ديناميةتطوير مؤشر القوة على بعض المتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل

د/ محمد الحسيني المتولي الحسيني*

ملخص البحث:

أستهدف البحث وضع برنامج تدريبي بإستخدام طريقة تدريب 7/3 لتطوير القوة العضلية والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل ومعرفة تأثيره على المتغيرات البيوميكانيكية والبدنية مؤشر القوة (الارتدادية– الحركية) لمتسابقي الوثب الطويل والمستوى الرقمي. وأستخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة قوامها (٩) لاعب وثب طويل , تم تطبيق البرنامج لمدة ٨ أسابيع بواقع ٣ وحدات تدريبية فى الاسبوع تم القياس القبلى والبعدى باستخدام أدوات وأجهزة القياس التصوير ثنائي الأبعاد بإستخدام ٢ كاميرا بتردد ١٢٥ كادر/ الثانية تمت عملية القياس والتحليل البيوميكانيكي باستخدام برنامج التحليل الحركى(SIMI 2D motion analyses) وجاءت نتائج: البحث أن تدريبات ٧/٣ ادى الى إكتساب وإتقان الأداء وتطوير مؤشر القوة لمتسابقي الوثب الطويل وتحسين المتغيرات البدنية والكينماتيكية لهذه المهاره كما أنها تقوم بدور رئيسي للحفاظ على تطوير القوة الدافعة لمؤشر القوة. ومن أدوات البحث: اختبارات بدنية– قياس المستوى الرقمي لمسابقة الوثب الطويل– قياس مؤشر القوة ارتدادية ومؤشر القوة الحركية– قياس المتغيرات البيوميكانيكية لحظة الارتقاء. المعالجات الإحصائية: المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الوسيط، معامل الالتواء، معامل الارتباط البسيط، اختبار ويلكسون (ذ)– اختبار مان ويتنى (ي)، نسب التحسن (%)، *وقد تبني الباحث مستوي معنوية ٠,٠٥ حداً للدلالة الإحصائية. **ومن أهم النتائج:** يؤثر استخدام برتوكول ٧/٣ تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) على القدرات البدنية الخاصة (القدرة العضلية للرجلين– السرعة الإنتقالية– القوة العضلية للرجلين– مرونة– مؤشر القوة الارتدادية (الوثب العميق) مؤشر القوة الحركية) لدى لاعبي الوثب الطويل. ومن أهم التوصيات: ضرورة التأكيد على اهتمام مدربي ألعاب القوى بمؤشر القوة الحركي لتحسين قيم مقادير السرعة والطاقة لتطوير مستوى أداء اللاعبين،الإهتمام بتمرينات الإطالة والمرونة والمقاومة عند تطبيق تدريب ٧/٣ لتلافى التأثيرات المتبادلة العكسية لتنمية القوة على المرونة.

الكلمات المفتاحية: مؤشر القوة الحركية، الارتدادية، برتوكول ٧/٣.

* استاذ مساعد بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار بكلية التربية الرياضية للبنين– جامعة الزقازيق.

Research Summary

The research aimed to develop a training program using the 3/7 training method to develop the muscular strength and the digital level for the long jump contestants and to know its effect on the biomechanical and physical variables (bouncing - kinetic) for the long jump contestants and the digital level. The researche used the experimental method on a sample of (٩) long jumpers. The program was applied for a period of ٨weeks, at the rate of ٣training units per week. The pre and post measurement were done using tools and measurement devices. Two-dimensional imaging using ٢cameras with a frequency of ١٢٥frames / second. The process of measurement and biomechanical analysis took place. Using the motion analysis program (SIMI ٢D motion analyses), the results came out: The research showed that the ٧/٣exercises led to the acquisition and mastery of performance, the development of the strength index for long jumpers, and the improvement of the physical and kinematic variables of this skill. It also plays a major role in maintaining the development of the driving force of the strength index**. Among the research tools:** physical tests - measuring the digital level of the long jump competition - measuring the rebound force index and the kinetic strength index - measuring the biomechanical variables at the moment of ascent**. Statistical treatments:** (arithmetic mean, standard deviation, median, skewness coefficient, simple correlation coefficient, Wilcoxon test (y) - Mann-Whitney test (j), improvement rates (%) * The researcher adopted a significant level of ٠,٠٥as a limit for statistical significance. **Among** the most important recommendations **The importance** of emphasizing the interest of athletics coaches in the motor strength index to improve the values of the amounts of speed and energy to develop the performance level of the players. **Paying attention** to stretching, flexibility and resistance exercises when applying the 3/7 training to avoid the mutual adverse effects of developing strength on flexibility

Keywords: kinetic force index, rebound, protocol 3/7

مقدمة ومشكلة البحث:

أن تهيئة اللاعب بدنياً لمواجهة متطلبات النشاط الرياضي تعد أحد الواجبات الرئيسية لعملية التدريب الرياضي للوصول باللاعب الى المستويات العليا، لذلك تعد دراسة الحركة من الناحية الميكانيكية الاكثر انتشاراً في المجال الرياضي وذلك لما تتميز بها من موضوعية في تقييم الأداء اعتماداً على المؤشرات الميكانيكية التي تساهم في تحسين وتطوير الأداء وإمداد المدرب بمختلف الأخطاء التي يصعب تحديدها بالعين المجردة ومسبباتها وصولاً إلى تحقيق الإنجاز.

وتعتبر مسابقة الوثب الطويل إحدى مسابقات الميدان التي تتطلب من المتسابق استغلال قوى أجزاء الجسم المختلفة وتوافق حركاته أثناء الأداء الفني للوصول به إلى المستويات العالية، لذا فان دراسة مراحل ميكانيكية الاداء تساهم بطريقة فعالة في تحقيق التكنيك والانسيابية في الاداء.

لذلك يشير **Suchomel Timothy et al.** (٢٠٢٠م) ان هناك تأثيرات وظيفية تحدث نتيجة تدريبات القوة العضلية، منها ما هو مؤقت ومنها ما هو مستمر، والتأثيرات المؤقتة هي تلك الاستجابات الفسيولوجية المباشرة التي تنتج عن أداء تدريبات القوة العضلية والتي سرعان ما تختفي أما بالنسبة للتأثيرات الفسيولوجية المستمرة هي التي تحدث غالبا في الجهاز العصبي وفي العضلة نفسها, لذلك يجب معالجة أهمية التدريب الفردي بناءً على القيم المماثلة لمؤشر القوة الحركية. (٤٠ : ٦٧)

حيث يؤكد **Scheller Coleman** (٢٠١٩م) أن مؤشر القوة الحركية يمكن إستخدامة في توجية تخطيط تدريب القوة العضلية لصالح الحركة أو تمرين القوة القصوى في محاولة لزيادة المتغيرات المنشودة (المطلوبة) للأداء الرياضي. (٣٤ : ٣)

تعد عملية تدريب متسابقي الوثب الطويل احد أنواع التدريب التي تعتمد على مزيج من تدريبات السرعة والقوة والأداء الفني والتحكم في الحركة الحسية والبصرية , وهما من العوامل المؤثرة على المسافة المتحققة وذلك من خلال الربط بين السرعة والارتقاء وكذلك المتغيرات البيو ميكانيكية التي لها دور كبير في تحقيق الانجاز (٣: ٨٢)

ويري كلا من **Paul Comfort et al.** (٢٠١٨م) و **Scheller Coleman** (٢٠١٩م) **Suchomel et al. Timothy** (٢٠٢٠م) أن لتقديم تصور عن الحالة التدريبية للرياضي يجب التعرف علي نسبة القوة القصوى الانفجارية إلى القوة القصوى الثابتة والتي تعرف بمؤشر القوة الحركية أو عجز القوة الحركية او مراحل احتياطي القوة (١٧: ٣٢١) (٣٤: ٣١) (٤٠: ٦٠)

كما يشير **كلٌ مـــن McGuigan Mike** (٢٠١٧م) و **Joanna Parsonage et al.** (٢٠١٨م) و **Timothy Suchomel et al.** (٢٠٢٠م) أن مؤشر القوة الحركية مقياس ثابت ذو درجة صدق عالية لقياس صفات القوة العضلية لكل من الطرف الســفلى والعلــوى بالجسم للرياضيين، ويمكن استخدامه كمرشد لتوجيه العملية التدريبية. (٢٦: ١١٢) (٢٩: ٢) (٤٠:٦٠)

