حيث كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (١.٤٥%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (٣.٥٦%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (١٣.٠٠%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (١٦.٦٤%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (٣.٤٥%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (٢.١٩%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (٥.٢٧%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (١.٦٧%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

يتضح من نفس الجدول وجود فروق نسب التغير بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في متغيرات التوازن العضلي للعضلات المتقابلة على الطرف المعاكس حيث كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (١.٤٥%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (١٣.٠٠%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (٣.٥٦%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (١٦.٦٤%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (١.٣٧%) فرق

نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات الضامة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (٩.٨٩%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليسرى في القياسات البعدية (٢.٤٠%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات المبعدة للرجل اليمنى في القياسات البعدية (٩.٩٩%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية. كان فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليسرى في القياسات البعدية (٤.٣٧%) فرق نسب التغير في القوة القصوى الثابتة للعضلات التوأمية للرجل اليمنى في القياسات البعدية (١٥.٨٦%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

وهذا ما يعزيه الباحثون إلى التأثير الإيجابي لتدريبات التوازن العضلي والتي تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقات الوثب الطويل في زيادة قوة العضلات العاملة مما أدى إلى تحسين التوازن العضلي بين العضلات العاملة وهذا يتفق مع ما أوضحه عبد العزيز النمر (٢٠٠٠م)(٩) 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 يرى الباحثون أن تدريبات القوة الخاصة المستخدمة في تنمية التوازن العضلي كان لها تأثير فعال فى إعادة تطوير وتنمية التوازن العضلي على طرفي الجسم المتقابلين كما ساعدت على زيادة التحكم فى العضلات، كما يتفق الباحثون مع ما ذكره عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب(٢٠٠٠م)(٩) 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، لذا فقد راعى الباحثون من خلال تدريبات التوازن العضلي العمل على 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.

كما يتفق ذلك مع ما أوضحه دافيد ليبمان (١٩٩٨م)(١٩) 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)(٩) 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، كذلك يتفق مع ما أوضحه هانى الديب (٢٠٠٠)(١٦) أنه يجب التركيز على العضلات العاملة ومقابلة ولا يجب أن ننظر إليها علي إنها عضلات سلبية أو معوقة لأن ذلك أحد مسببات اختلال التوازن العضلي والعكس فأنها تنظم اتجاه الحركة ومقادير السرعة وتجعل الحركة متزنة ودقيقة.

وكذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من الأمير عبد الستار (٢٠١٣م)(٥)، هاني الديب (٢٠٠٠م) (١٦) على أن تنمية القوة العضلية بصورة يراعى فيها التوازن العضلى بين العضلات تؤثر تأثيراً إيجابياً على تنمية التوازن العضلي لكلاً من العضلات (العاملة والمقابلة) على جميع مفاصل الطرف السفلى (الفخذ، الركبة، الكاحل) في حركتي القبض والبسط للجزء الأيمن والأيسر من الجسم، وضع تدريبات الأطالة والمرونة ضمن البرنامج التدريبي أدى إلى تنمية المدى الحركي والتوازن العضلي لعضلات الطرف السفلى.

كذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة مارتينيز، هيرناندیز، واخرون Martinz, Hernandez, et all (٢٠١٤م)(٢٧) وكانت أهم النتائج تقييم استخدام تدريبات الايزوكينتك للقوة والتوازن العضلي للعضلات القابضة والباسطة للركبة للاعبي التايكوندو وأكدت الدراسة على وجود مستويات أعلى من القوة العضلية واختلال التوازن العضلي بين العضلات القابضة والباسطة للركبة لدى لاعبي التايكوندو مقارنة بباقي لاعبي الرياضات الأخرى، كذلك التوصل الى مفهوم جديد للانقباض الحركي للعضلات الخلفية والامامية للفخز" والتعرف على نسب التوازن العضلي للرجلين في سرعات وزوايا محددة، ووجود علاقة بين نسب قوة العضلات القابضة والباسطة وبين زاوية وسرعة الأداء، كما توجد علاقة بين التوازن العضلي ونسب قوة عضلات الفخذ، وعند تقييم التوازن العضلي يجب استخدام **dynamometry isokineti** لتحديد نسب قوة العضلات العاملة والقوة العضلية المطلقة.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثاني والذي ينص "تؤثر بعض تدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي تأثيراً إيجابياً على القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف والمتقابلة على الطرف المعاكس لمتسابقات الوثب الطويل.