ويري كلا من **Chris Bishop et al** (٢٠٢١م) **Timothy Suchomel et al.** (٢٠٢٠م) إلى أن مؤشر القوة الحركية هو نسبة القوة القصوى التي يمكن للرياضي إنتاجهــا في كل من القياسات الثابتة والانفجارية، وأنه وسيلة مفيدة للرياضي لتقييم صفات القوة والقدرة العضلية لدية، كما انها يوفر نظرة ثاقبة حول نقاط القوة والضعف للرياضي فيما يتعلق بإنتاج القوة، إلى جانب وجود علاقات مع متغيرات الأداء كالسرعة، القوة والقدرة العضــلية، فمــن المهم فهم فاعلية استخدام مؤشر القــوة الحركيــة كــدليل تــدريب لتشخيصــي للرياضــي. (١١: ١٠٢٣–١٠٢٤) (٤٠ : ٦٠)

ويذكر**P. Comfort, Dos' Santos** (٢٠١٩م) أن حساب مؤشر القوة الحركيــة يستخدم في محاولة لتحديد إذا ما كان الرياضي بحاجة إلي التركيز علي زيادة إنتــاج القــوة القصوى أو إنتاج القوة المميزة بالسرعة. (١٦: ٦٦)

لذلك يري الباحث أن تحليل الأداء والوقوف على مستوي التكنيك الذي وصــل اليــه اللاعب يساعد المدرب في تحديد نوع التدريب المناسب للاعب لتحسين أداؤه، فقد يكون الخطأ في نقص صفة بدنية أو في أداء اللاعب نفسه للتكنيك , كما ان التمتع باللياقة البدنية العاليــة تساعد في انجاز نتائج مرتفعة خلال التدريب ومن ثم اثناء المنافسة لأنها تمثل الأساس الــذى يبنى عليه تطوير الأداء المهارى، الخططى والنفسي للاعبين لذلك يجب الاهتمــام بمكونــات اللياقة البدنية الخاصة للاعبي الوثب.

حيث يشير كلٌ من "**تــالين لــودر Talin Louder** (٢٠١٧م) و**كريســتوف كيــب وآخرون Kristof Kipp et al.** (٢٠١٨م) على أن البــاحثون أكــدوا أن مؤشــر القــوة الارتدادية مقياس صادق وثابت ويستخدم لقياس الأداء الحركى للطرف السفلى أثناء اختبــار الوثب العميق حيث يمثل مؤشر بسيط ذو ثبات عالى للأداء الذى من السهل قياسه وتفســيره (٢٣ : ٣) (٢٠ : ٤٤)

لذلك كان علي الباحث البحث عن طرق واساليب تدريب حديثة تعمل علــي تطــوير مخرجات القوة العضلية حيث ان القوة والسرعة عنصران أساسيان لجميع مسابقات الوثــب، بالإضافة لدراسة الأداء الحركي للتعرف علي القوانين والعوامل الميكانيكية المؤثرة في الأداء

الحركي، فمن المنطق أنه كلما زادت القوة الانفجارية للرجلين كلما ساعدت الواثب على تحقيق أقصى ارتفاع عمودي لمركز ثقله لحظة الارتقاء حيث أن مسابقات الوثب سميت بسباقات القوة المميزة بالسرعة كما يلعب عنصري المرونة والقوة العضلية للرجلين لمتسابقي الوثب دوراً إيجابياً على المستوى الرقمي. (٢: ٢٧٦)

ويشير كلا من **Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م) و **Felix Penzer et al.** (٢٠١٦م) إلى أن طريقة تدريب القوة العضلية الجديدة والتي تُسمى بروتكول تدريب ٧/٣ تهدف الي تطوير القوة العضلية من خلال زيادة مخلفات التمثيل الغذائى. (٢١ : ١١٦) (٣١ :١١٩٣)

حيث يؤكد **Fernando de Almeida et al.** (٢٠١٩م) إلى أن برتوكول تدريب ٧/٣ أدي إلى تطوير فعال بالقوة العضلية وزيادة التضخم العضلي وأنه يصاحبها نشاط عضلي كبير حيث ان فترات الراحة القصيرة جداً بين المجموعات أحدثت زيادة في متطلبات إنتاج الطاقة. (١٠: ٥)

كما يتفق كلٌ من **Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م) **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م) على فعالية تدريب ٧/٣ والذى يتكون من زيادة عدد التكرارات فى المجموعات المتتالية وفترة الراحة القصيرة بين المجموعات ربما يعكس الدمج الفعال لزيادة القوة العضلية وتفسير الفعالية الكبيرة لتدريب ٧/٣. (٢١ : ١٢٠) (٣٥ : ١٠٩٤)

ولذلك يسعى القائمين على الرياضة إلى تطوير الطرق والأساليب التدريبية المشتقة من تدريب المقاومة لفعاليتها على المستوى الرياضي ومنها تدريب ٧/٣, الذي ينتج تكيفات كبيرة في الوثب، العدو والقدرة العضلية مقارنة مع أساليب تدريب الأخرى، وأيضاً يؤدى إلى تكيفات إيجابية في القوة العضلية، معدل انتاج القوة والأداء مع انخفاض معدل الإصابة. (٣٩: ٧٧٢)

لذلك يري الباحث ضرورة تصميم التمرينات الخاصة بمسابقة الوثب الطويل وفقاً لنموذج مؤشر النقل الحركي المستخدم في المسابقة وذلك من ناحية وضع الجسم، مدى الحركة، السرعة، الزمن، وتطويع العضلات لحظة الارتقاء وبالتالي تحسين متغيرات الانطلاق (سرعة الانطلاق، زاوية الانطلاق، ارتفاع مركز ثقل الجسم لحظة الارتقاء) مما يؤثر إيجابياً على المستوى الرقمي.

وتتمثل مشكلة البحث فيما لاحظه الباحث في انخفاض المستوى الذي أرجعه الباحث إلى عدة أسباب قد يكون منها انخفاض مستوى القدرة العضلية للرجلين بالإضافة إلى عدم اتخاذ المسار الميكانيكي الأمثل لأجزاء جسم اللاعب أثناء أداء المهارة مما قد يؤثر سلبيا على الأداء

المهارى للوثب الطويل. لذلك قام الباحث بدراسة المسار الحركي للتعرف علي الخصائص الميكانيكية الخاصة بمتسابقي الوثب الطويل حتي يمكن من خلاله تطوير الانجاز الرقمي لهذه المسابقة , ثم إخضاع المتسابق لبرنامج تدريبي باستخدام تدريب ٧/٣ للارتقاء بالقدرة العضلية للرجلين والزراعين لتنمية الجانب البدني والمهارى والمسار الحركي للمهارة مرة أخري في محاوله للوصول إلى أفضل الأساليب الموضوعية في تقييم المهارة بهدف تطويرها وتنميتها.

حيث يتفق الباحث مع كلا من **Thomas Jones et al. Rosimus Christopher** (٢٠١٨م) و **Kristof Kipp et al.** (٢٠١٨م) **Timothy Suchomel et al.** (٢٠٢٠م) إلى أن أهمية معالجات التدريب الفردي بناءً على القيم المماثلة لمؤشر القوة (الحركية–الارتدادية) على اساس مستوى الأداء البدني الخاص للرياضي. (٣٣: ٢٨١) (٢٠: ١٢٢٦) (٤٠ : ٦٧)

في حدود **علم الباحث** لم يتطرق احد لدراسة عجز القوة الحركية علي الحالة التدريبية لمتسابقي **الوثب الطويل** وهذا ما دفع الباحث الي محاولة علمية تجريبية لتصميم برنامج تدريبي مقترح للتدريب ٧/٣ ومعرفة تأثير على مؤشر القوة (الحركية –الارتدادية) وبعض الخصائص البيوميكانيكية لحظة الإرتقاء ومعرفة مدى مساهمتها في الارتقاء بمستوى الأداء المهارى والمستوي الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى وضع برنامج تدريبي مقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ علي تطوير مؤشر القوة والتعرف على تأثير ذلك على بعض المتغيرات البيو ميكانيكية والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل من خلال :

١) التعرف على تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ على تطوير مؤشر القوة الحركية– الارتدادية لدى أفراد عينة البحث.
٢) التعرف على تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ على بعض المتغيرات البيو ميكانيكية لدى أفراد عينة البحث.
٣) التعرف على تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ على المستوى الرقمي للوثب الطويل لدى أفراد عينة البحث.

فروض البحث :

لتوجيه العمل في إجراءات البحث وسعيا لتحقيق أهدافه يفترض الباحث ما يلي :

١) يؤثر البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ تأثيرا ايجابيا على مؤشر القوة (الحركية– الارتدادية) لدي افراد عينة البحث.
٢) يؤثر البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ تأثيرا ايجابيا على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدى أفراد عينة البحث.
٣) يؤثر البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ تأثيرا ايجابيا على المستوى الرقمي للوثب الطويل لدى أفراد عينة البحث.

المصطلحات المستخدمة :

مؤشر القوة الحركية Dynamic Strength Index (DSI) :

مؤشر القوة الحركية هو نسبة القوة القصوى التي يمكن للرياضي إنتاجها في كل من القياسات الانفجارية على القياسات الثابتة. (٣٤: ٣٥)

مؤشر القوة الارتدادية Reactive Strength Index :

هو النسبة بين ارتفاع الوثبة والزمن المنقض في الاتصال بالأرض لتطوير القوى المطلوبة للوثب ويقيم قدرة الفرد على التغيير السريع من العمل العضلي اللامركزي إلى العمل العضلي المركزي. (٢٢ : ٢٨١٢–٢٨١٣)

تدريب ٧/٣ 3/7 Training :

هو نظام تدريبي يتكون من تكرارات متزايدة (من ٣: ٧ تكرارات) خلال المجموعات المتتالية مع فترة راحة قصيرة جداً بين المجموعات (≤ ١٥ ثانية) بهدف تطوير القوة العضلية. (تعريف إجرائي)

الدراسات السابقة :

- **أجري "أيمن البداروي"** (٢٠٢٢م) (١) فاعلية مؤشر النقل الحركي لمرحلة الإرتقاء في الوثب الطويل، المنهج الوصفي، العينة (٣ لاعبين)، هدف الدراسة تقييم فاعلية النقل الحركي لمرحلة الارتقاء، أهم النتائج: تم التوصل الى قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأهم المؤشرات البيوميكانيكية لمؤشر النقل الحركى خلال لحظتي (بداية اللمس– كسر الاتصال) للإرتقاء, تحديد نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية خلال لحظتى (بداية اللمس– كسر الاتصال) للارتقاء فى الوثب الطويل.
- أجري كلا من "**محمد الحسيني وخالد بدوي**" (٢٠٢١م) (٦) فاعلية تدريب ٧/٣ علي تنمية بعض القدرات البدنية الخاصة والمستوي الرقمي لقذف القرص، هدف البحث تاثير تدريب ٧/٣ علي تطوير القوة العضلية للعينة قيد البحث، المنهج التجريبي، العينة (٣٠ ناشئ المدرسة الرياضية) أهم النتائج: البرنامج التدريبي بإستخدام تدريب ٧/٣ تأثيراً

إيجابياً على تنمية القدرات البدنية الخاصة (القدرة العضلية للذراعين– القدرة العضلية للرجلين– قوة عضلات الظهر– التوازن الديناميكى– المرونة الديناميكية) لدى تلاميذ المدرسة الثانوية الرياضية.

- أجرى "**مصطفى بوشيبة**" (٢٠١٩م) (٩) دراسة بعنوان "أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية على المستوى الرقمي في الوثب الطويل"هدفت الدراسة إلى التعرف على بعض المتغيرات الكينماتيكية المساهمة في المستوى الرقمي لمسابقة الوثب الطويل، والتعرف على نوع العلاقة بين المتغيرات الكينماتيكية والمستوى الرقمي للوثب الطويل، وإستخدم الباحث المنهج الوصفي عن طريقة التحليل الحركي بالتصوير السينمائي، عينة الدراسة (١٠) تلاميذ، أهم النتائج إن أهم المتغيرات المساهمة في مستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل كانت علي الترتيب: السرعة الأفقية لحظة الإرتقاء، زاوية الطيران، أقصى إرتفاع عمودي أثناء مسار الطيران، زمن الطيران، الخطوات التقريبية، زمن عدو ٣٠ متر من البدء الطائر، وجود علاقة إرتباطية عكسية بين زمن ٣٠ متر عدو من البدء الطائر والمستوى الرقمي، ووجود علاقة إرتباطية عكسية بين الخطوات التقريبية والمستوى الرقمي.
- أجرى .**Severine Stragier et al** (٢٠١٩م) (٣٥) دراسة استهدفت التحقق من فعالية طريقة تدريب القوة العضلية الجديدة على اكتساب القوة العضلية، التضخم العضلى والتعب العضلى العصبى، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (٤٣) ممارس رياضة ترويحية، ومن أهم النتائج: كلاً من طريقتى ٧/٣ و ٨×٦ أدوا إلى زيادة أقصى تكرار واحد بنسبة (٢٢,٢% و١٢,١% على الترتيب) وقوة أقصى انقباض ارادى بنسبة (١٥,٧% و٩,٥% على الترتيب) مع زيادة كبيرة فى أقصى تكرار واحد لصالح طريقة ٧/٣.
- **أجرى .Severine Stragier et al** (٢٠١٨م) (٣٦) دراسة استهدفت التحقق من الفعالية المرتبطة بطريقة ٧/٣ على زيادات القوة العضلية والتضخم العضلى بالعضلة ذات الرأسين العضدية، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، واشتملت العينة على عدد (٢٩) رياضى، ومن أهم النتائج: زيادة أقصى تكرار واحد فى كلا المجموعتين(٧/٣و٨×٦) مع زيادة في الكتلة العضلية.
- أجرى **Isik Bayraktar and Murat Cilli** (٢٠١٧م) (١٩) دراسة بعنوان "**الاختلافات في مكونات مختارة من الوثب الطويل وفقًا لنتائج الشباب الأتراك**" هدفت الدراسة إلى تحديد الفروق بين المجموعات في مستويات الأداء في الوثب الطويل للرياضيين الشباب، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، واشتملت عينة الدراسة على (١٦)

ناشئ، وأشارت أهم النتائج إلى أن الفروق بين مستويي أدائين مختلفين للرياضيين حسب متغيرات السرعة وزاوية الإنطلاق والنسبة المئوية لمسافة الطيران وسرعة الجرى للوثب الطويل مؤشرات لها الأولوية لمسافة الوثب.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

لقد استفاد الباحث من هذه الدراسات في اختيار عينة البحث وأدواته وكذلك المنهج المستخدم وتحديد المدة الكافية الملائمة للبرنامج المقترح كما تعد نتائج الدراسات السابقة بمثابة المؤشر الذي يستدل منه على تحديد أهم المتغيرات البدنية والميكانيكية التي تحقق أهداف البحث ووسائل قياس هذه المتغيرات وتحديد أنسب المعالجات الاحصائية وكيفية عرض ومناقشة النتائج.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

أستخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم القياس القبلي– البعدى لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائمتة لطبيعة هذا البحث.

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث فى متسابقى الوثب الطويل المسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى للهواه من نادي كفر صقر الرياضى ومركز شباب كفر صقر التابعين لمديرية الشباب والرياضة بمحافظة الشرقية وعددهم (٩) متسابق تم اختيار أفضل المتسابقين من حيث المستوى الرقمي وعددهم (٥) متسابقين كعينه أساسيه للبحث بالإضافة إلى (٤) متسابقين آخرين من نفس مجتمع البحث ولكن خارج عينة البحث للتجربة الاستطلاعية والجدول التالي رقم (١) يوضح توصيف عينة البحث.

جدول (١)
توصف عينة البحث

مجتمع البحث	عينة البحث الأساسية		عينة البحث الاستطلاعية		عينة البحث الكلية	
	العدد	النسبة٪	العدد	النسبة٪	العدد	النسبة٪
٩	٥	٥٥,٥٥	٤	٤٤,٤٥	٩	%١٠٠

يتضح من جدول رقم (١) أن مجتمع البحث (٩) متسابق بنسبة ١٠٠% وعينة البحث الأساسية (٥) متسابقين بنسبة ٥٥،٥٥% وعينة البحث الاستطلاعية (٤) متسابقين بنسبة ٤٤،٤٥%.

جدول (٢)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في معدلات النمو، العمر التدريبي ن= ٩

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري±	الوسيط	الالتواء
١	الطول	السنتيمتر	١٧٤,٨٩	٢,٥٦	١٧٤,٠٠	١,٠٤
٢	الوزن	الكيلو جرام	٧٢,٠٠	٠,٧٠	٧١,٦٠	١,٧١
٣	العمر	سنة	١٩,٨٨	٠,٣٩	٢٠,٢٠	٢,٥٠-
٤	العمر التدريبي	سنة	٦,٠٤	٠,٥٦	٦,٠٠	٠,٢٤

يتضح من الجدول رقم (٢) أن معاملات الالتواء فى متغيرات النمو قد تراوحت بين(-٢,٥٠ : ١,٧١) أي انحصرت بين (± ٣) مما يدل على أن جميع أفراد العينة قد وقعوا تحت المنحني الاعتدالي فى هذة متغيرات وأن عينة البحث متجانسة في تلك متغيرات.