يتضح من جدول (١٤) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البيوكينماتيكية " طول الخطوة الأخيرة، ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب، أقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الإرتقاء، سرعة الطيران، زمن الطيران، المستوى الرقمي"، لصالح القياس البعدي حيث إنحصرت قيم "z" المحسوبة ما بين (٢.٠٢٣، ٢.٠٦٠) وكانت أعلى من قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، بينما يتضح من نفس الجدول عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في متغير "سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء، زاوية الارتقاء، سرعة الارتقاء، زمن الارتقاء، زاوية الطيران"، حيث إنحصرت قيمة " z " المحسوبة ما بين (٠.٩٤٤، ١.٨٢٦) أقل من قيمتهما الجدولية عند مستوى دلالة(٠.٠٥).

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة الضابطة في المتغيرات البيوميكانيكية حيث تراوحت نسب التغير بين

القياسين ما بين (٠.٩٠٩%) الي (٧.٤٤٣%)، حيث تباينت نسب التغير لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية وكانت على النحو التالي" سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء " قد بلغت نسبة التغير (١.١٠٣%)، " طول الخطوة الأخيرة " قد بلغت نسبة التغير (٢.٥٢١%)، " ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة " وقد بلغت نسبة التغير (٧.٤٤٣%)، " زاوية الارتقاء " وقد بلغت نسبة التغير (٣.٧٦٩%)، " اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء " وقد بلغت نسبة التغير (٣.٠٤٧%)، " سرعة الارتقاء " وقد بلغت نسبة التغير (٠.٩٠٩%)، " زمن الارتقاء " وقد نسبة التغير بلغت نسبة التغير (٤.٠٠٧%)، " سرعة الطيران" وقد بلغت نسبة التغير (٣.٠٩٠%)، " زاوية الطيران " وقد بلغت نسبة التغير (٢.٤٧٢%)، "اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران" وقد بلغت نسبة التغير (١.٤٢٩%)، " زمن الطيران" وقد بلغت نسبة التغير (٥.٠٣٠%)،" المستوى الرقمي" وقد بلغت نسبة التغير (٣.٧٥٥%).

ويعزى الباحثون تحسن المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوي الرقمي إلى تأثير التدريبات المتبعة أو التقليدية والتي تضمنها البرنامج الخاص بالمجموعة الضابطة والتي ساعدت في توجيه النقل الحركي والذي يعتمد بصفة أساسية على مقدار قوة المتسابق اما لها أهميتها القصوى في تحديد المستوى الرقمي، ويتفق ذلك مع ما أشار إلية ويل فريمان (Will Freeman ٢٠١٥م)(٣١) إلى أن مسابقة الوثب الطويل تخضع لمؤشرات (متغيرات) بيوميكانيكية محددة، كما أنها تقع ضمن مجموعة مسابقات الوثب، وهي عبارة عن سلسلة متتالية من الأداءات التي تهدف الى الوصول بمركز ثقل الجسم الى أقصى ازاحة أفقية تتصف بالقوة والسرعة (القدرة) واللتان تعتبران من المحددات الهامة والضرورية لتحقيق مستوى الإنجاز، بالإضافة إلى السرعة الأفقية وهي الأساس الأول الناتج من سرعة الاقتراب والمحافظة على تلك السرعة اثناء مرحلة الارتقاء بشرط أن تكون هذه السرعة النهائية في الاتجاه المرغوب كأساس لنجاح الوثب لتوليد مقادير متغيرة من القوة الناتجة عن رد فعل عملية الارتقاء طبقاً لوضع الجسم لحظة الدفع، وبذلك تتحدد المحصلة النهائية للقوى حيث يأخذ مركز ثقل الجسم مساره عند الأداء من البداية وحتى النهاية.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة محمد الديسطي (٢٠١٥م)(١٣) إلى أن أحد أهم العوامل الكينماتيكية التي تؤثر على مسابقة الوثب الطويل هي السرعة الأفقية أثناء الاقتراب فهي العامل الوحيد الأكثر تحديدًا لمسافة الوثب وقد تصل إلى (٩.٥٥ –١٠.٢٥م /ث) لمتسابقي المستويات العليا، كما اتضح أن معظم متسابقى الوثب الطويل تزداد سرعتهم نحو لوحة الارتقاء عن طريق زيادة تردد خطواتهم بدلاً من إطالة طول الخطوة، والتي كانت أهم نتائجها أن تأثير التدريبات البليومترية أثر تأثيراً إيجابياً على تنمية القدرة الانفجارية للرجلين وتحسين مستوى الإنجاز الرقمي في مسابقة الوثب الطويل عن طريق تحسين أقصى ارتفاع عمودي أثناء الطيران، كذلك استخدام الأساليب التدريبية الثلاث لها تأثير إيجابي على المستوى الديناميكي للقدرة العضلية ومستوى الإنجاز الرقمي، والتدريب المختلط والتدريب البليومترى أفضل من التدريب بالأثقال في تنمية القوة القصوى والقدرة العضلية ومستوى الإنجاز.