جدول (٣)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في متغيرات القدرة العضلية قيد البحث ن= ٩

	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري±	الوسيط	الالتواء
	السرعة الانتقالية	ثانية	٣,٧٧	٠,٠٦	٣,٧٧	٠,١١
	الحجل بقدم الارتقاء مرتين متتاليتان	متر	٤,٧١	٠,٢٣	٤,٧	٠,١٤
	الوثب العمودي من الثبات	سم	٣٢,٦٩	١,٠٠	٣٢,٠٠	٢,٣١
	قوة عضلات الظهر	كجم	١٠٢,٦٧	٢,٧٧	١٠٢	٠,٢٤
	المرونة	سم	١٣,٢٥	١,٥٨	١٣,٥٠	٠,٤٧-
	الوثب العريض من الثبات	متر	٢,٢٥	٠,٠٦	٢,٢٤	٠,٦٦
	الوثب العمودي من الحركة	سم	٣٩,٣٣	١,٨٠	٣٨,٠٠	٢,٢٢
	قوة عضلات الرجلين	كجم	١٥٩,٧١	٤,٢٨	١٥٩,٠٠	٠,٤٧
	القوة العضلية القصوى (اقصى واحد تكرار)	كجم	٨٩,٦٨	٣,٥٦	٩٠,٠٣	٠,٢٦-
	مؤشر القوة الحركية	نيوتن	٠,٧١	٠,١٢	٠,٦٩	٠,٦٢
الوثب العميق	ارتفاع الوثبة	متر	٠,١٩٨	٠,٢٠	٠,٠١١	٠,٨٢ -
	زمن الطيران	ثانية	٠,٤٠٢	٠,٤٠٤	٠,٠١١	٠,٨٢ -
	زمن الارتكاز	ثانية	٠,٣٣٠٢	٠,٣٣٠	٠,٠٠٦	٠,٢
	مؤشر القوة الارتدادية	متر/ ثانية	٠,٥٩٩	٠,٦١	٠,٠٣	١,٢ -

يتضح من الجدول رقم (٣) أن جميع معاملات الالتواء في المتغيرات قد تراوحت بين (-٠,٢٦ : ٢,٣١) أي انحصرت بين (± ٣) مما يدل على أن جميع أفراد العينة قد وقعوا تحت المنحني الاعتدالي في هذه متغيرات وأن عينة البحث متجانسة في تلك متغيرات.

أدوات جمع البيانات:

الأجهزة والأدوات المستخدمة لقياس متغيرات البحث:

- جهاز رستاميتر لقياس طول القامة / سم. مرفق رقم (١)

- ميزان طبي معايير لقياس الوزن/ كجم. مرفق رقم (٢)
- شريط قياس طوله ٣٠متر, ساعة إيقاف رقمية.
- جهاز ديناموميتر لقياس قوة عضلات الرجلين وقوة عضلات الظهر.
- دامبلز وكرات طبية بعدد كافي وحواجز بارتفاعات مختلفة.
- جهاز دينامو ميتر لقياس القوة القصوى لعضلات الرجلين.
- جهاز تليفون ايفون**13(max pro)** وتطبيق **(My Jump2)** لقياس ارتفاع الوثب(سم) وقوتها (نيوتن). , صناديق مقسمه بارتفاعات مختلفة (٣٠ –٥٠ – ٦٠ – ٧٠) سم.
- عدد (٢) كاميرا فيديو Fast imaging عالية السرعة تردد ٢٥٠ كادر / ث.
- برنامج التحليل الحركي Simi Motion ثلاثي الأبعاد (3D).
- صندوق للمعايرة ١م × ١م × ١م.
- شريط قياس لقياس بعد الكاميرات والمستوى الرقمى.
- عدد (٢) حامل ثلاثي.

برنامج التحليل الحركي

قام الباحث بالتصوير والتحليل الحركي لمهارة الوثب الطويل باستخدام برنامج التحليل الحركي (Simi Motion) وأستخدم الباحث هذا البرنامج لعدة أسباب من أهمها:

- يمكن التصوير من داخل الصالات والأماكن المفتوحة.
- يمكن التحليل بكاميرا واحدة حتى ١٠ كاميرات.
- يمكن التحليل على بعدين ثنائي الأبعاد (2D) أو ثلاثي الأبعاد (3D).
- يمكن تحليل حركة الجسم ككل أو جزء واحد من أجزاء الجسم بدقة عالية الجودة.
- استخراج المتغيرات البيوميكانيكية فى صورة رقمية.

الاختبارات البدنية المستخدمة في البحث:

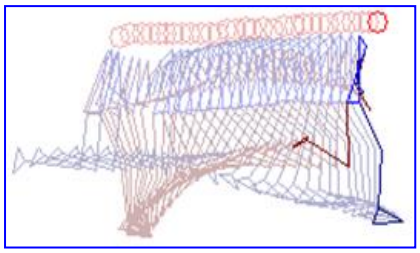
بالاطلاع على بعض الدراسات السابقة والمشابه واخذ راي الخبراء في المجال لإيجاد أفضل المتغيرات وفقا لأهداف البحث وقد تم التوصل إلى الاتي: مرفق (١) الخبراء مرفق (٥)

- اختبار السرعة الانتقالية – ٣٠ متر بدء متحرك – ثانية.
- اختبار قوة عضلات الرجلين باستخدام جهاز الديناموميتر كجم.
- اختبار قوة عضلات الظهر باستخدام جهاز الديناموميتر كجم.
- اختبار الوثب العريض من الثبات متر
- اختبار الوثب العمودي من الثبات.

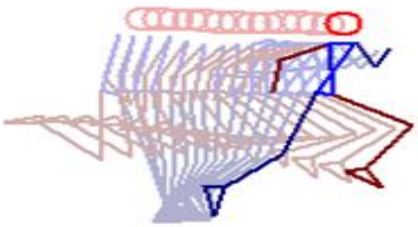
- اختبار الوثب العمودي من الحركة.
- الحجل بقدم الارتقاء مرتين متتاليتان
- القوة العضلية اقصي واحد تكرار
- مؤشر القوة الحركية (نيوتن) مرفق (٢)
- مؤشر القوة الارتدادية مرفق (٣)
- تم قياس المستوى الرقمى للوثب الطويل وفقا لقواعد الاتحاد الدولي لألعاب القوى للهواة
- تحديد مراحل الأداء الميكانيكية التى خضعت للدراسة:

في ضوء عنوان البحث الذي يشير إلى "دينامية تطوير مؤشر القوة (الحركية–الارتدادية) على بعض المتغيرات البيو ميكانيكية لمتسابقي الوثب الطويل "

بعد الاطلاع على المراجع العلمية والدراسات المرجعية وبناء علي راي الخبراء فقد اختار الباحث مرحلة الارتقاء فى الوثب الطويل والتى تعتبر المرحلة الرئيسية في التأثير على مسافة الوثب الطويل حيث يتم خلالها تغيير مسار مركز ثقل الجسم من الإتجاه الأفقي إلى الإتجاه الرأسي بإتجاه الطيران الناتج من قوة رد فعل الإرتقاء لذلك تناول الباحث مرحلة الإرتقاء، وقد قام بتحديد لحظات الأداء وفقاً للأسس الميكانيكية وهى كالتالي (لحظة بداية اللمس– لحظة كسر الإتصال)، وقد تناول الباحث بعض المؤشرات البيوميكانيكية خلال اللحظات السابقة. مرفق (٥)



لحظة لمس الأرض



لحظة كسر الاتصال

اختيار المساعدين: مرفق رقم (٣)

تم اختيار مجموعة من السادة أعضاء هيئة التدريس المتخصصين فى مجال الميكانيكا الحيوية والعاب القوى لمعاونة الباحث فى أجراء القياسات الخاصة بالبحث بالاضافه الى المساعدة فى تطبيق البرنامج التدريبى المقترح قيد هذا البحث.

الدراسة الاستطلاعية :

أجريت الدراسة الاستطلاعية على عينة عددها (٤) متسابقين من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية وذلك فى الفترة من يوم الأربعاء الموافق ٦/١ /٢٠٢٢م إلى يوم

الثلاثاء الموافق ٢٠٢٢/٦/٧م بهدف التعرف على ملائمة تدريبات البرنامج المقترح لعينة البحث والتأكد من صلاحية اجراءات التصوير الخاص بالتحليل الحركي ومسافة الكاميرات وجميع الادوات المستخدمة وكذلك التأكد من الاختبارات المستخدمة في القياس القدرات البدنية حيث تم حساب المعاملات العلمية للاختبارات المستخدمة (الصدق– الثبات) علي النحو التالي:

المعاملات العلمية للاختبارات :

الصدق :

لحساب صدق الاختبارات المستخدمة قام الباحث باستخدام صدق التمايز بين مجموعتين إحداهما مميزة والأخرى غير مميزة من ناشئي العاب القوي بنادي كفر صقر، وقد تم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين في الاختبارات قيد البحث وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الاختبارات قيد البحث ن١=ن٢=٤

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط الحسابي		متوسط الرتب		إحصائي الاختبار z من مان وتني	الاحتمال Sig.(p.value)
			مج المميزة	مج غير مميزة	مج المميزة	مج غير مميزة		
السرعة الانتقالية		ثانية	٣,٧٨	٤,١١	٢,٥٠	٦,٥٠	٢,٣٣	٠,٠١٩
قوة عضلات الرجلين		كجم	١٧٤	١٥٩,٧	٦,٥٠	٢,٥٠	٢,٢٣	٠,٠٢٠
قوة عضلات الظهر		كجم	٩٦,٢٥	٨٥,٢٥	٦,٥٠	٢,٥٠	٢,٣٢	٠,٠٢٠
الوثب العريض من الثبات		متر	٢,٢١	١,٧٩	٦,٥٠	٢,٥٠	٢,٣١	٠,٠٢١
المرونة		سم	١٦,٥٣	١٤,٣٧	٢,٦٢	٦,٣٨	٢,١٩	٠,٠٢٨
الحجل مرتين بقدم الارتقاء		متر	٤,٧٠	٤,٢٣	٦,٥٠	٢,٥٠	٢,٦٦	٠,٠٠٨
الوثب العمودي من الثبات		سم	٣٢,٥٠	٢٩,١٣	٦,٥٠	٢,٥٠	٢,٣٤	٠,٠١٩
الوثب العمودي من الحركة		سم	٣٩,٠٠	٣٤,٦٥	٦,٢٥	٢,٧٥	٢,٠٥	٠,٠٤١
قوة قصوي اقصي واحد تكرار		كجم	٩٠,٢	٨٧,٣	٦,٥	٢,٥	٢,٥٤	٠,٠١١
مؤشر القوة الحركية		نيوتن	٠,٧٣	٠,٦٩	٦,٥	٢,٥	٢,٢٨	٠,٠٠٤
الوثب العميق	ارتفاع الوثبة	متر	٠,١٩٨	٠,١٩٧	٦,٥	٢,٥٠	٢,٥	٠,٠١٤
	زمن الطيران	ثانية	٠,٤٠٢	٠,٤٠١	٦,٥	٢,٥٠	٢,٥	٠,٠١٤
	زمن الارتكاز	ثانية	٠,٣٣١	٠,٣٣٠	٢,٥	٦,٥	٢,٢	٠,٠١٣
	مؤشر القوة الارتدادية	م/ث	٠,٦	٠,٥٩٦	٦,٥	٢,٥	٢,٢	٠,٠١٤

* دال إحصائيا عند Sig.(p.value) < ٠,٠٥

يتضح من جدول (٤) أن جميع قيم (p.Value) المحسوبة تتراوح ما بين (٠,٠١١: ٠,٠٤١) وهي أقل من مستوي المعنوية ٠,٠٥ لجميع المتغيرات، أي أن الفرق بين المجموعتين معنوي وفيه دلالة إحصائية، مما يشير إلى قدرة هذه الاختبارات علي التمييز بين المستويات أي أنها تعد اختبارات صادقة لقياس الصفات التي وضعت من أجلها.

الثبات :

استخدم الباحث لحساب معامل الثبات طريقة تطبيق الاختبار وإعادته على عينة البحث الاستطلاعية في الفترة من ٦/٢ وحتى ٢٠٢٢/٦/٨م بفاصل زمني قدره (٥) أيام من التطبيق الأول، ثم تم حساب معامل الإرتباط البسيط بين نتائج التطبيقين الأول والثاني وجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥)
معامل الثبات في الاختبارات قيد البحث ن=٤

المتغيرات		وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة "ر" ودلالتها
			س	±ع	س	±ع	
السرعة الانتقالية		ثانية	٣,٧٨	٠,٠٣	٣,٧٧	٠,٠٢	٠,٩٩*
قوة عضلات الرجلين		كجم	١٧٦,٧٥	٣,٤٠	١٧٧,٠٠	٣,١٦	٠,٩٩*
قوة عضلات الظهر		كجم	١٠٢,٢	٢,٣٦	١٠٣	٢,٦٤	٠,٩٨*
الوثب العريض من الثبات		متر	٢,٢٣	٠,٠٧	٢,٢٤	٠,٠٧	٠,٩٦*
المرونة		سم	١٤,٤١	٠,٤٨	١٤,٤٣	٠,٤٣	٠,٩٧*
الحجل مرتين متتاليتان بقدم الارتقاء		متر	٤,٤٥	٠,٠٢	٤,٤٣	٠,٠٥	٠,٩٨*
الوثب العمودى من الثبات		سم	٣٢,٥٠	١,٠٠	٣٢,٦٣	٠,٩٥	٠,٩٦*
الوثب العمودى من الحركة		سم	٣٩,٠٠	٢,٠٠	٣٨,٧٥	٢,٢٢	٠,٩٧*
قوة قصوى اقصى واحد تكرار		كجم	٩١,٢	٣,١٩	٩١,٤	٣,٢٣	٠,٩٣*
مؤشر القوة الحركية		نيوتن	٠,٧٠	٠,١٢	٠,٧١	٠,١٣	٠,٩٤*
المعدل الزمني للقوة	ارتفاع الوثبة	متر	٠,١٩٦	٠,٠١١	٠,١٩٨	٠,٠١٣	٠,٩٤*
	زمن الطيران	ثانية	٠,٣٩٩	٠,٠١٢	٠,٤٠٢	٠,٠١٣	٠,٩٤*
	زمن الارتكاز	ثانية	٠,٣٣١	٠,٠٠٦	٠,٣٣٢	٠,٠٠٥	٠,٩٤*
	مؤشر القوة الارتدادية	م/ث	٠,٥٩٢	٠,٠٣٣	٠,٥٨٦	٠,٠٢٩	٠,٩٢*

* قيمة "ر" الجدولية عند مستوى ٠,٠٥= ٠,٨٧٨

يتضح من جدول (٣) وجود علاقة إرتباطية دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين نتائج التطبيقين الأول والثاني في الاختبارات قيد البحث مما يشير إلى ثبات هذه الاختبارات قيد البحث عند القياس.

خطوات وضع البرنامج التدريبي:

قام الباحث بإجراءمسح للدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث وذلك للتعرف علي خصائص حمل التدريب ومدة البرنامج التدريبي وكذلك التمرينات المستخدمة في تطبيق ذلك البرنامج وفق ما يلي:

أسلوب تدريب ٧/٣:

تمثلت الدراسات العلمية المرتبطة برتوكول ٧/٣ في دراسة **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م) (٣٥) **Cedric Laurent et al.** (٢١) **Severine Stragier et al.** (٢٠١٨) (٣٦)**Felix Penzer et al.** (٢٠١٦م) (٣١), دراسة **محمد الحسيني , خالد احمد**

(٢٠٢١م) (٦) **ومن خلال اطلاع الباحث** على المراجع العلمية المرتبطة بطريقة التدريب **أكدت** فعالية تدريب ٧/٣ لتعزيز زيادة القوة العضلية حيث تم استخلاص مميزاته فيما يلى:

- الاقتصادية فى الوقت حيث أن حجم الحمل لتدريب مجموعة عضلية خاصة يُؤدى خلال مدة زمنية قصيرة جداً (< ٥ دقائق).
- الزيادة فى الهرمونات البنائية مثل هرمون النمو.
- تطوير القوة العضلية، أقصى واحد تكرار وقوة أقصى انقباض ارادى.
- الزيادة فى التضخم العضلى والكتلة العضلية.
- يمكن دمجه فى أى وحدة تدريبية للتدريب بالأثقال لتدريب مجموعة عضلية محددة.
- يستخدم لتقليل خطر التدريب الزائد.
- يستخدم لتقليل عدم التوازن العضلى بشكل سريع للوقاية من الإصابة العضلية.
- زيادة القوة العضلية بحجم حمل منخفض وبالتالى زيادة الالتزام بالاستمرارية فى التدريب. (٦) (١٣) (١٦) (١٧) (٣١) (٣٥)

وتم استخلاص ما يلى:

- مدة البرامج المستخدمة تراوحت ما بين ٦ : ٨ أسبوع.
- عدد الوحدات التدريبية (٣:٢) خلال الأسبوع.
- الشدة المستخدمة تراوحت ما بين ٦٠ : ٨٠% من أقصي واحد تكرار.
- عدد المجموعات (٥) وعدد التكرارات (٣ : ٧) تكرار والراحة بين المجموعات ١٥ث.

هدف البرنامج التدريبي :

"يهدف البرنامج التدريبي الي تطوير مؤشر القوة (الحركية- الارتدادية) علي بعض المتغيرات البيو ميكانيكية لمتسابقي الوثب الطويل".

خطوات وضع البرنامج التدريبي :

قام الباحث بإجراء مسح للدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث وبعض الدراسات الأخرى التي تناولت طريقة تدريب ٧/٣ والمتمثلة في دراسة كلا من : **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م)(٣٥) **Severine Stragier et al.** (٢٠١٨م)(٣٦) محمد الحسيني وخالد بدوي (٢٠٢١م)(٦) وذلك للتعرف علي خصائص حمل التدريب للتمرينات قيد البحث وفقاً لتدريب ٧/٣ والتي تمثلت في :

- شدة الحمل: بلغت شدة الحمل (٩٠% من أقصى واحد تكرار) ولكن تبنى الباحثان شدة حمل تراوحت ما بين (٨٠: ٩٥% من أقصى واحد تكرار) وذلك نظراً لعمر اللاعبين.