كما يتضح من جدول (٢٠) وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوكينماتيكية " سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء، طول الخطوة الأخير للاقتراب، ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة للإقتراب، أقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الإرتقاء، سرعة الارتقاء،

زمن الارتقاء، زاوية الارتقاء، زاوية الطيران، زمن الطيران، المستوى الرقمي"، لصالح القياس البعدي حيث إنحصرت قيم "z" المحسوبة ما بين (٢.٠٢٣،٢.٠٤١) وكانت أكبر من قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥). كما يتضح من نفس الجدول عدم وجود فروق دالة احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في متغير سرعة الطيران حيث كانت قيمة " z " المحسوبة أقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

كما يتضح من جدول (٢١) وجود فروق بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية حيث تراوحت نسب التغير بين القياسين ما بين (١.٤٢٨%) الي (٩.٤٧٠%)، حيث تباينت نسب التغير لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية وكانت على النحو التالي" سرعة الاقتراب لحظة الإرتقاء " قد بلغت نسبة التغير (١.٤٢٨%)، " طول الخطوة الأخيرة " قد بلغت نسبة التغير (٢.٩٢١%)، " ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة " وقد بلغت نسبة التغير (٩.٤٧٠%)، " زاوية الارتقاء " وقد بلغت نسبة التغير (٤.٤٤٧%)، " اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء " وقد بلغت نسبة التغير (٤.٨٧٤%)، " سرعة الارتقاء " وقد بلغت نسبة التغير (١.٦٣١%)، " زمن الارتقاء " وقد نسبة التغير بلغت نسبة التغير (٦.٣٩١%)، " سرعة الطيران" وقد بلغت نسبة التغير (٣.٥٧٦%)، " زاوية الطيران " وقد بلغت نسبة التغير (٤.٠٢٦%)، اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران" وقد بلغت نسبة التغير (٢.٠٥٠%)، " زمن الطيران" وقد بلغت نسبة التغير (٥.٩٩٤%)،" المستوى الرقمي" وقد بلغت نسبة التغير (٨.٩٩٢%).

وهذا ما يعزيه الباحثون إلى التأثير الإيجابي لتدريبات التوازن العضلي والتي تم تطبيقها أثناء فترة الإعداد الخاص لعينة الدراسة من متسابقات الوثب الطويل في زيادة قوة العضلات العاملة مما أدى إلى تحسين التوازن العضلي بين العضلات العاملة وهذا يتفق مع ما أوضحه عبد العزيز النمر وناريمان الخطيب (٢٠٠٠م)(٩) 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.