- حجم الحمل: بلغ عدد المجموعات (٥) ويتراوح عدد التكرارات المتزايدة خلال المجموعات المتتالية (من ٣: ٧ تكرارات).
- فترة الراحة: بلغت فترة الراحة بعد المجموعات (٣٠ ثانية)، وبلغت (٩٠ ثانية) بين التمرينات وتم تحديد الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي لتدريب ٧/٣ وذلك بواقع (٨) أسابيع.
- وقد اعتمد الباحث في تصميم للبرنامج التدريبي لتدريب ٧/٣ علي دراسات **Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م)(٢١) **Felix Penzer et al.** (٢٠١٦م)(٣١) **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م)(٣٥)، **محمد الحسيني وخالد احمد**(٢٠٢١م) (٦).
- تم تشكيل دورة الحمل الفترية (الدورة المتوسطة) ودورة الحمل الأسبوعية بطريقة (١: ٢) وذلك خلال البرنامج التدريبي.
- قام الباحث بتقسيم درجات الحمل إلي ثلاث درجات (متوسط– عالي– أقصي) خلال البرنامج التدريبي.
- تم إضافة البرنامج التدريبي لتدريب ٧/٣ كوحدات تدريبية إضافية للبرنامج الأساسي وذلك لأفراد عينة البحث الاساسية.

محتوى البرنامج التدريبي:

- مدة البرنامج التدريبي **لتدريب ٧/٣** (٨) أسابيع.
- عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع (٣) وحدات تدريبية (أيام الاحد– الأثنين– الأربعاء)، بإجمالي (٢٤) وحدة تدريبية.
- تم عرض البرنامج والتدريبات التخصصية علي السادة الخبراء واختيار التدريبات الاكثر تشابه مع الاداء لتطوير القوة العضلية للاعبين.
- التوزيع الزمني لبرنامج **التدريب ٧/٣** بدون زمن الاحماء والختام وفق ما يلي:
  - زمن الوحدة التدريبية يبلغ (٢٥ دقيقة).
  - زمن التدريب خلال الأسبوع يبلغ (٧٥ دقيقة).
  - زمن التدريب خلال البرنامج (٦٠٠ دقيقة).

الإجراءات التنفيذية للبحث :

– القياسات القبلية:

أجريت القياسات القبلية للمتغيرات البيوميكانيكية (التصوير) وقياس المستوي الرقمي للوثب الطويل علي ملعب إستاد جامعة الزقازيق وذلك يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٢/٦/١٣م

الساعة الثانية عشر ظهراً حتى تكون الشمس عمودية لضمان حدة الإضاءة ولتجنب حدوث ظل أثناء الأداء وقد سجل لكل لاعب ثلاث محاولات ثم تم تحليل أفضل محاولة من الناحية الرقمية وبذلك يكون عدد المحاولات الخاضعة للتحليل (٥) محاولات، وأجريت القياسات البدنية على نفس الملعب وذلك في اليوم التالي لتصوير تجربة البحث حتى يحصل أفراد العينة على الراحة الكافية قبل القياسات البدنية.

تطبيق البرنامج التدريبي:

تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح على أفراد عينة البحث خلال الفترة من يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٢/٦/١٥ م حتى يوم الاربعاء الموافق ٢٠٢٢/٨/١٧م أي لمدة (٨) أسابيع تدريبية بواقع (٣) وحدات فى الأسبوع.

القياسات البعدية:

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي قام الباحث بأجراء القياسات البعدية بنفس ترتيب وشروط القياسات القبلية وذلك على ملعب إستاد جامعة الزقازيق حيث تم أجراء القياسات البعدية للمتغيرات البيوميكانيكية (التصوير) وقياس المستوي الرقمي للوثب الطويل يوم السبت الموافق ٢٠٢٢/٨/٢٠م وأجريت القياسات الخاصة بالمتغيرات البدنية على نفس الملعب وذلك في اليوم التالي لتصوير تجربة البحث حتى يحصل أفراد العينة على الراحة الكافية قبل القياسات البدنية.

المعالجات الإحصائية:

- المتوسط الحسابي.
- الوسيط.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء.
- معامل الارتباط.
- إختبار مان ويتني.
- اختبار ولكوكسون.
- نسبة التحسن.

عرض النتائج ومناقشتها:

عرض النتائج:

جدول (٦)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي للعينة قيد البحث ن= ٥

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		إحصائي الاختبار z من ولكوكسون	الاحتمال Sig.(p.value)
				الإشارات (–)	الإشارات (+)		
السرعة الانتقالية	ث	٣,٧٧	٣,٤٤	٣,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣
قوة عضلات الرجلين	كجم	١٦١,٢٠	١٧٠,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣
قوة عضلات الظهر	كجم	١٠١,٠٠	١٠٨,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣
المرونة	سم	١٢,٤٠	١٤,٥٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٣	٠,٠٤٢
الوثب العريض من الثبات	متر	٢,١٤	٢,٣٦	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣
الحجل بقدم الارتقاء مرتين	متر	٤,٥٧	٤,٧٨	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣
الوثب العمودي من الثبات	سم	٣٤,٠٠	٤٢,٢٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٤	٠,٠٤١
الوثب العمودي من الحركة	سم	٣٩,٦٠	٤٦,٤٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٣	٠,٠٤٢
اقصي واحد تكرار	كجم	٨٩,٨	٩٦,٦	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٢٣	٠,٤٢
مؤشر القوة الحركية	نيوتن	٠,٦٨	٠,٨٢	٣,٠	٠,٠٠	٢,٠٤	٠,٠٤٦
الوثب العميق ارتفاع الوثبة	متر	٠,١٩٨	٠,٢٥٨	٠	٣,٠٠	٢,٢٦	٠,٠٤٤
الوثب العميق زمن الطيران	ثانية	٠,٤١٢	٠,٤٤٩	٠	٣,٠٠	٢,٢١	٠,٠٤٧
الوثب العميق زمن الارتكاز	ثانية	٠,٣٤١	٠,٢٩٤	٣,٠	٠	٢,٢٣	٠,٠٤٦
الوثب العميق مؤشر القوة الارتدادية	متر/ثانية	٠,٧	٠,٩٨	٠	٣,٠٠	٢,٢٣	٠,٠٤٦
المستوى الرقمى للوثب الطويل	متر	٦,١٤	٦,٤٨	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٣	٠,٤٢

* دال إحصائيا عند Sig.(p.value) < ٠,٠٥

يتضح من جدول (٦) أن جميع قيم (p.Value) المحسوبة أقل من مستوي المعنوية ٠,٠٥ لجميع المتغيرات قيد البحث، أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وفيه فروق دالة إحصائياً ولصالح القياس البعدى في جميع متغيرات قيد البحث.

جدول (٧)

نسب التحسن المئوية في متغيرات البدنية ومؤشر القوة والمستوي الرقمي قيد البحث ن= ٥

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التحسن ٪
		المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
السرعة الانتقالية	ث	٣,٧٧	٣,٤٤	٨,٧٥
قوة عضلات الرجلين	كجم	١٦١,٢٠	١٧٠,٠٠	٥,٤٥
قوة عضلات الظهر	كجم	١٠١,٠٠	١٠٨,٠٠	٦,٩٣
المرونة	سم	١٢,٤٠	١٤,٥٠	١٦,٩٣
الوثب العريض من الثبات	متر	٢,١٤	٢,٣٦	١٠,٢٨
الحجل بقدم الارتقاء مرتين	متر	٤,٥٧	٤,٧٨	٤,٥٩
الوثب العمودي من الثبات	سم	٣٤,٠٠	٤٢,٢٠	٢٤,١١
الوثب العمودي من الحركة	سم	٣٩,٦٠	٤٦,٤٠	١٧,١٧
اقصي واحد تكرار	كجم	٨٩,٨	٩٦,٦	٧,٥٧
مؤشر القوة الحركية	نيوتن	٠,٦٨	٠,٨٢	٢٠,٥٨
ارتفاع الوثبة	متر	٠,١٩٨	٠,٢٥٨	٣٠,٣٠
زمن الطيران	ثانية	٠,٤١٢	٠,٤٤٩	٨,٩٨
زمن الارتكاز	ثانية	٠,٣٤١	٠,٢٩٤	١٣,٧٨
مؤشر القوة الارتدادية	م/ث	٠,٧١	٠,٩٨	٣٨
المستوي الرقمي للوثب الطويل	متر	٦,١٤	٦,٤٨	٥,٥٣

يتضح من الجدول رقم (٧) أن هناك تحسن في متغيرات القدرة العضلية قيد البحث بنسب تراوحت قيمتها بين (٤,٥٩ %) إلى (٣٨,٠٠%). حيث سجل متغير الوثب العمودى من الثبات أعلى نسبه تحسن فى حين سجل متغير قوة عضلات الظهر اقل نسبة تحسن وذلك بين القياسين القبلى والبعدى ولصالح القياس البعدى.

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات البيوميكانيكية لمتسابقى الوثب الطويل في مرحلة الارتقاء لحظة لمس الأرض ولحظة كسر قيد البحث ن= ٥

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		إحصائي الاختبار z من ولكوكسون	الاحتمال Sig.(p.value)
				الإشارات (-)	الإشارات (+)		
المتغيرات البيو ميكانيكية لحظة لمس الارض مرحلة الارتقاء							
السرعة المحصلة لمركز الثقل	م/ث	٦,٦٤	٧,٥٢	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٣	٠,٠٤٢

تابع جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات البيوميكانيكية لمتسابقى الوثب الطويل فى مرحلة الارتقاء لحظة لمس الأرض ولحظة كسر قيد البحث ن= ٥

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي للقياس القبلي	المتوسط الحسابي للقياس البعدي	متوسط الرتب		إحصائي الاختبار z من ولكوكسون	الاحتمال Sig.(p.value)
				الإشارات (-)	الإشارات (+)		
زمن لمس الأرض	ثانية	٠,٠٥٧	٠,٠٤٧	٣,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٤	٠,٠٤١
زاوية مفصل رسغ قدم الإرتقاء	درجة	١١٩,١٠	١٢١,٤٠	٠,٠٠	٢,٠٠	١,٧٣	٠,٠٨٣
ارتفاع مركز الثقل	سم	٩٣,٨٠	٩٨,٠٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٣	٠,٠٤٢
المتغيرات البيوميكانيكية لحظة كسر الاتصال مرحلة الارتقاء							
السرعة المحصلة لمركز الثقل	م/ث	٧,٦٤	٨,٢٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٦	٠,٠٣٩
زمن كسر الاتصال	ثانية	٠,٠٦١	٠,٠٥٤	٣,٠٠	٠,٠٠	٢,٠٦	٠,٠٣٩
زاوية الانطلاق	درجة	٢٧,٤٠	٢٤,٢٠	٣,٠٠	٠,٠٠	٢,١٢	٠,٠٣٤
زاوية مفصل ركبة قدم الارتقاء	درجة	١٦٣,٨٠	١٦٨,٤٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٢	٠,٠٤٣
ارتفاع مركز الثقل	سم	٩٨,٤٠	١٠٤,٦٠	٠,٠٠	٣,٠٠	٢,٠٣	٠,٠٤٢

* دال إحصائيا عند Sig.(p.value) < ٠,٠٥

يتضح من جدول (٨) أن جميع قيم (p.Value) المحسوبة أقل من مستوي المعنوية ٠,٠٥ في بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي الوثب الطويل فى مرحلة الارتقاء لحظة لمس الأرض قيد البحث، أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي ودال إحصائياً لصالح القياس البعدى فى تلك المتغيرات فيما عدا متغير زاوية مفصل رسغ قدم الارتقاء فكانت جميع قيم (p.Value) اكبر من مستوى المعنوية٠,٠٥اى أنها غير داله إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي , اما المتغيرات البيو ميكانيكية للعينة قيد البحث في مرحلة الارتقاء لحظة كسر الاتصال، أي أن الفرق بين القياسين القبلي والبعدي معنوي وفيه فروق دالة إحصائياً ولصالح القياس البعدي.

جدول (٩)

نسب التحسن المئوية فى المتغيرات البيوميكانيكية لعينة البحث لحظة لمس الأرض ن= ٥

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي	القياس البعدي	نسبة التحسن ٪
			المتوسط الحسابي	المتوسط الحسابي	
	نسب التحسن فى المتغيرات البيوميكانيكية لحظة لمس الارض				
١	السرعة المحصلة لمركز الثقل	م/ث	٦,٦٤	٧,٥٢	١٣,٢٥
٢	زمن لمس الأرض	ثانية	٠,٠٥٧	٠,٠٤٧	١٧,٩٦
٣	زاوية مفصل رسغ قدم الارتقاء	درجة	١١٩,١٠	١٢١,٤٠	١,٩٣
٤	ارتفاع مركز الثقل	سم	٩٣,٨٠	٩٨,٠٠	٤,٤٨
	نسب التحسن المئوية في المتغيرات البيوميكانيكية لحظة كسر الاتصال				
٦	السرعة المحصلة لمركز الثقل	م/ث	٧,٦٤	٨,٢٠	٧,٣٣
٧	زمن كسر الاتصال	ثانية	٠,٠٦١	٠,٠٥٤	١١,١٨
٨	زاوية الانطلاق	درجة	٢٧,٤٠	٢٤,٢٠	١١,٦٨
٩	زاوية مفصل ركبة قدم الارتقاء	درجة	١٦٣,٨٠	١٦٨,٤٠	٢,٨١
١٠	ارتفاع مركز الثقل	سم	٩٨,٤٠	١٠٤,٦٠	٦,٣٠

يتضح من الجدول رقم (٩) أن هناك تحسن في المتغيرات البيوميكانيكية للعينة قيد البحث فى مرحلة الارتقاء لحظة لمس الأرض بنسب تراوحت قيمتها بين (١,٩٣%) إلى (١٧,٩٦%) حيث سجل متغير زمن لمس الأرض أعلى نسبه تحسن فى حين سجل متغير زاوية مفصل رسغ قدم الارتقاء اقل نسبة تحسن وذلك بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي. كما أن هناك تحسن في المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي الوثب الطويل لحظة كسر الاتصال بنسب تراوحت قيمتها بين (٢,٨١%) إلى (١١,٦٨%) حيث سجل متغير زاوية الانطلاق أعلى نسبه تحسن فى حين سجل متغير زاوية مفصل رسغ ركبة قدم الارتقاء اقل نسبة تحسن وذلك بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي.

مناقشة النتائج:

مناقشة النتائج التي تحقق الفرض الأول:

من خلال عرض النتائج التى توصل اليها الباحث وبعد المعالجة الإحصائية للقياسات القبلية والبعدية باستخدام أسلوب الإحصاء اللابارامترى بإستخدام برنامج (**SPSS**) وذلك بعد إجراء التجربة الأساسية للبحث حيث أشارت نتائج الجدول رقم (٦) والخاص بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمتغيرات البدنية ومؤشر القوة الحركية لدى أفراد عينة البحث انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية فى كل المتغيرات الدالة بين القياسين القبلى والبعدى ولصالح القياس البعدى حيث كانت جميع قيم **P. Value** < ٠,٠٥ فى هذه المتغيرات لدى أفراد عينة البحث.

كما أشارت نتائج الجدول رقم (٦) أن متوسط الرتب فى المتغيرات البدنية ومؤشر القوة بين القياسين القبلى والبعدى قد تحسنت لدى أفراد عينة البحث، حيث أن متوسط الرتب فى (السرعة الإنتقالية) تقل عند مقارنة متوسط الرتب بين القياسين القبلى والبعدى وتكون الزيادة في اتجاه الأشارات السالبة وهذا مؤشر للتحسن، فى حين أن متوسط الرتب فى متغيرات (قوة عضلات الرجلين– قوة عضلات الظهر– الوثب العريض من الثبات– الوثب العمودي من الثبات– الوثب العمودي من الحركة– اقصي واحد تكرار– مؤشر القوة الحركية– مؤشر القوة الارتدادية) جميعها تزيد عند مقارنة متوسط الرتب بين القياسين القبلى والبعدى وتكون الزيادة في اتجاه الأشارات الموجبة وهذا أيضا مؤشر للتحسن.

ويعزى الباحث ذلك التحسن إلى مراعاة الأسس العلمية خلال تصميم وتطبيق البرنامج التدريبي والذى يعتمد على تمرينات متخصصة تعمل علي تطوير القوة العضلية لعضلات الرجلين الأكثر مساهمة أثناء الأداء لمسابقة الوثب الطويل وتم تطبيقه علي أفراد عينة البحث من خلال البرنامج التدريبي حيث تم الاعتماد على مبادئ حمل التدريب ومنها مبدأ التدرج والذى يختص بزيادة شدة وحجم الأحمال التدريبية وفق الحالة التدريبية، بالإضافة إلى مبادئ أخرى مثل مبدأ التموج والذى يهدف إلى الارتفاع والانخفاض للأحمال التدريبية المُعطاة وعدم السير على وتيرة واحدة أو مستوى تدريبى واحد ولذلك فإن البرنامج المؤدى من قبل الناشئين مقنن وفق المبادئ العلمية والذى من شأنه تطوير المستوى، هذا بالإضافة توافر الأدوات والأجهزة التدريبية التى ستساعد على تطبيق البرنامج وأيضاً الرغبة فى تحقيق نتائج مرتفعة وتحسين تصنيف اللاعبين.