كما يعزو الباحثون تحسن المتغيرات البيوكينماتيكية للمجموعة التجريبية إلى تدريبات القوة الخاصة المستخدمة في تنمية التوازن العضلي كان لها تأثير فعال في إعادة تطوير وتنمية التوازن العضلي على العضلات المتضادة على نفس الطرف وعلى نفس العضلات على الطرف المعاكس وهذا ما إنعكس بدورة على تطوير تلك المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي، وأن تقويم الأداء الفني والوصول إلى نتائج تتعلق بالانجازات الرياضية يتم بالاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل البدنية والميكانيكية، والتشريحي التي تخص الأداء الحركي بشكل يضمن استخدامها في حل المشكلات التي تتعلق بالأداء وتقويمه من خلال مقارنة الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار التدريبات المناسبة لقيام الرياضيين بالأداء الحركي الصحيح وخلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف وتوجيه العملية التدريبية علميا وتطبيقيا لتمهيد الطريق لرفع وتحسين

المستوى الرياضي من خلال استخدام الأسلوب العلمي المستند على التحليل الحركي البيوميكانيكي.

وهذا يعني تقويم العملية التدريبية والقياس الموضوعي من خلال استخدام الأجهزة العلمية، لذا فان التطوير الحاصل في طرق التحليل والبحث العلمي في المجال الرياضي بالاعتماد على أحدث الأساليب التدريبية والأجهزة التقنية في تتبع المسار الحركي لأداء المهارة لاسيما في الألعاب التي يحتل الأداء الفني جانبا مهما من جوانب التدريب فيها مما ساعد المدربين على معرفة مدى نجاح البرامج التدريبية وتحديد نقاط الضعف في الأداء والعمل على تجاوزها.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة محمد الديسطي (٢٠١٥م)(١٣) ودراسة الأمير عبد الستار (٢٠١٣م)(٥) حيث كانت أهم النتائج أن التدريبات الخاصة بالتوازن العضلي لعضلات الزراعين والرجلين قد أثرت إيجابيا في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لخطوة الحاجز، مما أثر إيجابيا على المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠متر حواجز، وكذلك أثر البرنامج التدريبي تأثيراً ايجابياً على تنمية التوازن العضلي لكلاً من العضلات (العاملة والمقابلة) على جميع مفاصل الطرف السفلى (الفخذ، الركبة، الكاحل) في حركتي القبض والبسط للجزء الأيمن والأيسر من الجسم، وضع تدريبات الإطالة والمرونة ضمن البرنامج التدريبي أدى إلى تنمية المدى الحركي والتوازن العضلي لعضلات الطرف السفلى.

وكذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة محمد الديسطي (٢٠١٥م)(٣٧)، ودراسة عبد الرحمن عقل (٢٠٠٩ م)(٨) حيث كانت أهم النتائج أن المؤشرات التمييزية لبيوميكانيكية الأداء المهارى للوثب الطويل، وجود علاقة إرتباط طرديه بين مسافة الوثب الطويل وبعض المؤشرات التمييزية، وجود علاقة إرتباط عكسية بين مسافة الوثب الطويل وزمن الإرتقاء.

يتضح من جدول (٢٦) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية " سرعة الاقتراب لحظة الارتقاء، طول الخطوة الأخيرة، ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة، زاوية الارتقاء، اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء، سرعة الارتقاء، زمن الارتقاء، سرعة الطيران، زاوية الطيران، زمن الطيران، والمستوى الرقمي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية حيث كانت قيم "z" المحسوبة أعلى من قيمة " z " الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

ويتضح من جدول (٢٧) وجود فروق نسب التغير بين القياسات البعدية للمجموعتين الضابطة والتجريبية في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية حيث كان متوسط سرعة الاقتراب لحظة الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٥.٨٦٤ متر/ ثانية)، بينما كان متوسط سرعة الاقتراب لحظة الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٥.٩٦٨ متر/ ثانية)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.١٠٤%) لصالح القياس البعدي للمجموعة الضابطة، وكان متوسط طول الخطوة الأخيرة خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (١.٤٦٤ متر/ ثانية)، بينما كان متوسط طول الخطوة الأخيرة خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (١.٤٨٠ متر/ ثانية)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.٤٠%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

كما يتضح من نفس الجدول أن متوسط ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (١.١٢٦ متر)، بينما كان متوسط ارتفاع مركز الثقل في الخطوة الأخيرة خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (١.١٥٦ متر)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٢.٠٣%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، وكان متوسط زاوية الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٦٩.٩١٤ درجة)، بينما كان متوسط زاوية الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٦٦٩.٦٦٦ متر)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.٦٨%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، وكان متوسط اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (١.١٥٠ متر)، بينما كان متوسط اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (١.١٦٢ متر)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (١.٨٣%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

كما يتضح من نفس الجدول أن متوسط سرعة الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٦.٤٣٨ ثانية)، بينما كان متوسط سرعة الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٦.٤٨٠ ثانية)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.٧٢%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، وكان متوسط زمن الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٠.٢٢٠ ثانية)، بينما كان متوسط زمن الارتقاء خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٠.٢١٥ ثانية)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٢.٣٨%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، وكان متوسط سرعة الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٦.٤٧٢ ثانية)، بينما كان متوسط سرعة الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٦.٤٨٨ ثانية)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.٤٩%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

كما يتضح من نفس الجدول أن متوسط زاوية الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٢٥.٩٤٦ درجة)، بينما كان متوسط زاوية الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٢٥.٧٤٦ درجة)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (١.٥٥%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، وكان متوسط اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (١.٢٧٨)، بينما كان متوسط اقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (١.٢٩٤)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.٦٢%) وكان متوسط زمن الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٠.٧١٠ ثانية)، بينما كان متوسط زمن الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٠.٧٢٥ ثانية)، وكانت فروق نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٠.٩٦%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، وكان متوسط المستوى الرقمي خلال القياسات البعدية للمجموعة الضابطة (٤.٩١٨ متر)، بينما كان متوسط زمن الطيران خلال القياسات البعدية للمجموعة التجريبية (٥.١٨٨ متر)، وكانت فروق

نسب التغير بين القياسين البعدين للمجموعة الضابطة والتجريبية (٥.٢٤%) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

كذلك يرى الباحثون أن تدريبات القوة الخاصة المستخدمة في تنمية التوازن العضلي كان لها تأثير فعال في إعادة تطوير وتنمية التوازن العضلي للعضلات المتضادة على نفس الطرف والعضلات المتقابلة على الطرف العكسي قد حسن من بعض المتغيرات البيوكيتنماتيكية الخاصة بمتسابقات الوثب الطويل والذي انكس على تحسن المستوى الرقمي، ولكي يتم تقييم أي أداء حركي سواء كان فني أو رقمي فهناك ثلاثة أبعاد رئيسية يتم من خلالها التقييم وأهمها البعد الميكانيكي لما يتميز به من اعتماد على أساليب موضوعية في التقييم كما أن دراسة الخصائص الميكانيكية لأى مهارة تساهم في تحسين التكنيك الرياضي عن طريق تصحيحه وتطويره وفقاً لنظريات وطرق التدريب، ومن خلال التحليل الكيفي لمسابقة الوثب الطويل يوضح أن المتسابق يخضع لقانون المقذوفات من الأسطح المائلة بعد تركه الأرض مباشرة وأن أهم العوامل المساهمة التي تحدد العلاقة بين المسافة التي يقطعها الواثب والتي تمثل هدف الحركة والعوامل التي تساعد على إنجاز هذه المسافة سرعة الارتقاء التي ترتبط بالسرعة الخطية (العجلة التزايدية)، زاويه الارتقاء التي ترتبط بالدفع العمودي (الارتقاء)، مسار مركز ثقل الجسم التي ترتبط بخط مسار الجسم خلال مرحلة الطيران حيث يتأثر مسار مركز ثقل الجسم (وفقا لوضع الجسم أثناء الارتقاء) بالقوة المؤثرة الناتجة من الارتقاء.

كذلك يعزو الباحثون تحسن بعض المتغيرات البيوكينماتيكية إلى تدريبات القوة الخاصة المستخدمة في تنمية التوازن العضلي والتي كان لها تأثير فعال في تحسن المستوى الرقمي من خلال تحسن سرعة الارتقاء، أقصى ارتفاع لمركز الثقل لحظة الارتقاء، أرتفاع زاوية الارتقاء، زاوية الطيران، زمن الطيران، وتفق ذلك مع ما أشار إلية بيل فورمان Bill Forman (٢٠٠١م)(٣١) إلى أنه بتحليل تكنيك الوثب الطويل لوجدنا انه مبني علي قانون القذائف الذي ينادي بأن طول مسافه الوثب معتمد علي سرعة الانطلاق، زاوية الانطلاق لحظة الارتقاء، ارتفاع مركز ثقل الجسم عند أعلي نقطه في قوس الطيران، مقاومة عجلة الجانبية الأرضية للجسم وهو في الهواء، حيث يقوم المتسابق في لحظة الارتقاء بتحويل السرعة الأفقية لمركز النقل الى سرعه عموديه بأقل فقد ممكن في السرعة المكتسبة من الاقتراب، كما يتطلب ممارستها فيما لطبيعتها ومبادئها ومتطلباتها وتطبيق الأسس العلمية من قبل المدرب لإكتسابها بطريقه إيجابية (تعتمد على اسس ميكانيكيه) بالإضافة الى بداية حركيه فعاله للجسم كاملا من الحفاظ على تزايد السرعة المكتسبة في مرحلة الاقتراب وربطها بالقوة المحصلة الناتجة عن مرحله الارتقاء، وان يكون الانتقال الحركي سريعا وبصوره توافقيه لأكساب مركز ثقل الواثب لحظتي الارتقاء و الطيران أقصي سرعه ، أما اللاعب يجب أن تتوفر فيه سرعه عداء (١٠٠م) وارتفاع واثب العالي وتوافر أمكانيات لاعب الحواجز.

وبذلك يتضح ارتباطات المؤشرات البيوكينماتيكية للمتسابقات ارتباطاً وثيقاً بالمستوي الرقمي لديهم حيث تشابهت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل محمود أبو العباس Mahmoud Abo Elabas (٢٠١٨م)(٢٦) محمد الديسطي (٢٠١٥م) (١٣)، دراسة عبدالرحمن إبراهيم عقل (٢٠٠٩ م)(٨) حيث كانت أهم النتائج أن المؤشرات التمييزية لبيوميكانيكية الأداء المهارى للوثب الطويل، وجود علاقة إرتباط طرديه بين مسافة الوثب الطويل وبعض المؤشرات التمييزية، وجود علاقة إرتباط

عكسية بين مسافة الوثب الطويل و زمن الإرتقا، كما تم التوصل إلى مجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية تصلح كمؤشرات للتنبؤ بمستوى الإنجاز الرقمى للمتسابقات الوثب الطويل المصريات، ووجود علاقة إرتباطية دالة بين بعض المؤشرات البيوميكانيكية قيد البحث ومستوى الإنجاز الرقمى فى الوثب الطويل، كما تم التوصل إلى مجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية ترتبط بمستوى الإنجاز الرقمى، وأن التدريبات الخاصة بالتوازن العضلي لعضلات الزراعين والرجلين، قد أثرت إيجابيا في بعض المتغيرات البيوكينماتيكية لخطوة الحاجز، مما أثر إيجابيا على المستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠متر حواجز.

كذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كل من خالد مطر (٢٠١٩م)(٧) بدر هادي (٢٠١٨م)(٦) حيث كانت أهم النتائج أن البرنامج التدريبي المقترح قد حسن التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي (العضلات العاملة والمقابلة) كما أثر إيجابيا تحسن المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي. ودراسة خالد وحيد Khaled Waheed (٢٣) والتي كان أهم نتائجها أن تدريبات الأثقال بنسب مختلفة أدت إلى زيادة قوة العضلات المثنية والباسطة لساعد الذراع الدافعة في مسابقة دفع الجلة بطريقة مما ساعد في تحسن التوازن العضلي فيما بينهما، كما ساعدت في تحسين ارتفاع التخلص إلى ٢٣٣.٣٣ سم وسرعة التخلص إلى ١١.١٠ متر/ث وزاوية التخلص إلى٣٩.٨٣ درجة ومسافة الدفع إلى ١٤.١٥ متر في مسابقة دفع الجلة بطريقة الزحف.

وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث والذي ينص على " تؤثر بعض تدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي تأثيراً إيجابياً على المتغيرات البيوكينماتيكية والمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الطويل.

الاستخلاصات:

فى حدود عينة البحث وخصائصها وفى ضوء عرض ومناقشة نتائج البحث تمكنت الباحثة من التوصل إلى الاستخلاصات التالية:

- أثرت تدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي تأثيراً إيجابياً على القدرات البدنية الخاصة بمتسابقات الوثب الطويل (السرعة، القوة، القدرة، القوة المميزة بالسرعة، المرونة، التوافق)
- أثرت تدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي تأثيراً إيجابياً على القوة القصوى الثابتة للعضلات المتضادة على نفس الطرف، والمتقابلة على الطرف المعاكس (القوة القصوى الثابتة للعضلات القابضة للرجلين، القوة القصوى الثابتة للعضلات الباسطة للرجلين، القوة القصوى القابضة للعضلات الضامة للرجلين، القوة القصوى للعضلات المبعدة للرجلين، القوة القصوى للعضلات التوأمية مما ساعد في تحسن التوازن العضلي فيما بينهما.
- أثرت تدريبات التوازن العضلي للطرف السفلي تأثيراً إيجابياً على المتغيرات البيوكينماتيكية الخاصة بمتسابقات الوثب الطويل مما ساهم في تحسن المستوى الرقمي.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه استخلاصات البحث توصى الباحثة بما يلي:

- استخدام تدريبات التوازن العضلي للطرف العلوي والسفلي لتحسين القوة العضلية الثابتة ضمن برامج التدريب لمتسابقات الوثب الطويل.

- التنوع في تطبيق تدريبات التوازن العضلي التي تعمل في نفس اتجاه المسار الحركي لمسابقة الوثب الطويل لما قد يكون لها من فاعلية على الأداء الفني.
- ضرورة الاهتمام بتنوع وسائل وأساليب تطوير القدرة العضلية لمتسابقات الوثب الطويل لما لها من أهمية في تحسين الأداء الفني لمسابقة الوثب الطويل.
- على المدربين الاهتمام بتطوير القوة العضلية والتوازن العضلي وأن تكون جزء أساسي من البرنامج التدريبي لمتسابقات الوثب الطويل.
- ضرورة إجراء المزيد من الدراسات المماثلة على مسابقات السرعة والوثب.

المراجع العربية:

١- أحمد إسماعيل أحمد (٢٠٢٠م): دلالة بعض القياسات الجسمية والمتغيرات الكينماتيكية الخاصة المساهمة في المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، (عدد خاص بالمؤتمر٥٤) (٢)، كلية التربية الرياضية، جامعة اسيوط.

٢- أحمد محمد إبراهيم (٢٠٠٤م): تأثير برنامج تدريبي مقترح باستخدام جهاز مبتكر على بعض مراحل الاداء الفني والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.

٣- أحمد محمد أمين، محمد الديسطي عوض، خالد وحيد إبراهيم (٢٠٢٢م) تأثير تدريبات بإستخدام جهاز الارتقاء المثبت على المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل، بحث منشور، مجلة كلية التربية الرياضية ـ جامعة المنصورة.

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

٥- الأمير عبد الستار حسن (٢٠١٣م): تأثير تنمية التوازن العضلى لعضلات الطرف السفلى على بعض المتغيرات البدنية الخاصة والمستوى الرقمى لمتسابقى الوثب الثلاثى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.

٦- بدر هادي منصور الدوسري(٢٠١٨م): تأثير تنمية التوازن العضلي لعضلات الطرف السفلي على المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي بدولة الكويت، مجلة علوم الرياضة وتطبيقات التربية البدنية، العدد العاشر، يوليو، كلية التربية الرياضية، قنا، جامعة جنوب الوادي.

٧- خالد مطر الشمري(٢٠١٩م): برنامج تدريبي مقترح لتنمية التوازن العضلي والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي بدولة الكويت، مجلة علوم الرياضة وتطبيقات التربية البدنية، العدد الثالث عشر، إبريل، كلية التربية الرياضية، قنا، جامعة جنوب الوادي.

٨- عبد الرحمن إبراهيم عقل (٢٠٠٩م): دراسة بيوميكانيكية لتقييم فعالية الأداء المهارى للوثب الطويل لمتسابقي المستويات الرياضية المختلفة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

٩-عبد العزيز أحمد النمر، ناريمان محمود الخطيب (٢٠٠٠م): التدريب الرياضى والاعداد البدنى

والتدريب بالاثقال للناشئين فى مرجلة البلوغ، الأساتذة للكتاب الرياضى ، القاهرة.

١٠- عبد القادر السيد مصطفى (٢٠١٤م): فاعلية التغذية الراجعة المدعمة بوسائل تكنولوجيا التعليم على مستوى أداء الوثب الطويل، بحث منشور، مجلة بحوث التربية الرياضية المجلد٤٩ ، العدد ٩٥ ، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق.

١١- قاسم حسن حسين وآخرون (٢٠٠٣م): ميكانيكية المسابقات المركبة، دار الكتب الوطنية، بني غازي، ليبيا.

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

١٣- محمد الديسطى عوض (٢٠١٥م): تأثير تدريبات للمقاومة الكلية بأداة التعلق على التوازن العضلي لعضلات الذراعين والرجلين والمستوى الرقمي لمتسابقي ٤٠٠ متر حواجز، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة أسيوط.

١٤- محمد أمين حامد عبد الكريم ابراهيم (٢٠٢١م): فاعلية التدريب النوعى فى تطوير القدرة العضلية للطرف السفلى والمستوى الرقمى لناشئ الوثب الطويل. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة مجلة ٢٧ العدد ١٩، يوليو، كلية التربية الرياضية، جامعة بنها.

١٥- محمد سلامة يونس (٢٠٢٣م): تحسين اختلال التوازن العضلى بين الطرف العلوى والسفلى للجسم للاعبى الكرة الطائرة، المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضية، العدد الثانى، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا.

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

ثانيا المراجع الأجنبية:

17 -Bell, James (2007): Advanced fitness assessment muscular balance international professional's association.

18 -Catherine Tucker ,Athanassios Bissas, Stéphane Merlino (2019): Biomechanical Report for the IAAF World Indoor Championships 2018, Long Jump Men, iaaf.

19 -David lipman(1998):" Http: //www.physical evidence.com balancinig imbalance .htm.

20 -Everett Aberg (2006): Muscle Mechanics, Human Kintics, United Stats of America.

21 -Hong, Youlian, and Roger Bartlett, eds: (2008) Routledge handbook of biomechanics and human movement science, Routledge.

22 -Jacoby, Ed. (2009): Winning jumps and pole vault. Human Kinetics.

23 -Khaled Waheed Ibrahim (2014): The Effect of Different Rates Weight Drills on Muscular Balance for Push Arm and Some Kinematic Variables in Shot Put Releases Phase, Theories & Applications, The International Edition Official, Peer- Reviewed Journal of The Faculty of Physical Education, Abu Qir,Alexandria University.

24 -Kozlova, E., Wei, W., & Kozlov, K. (2020): Individual peculiarities of long jump technique of skilled athletes. Journal of Physical Education and Sport, 20.

25 -Mackenzie (2007): How to test your strength and muscular balance,sports coach, page1.

26 -Mahmoud Abo Elabas Abd Elhamed,(2018): Effect of some Muscle Balance drills for legs on the Record Level in the 110 Race / Meter Hurdles . Assiut Journal of Sport science and Arts, 2018 (4) 102- 119.

27 -Martínez, Hernández (2014): "Isokinetic evaluation of the muscular strength and balance of knee extensor and flexor apparatus of taekwondo athletes." Gaceta medica de Mexico 150.s3 ,272-278.

28 -Milan, Coh Milan Zvan, and Otmar Kugovnik. (2017): Kinematic and Biodynamic Model of the Long Jump." Kinematics, 113.

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

30 -Pavlović, R.,Taher, A. V., Ahanjan, S., Skrypchenko, I., & Joksimović, M. (2021): Effects of vertical and horizontal plyometric exercises on explosive capacity and kinetic variables in professional long jump athletes. Pedagogy of Physical Culture and Sports, 25(2).

31 -Will freeman (2015): Track & Field Coaching essentails, Human kinetics,USA.