كما أشارت نتائج جدول (٧) إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوي ٠,٠٥ بين القياسين القبلي والبعدي فى متغيرات اختبار الوثب العميق (مؤشر القوة الارتدادية– ارتفاع الوثبة– زمن الارتكاز– زمن الطيران) واختبار الوثب الطويل لصالح القياس البعدي للعينة التجريبية.

ويعزى الباحث هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي المخطط والمُقنن علمياً للتدريب ٧/٣ والذى يعتمد على تمرينات قوة عضلية كمرحلة أولى لمدة أربعة أسابيع وتمرينات قدرة عضلية كمرحلة ثانية بمدة اربع أسابيع وتم تطبيقه لأفراد عينة البحث، لإحداث تحسنات فى متغيرات القدرة العضلية وهذا يتفق مع ما ذكره **كلا من Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م)، **Felix Penzer et al.** (٢٠١٧م) **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م) إلى أن هناك زيادة كبيرة فى أقصى واحد تكرار (٢٢,٢% ضد ١٢,١%) وقوة أقصى

انقباض ارادى (١٥,٧% ضد ٩,٥%) تم ملاحظتها فى تدريب ٧/٣ مقارنة مع تدريب ٨×٦ (٢٠١٦م). (٢١: ١١٩) (٣١: ١٧٩٦) (٣٤: ١١٠٠)

حيث يشير "**عصام عبد الخالق**" (٢٠٠٥م) أن تطوير القدرات البدنية تتطلب تشكيل التمرينات المخصصة لهذا الغرض بما يحقق كثافه في العمل من خلال الاداء الحركي مع تحقيق السيطرة التامة علي هذا الاداء ولذا فان تطوير القدرات البدنية تؤدي ايضا الي تطوير مستوي الاداء المهارى والمستوى الرقمي. (٩:٤)

ويرجع الباحث التحسن في متغيرات القوة الثابتة والحركية والانفجارية ومؤشر القوة الي البرنامج التدريبي الذي يتضمن تدريبات بنائية لتطوير متغيرات القوة والذى يقدم ظروف تدريبية مثالية لتطوير القدرة العضلية لأنه يسمح بأداء جميع التكرارات أثناء التدريب بأقصى سرعة وقدرة منتجة مع تقليل الأخطاء فى تنفيذ الأداء الذى قد ينتج عن التعب ويرى **Mike McGuigan** (٢٠١٧م) أن مؤشر القوة الحركية هو نسبة القوة القصوى الانفجارية إلي القوة القصوى الثابتة وفق المعادلة التالية:

القوة القصوى الإنفجارية (نيوتن)

مؤشر القوة الحركية = القوة القصوى الثابتة (نيوتن) (٢٦: ٦٦)

ويؤكد ذلك **Paul Comfort et al.** (٢٠١٩م) أن حساب مؤشر القوة الحركية هو محاولة لتحديد اذا ما كان الرياضي بحاجة الي التركيز علي زيادة إنتاج القوة القصوى أو إنتاج القوة الحركية السريعة. (١٦: ٦٦)

ويؤكد ذلك **Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م) على أن الزيادة الكبيرة فى القوة العضلية بعد تدريب ٧/٣ تشير إلى أن مدة فترة الراحة بين المجموعات وتنظيم التكرارات داخل المجموعة (التنظيم المتدرج) هى مؤشرات ذات صلة بزيادة القوة العضلية. (٢١: ١٢٠)

ويعزى الباحث هذه الفروق إلى البرنامج التدريبي المبنى على أسس علمية والذى يعتمد على تمرينات خاصة بالقوة العضلية لعضلات الرجلين والزراعين الأكثر مساهمة أثناء الأداء حيث تم تطبيقه علي أفراد عينة البحث حيث كانت الفروق دالة معنويا في كل من متغير القوة العضلية للرجلين والظهر والقوة المميزة بالسرعة والمرونة ومؤشر القوة الحركية والارتدادية للعينة قيد البحث إلى طريقة تنفيذ تدريب ٧/٣ والذى يتميز بفعاليته على الرغم من انخفاض الحجم التدريبي وأيضاً انخفاض فترات الراحة البينية بين المجموعات.

ويشير كلا من **Luis Penailillo et al.** (٢٠١٦م)**Severine Stragier** (٢٠١٧) إلى أن مدربون اللياقة البدنية يجب أن يقوموا بإجراء قياسات القوة العضلية وتدريب المقاومة خلال هذه المرحلة المبكرة من التطور للناشئين. (٣٠ : ٢٠٨)(٣٧ :٥٤١)

ويؤكد ما سبق **Jason Moran et al.** (٢٠١٨م) **Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م) على أن تدريب ٧/٣ يعمل علي تراكم التعب أكثر من الطرق التدريبية التي تستخدم شدة وحجم متشابهين مع فترة راحة طويلة بين المجموعات وهو أكثر فعالية في تطوير القوة العضلية. (٢٨: ١١٦) (٢١: ١٦٦١)

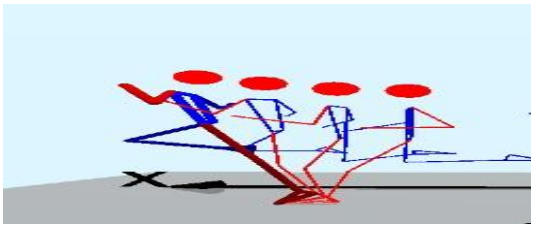
حيث يذكر **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م) الى أن مدة فترة الراحة القصيرة بين المجموعات وربما العدد المتزايد من التكرارات خلال المجموعات المتتالية لها تأثير كبير من المحتمل يفسر الفعالية الكبيرة لطريقة ٧/٣ علي متغيرات القوة. (٣٥: ١٠٩٤)

كما **يُرجع الباحث** التحسن في متغيرات البدنية الخاصة بقياس القوة العضلية ومؤشر القوة الحركية إلى تدريب ٧/٣ والذى يُحدث زيادة فى الاجهاد الأيضى والذى يؤثر بفعالية على تطوير القوة العضلية حيث أن المدة الزمنية لتنفيذ البرنامج التدريبى كافية لإحداث تأثير على القوة العضلية والتى بلغت ٨ أسابيع وهذا يتفق مع ما ذكره **Fernando de Almeida et al.** (٢٠١٩م) على أن آليات الاجهاد الأيضى الحاد والتى ترتبط مع كثافة التمرين العالية ربما تُحفز زيادات أكبر فى كتلة العضلات وقوتها. (١٠: ٥)

ويعزى الباحث ذلك التحسن إلى تصميم البرنامج التدريبي الذي اعتماد في تنفيذه على المبادئ والأسس العلمية كالتسلسل العلمي لتطوير الصفات البدنية ومراعاة مبادئ حمل التدريب في تقنين البرنامج التدريبي واستخدام التدريبات التخصصية التي تتشابه مع الاداء وذلك من شأنه تطوير المستوى، هذا بالإضافة توافر الأدوات والأجهزة التدريبية التي ساعدت على تطبيق البرنامج وتطوير مؤشر القوة لدي عينة البحث الاساسية.

"**وبذلك يتحقق صحة الفرض الأول:** "يؤثر البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات ٧/٣ تأثيرا ايجابيا على المتغيرات البدنية ومؤشر القوة لدى أفراد عينة البحث"

مناقشة نتائج الفرض الثاني :



أشارت نتائج الجدول رقم (٨) والشكل رقم (٢) الخاصة بدلالة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى باستخدام اختبار **ولككسون** فى المتغيرات البيو ميكانيكية للوثب الطويل لحظة لمس الأرض في مرحلة الارتقاء للعينة قيد البحث علي انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية

فى كل تلك المتغيرات بين القياسين القبلي والبعدى ولصالح القياس البعدي حيث كانت جميع قيم **P. Value** < ٠,٠٥ فى هذه المتغيرات لدى أفراد عينة البحث , حيث أشارت نتائج الجدول رقم (٨) أن متوسط الرتب فى المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي الوثب الطويل لحظة لمس الأرض قد تحسنت بين القياسين القبلى والبعدي في جميع المتغيرات لدى أفراد عينة البحث، حيث أن متوسط الرتب فى كلا من (السرعة المحصلة لمركز الثقل– زاوية مفصل رسغ القدم– ارتفاع مركز الثقل– زمن لمس الأرض) جميعها تزيد عند مقارنة متوسط الرتب بين القياسين القبلي والبعدي وتكون الزيادة في اتجاه الإشارات الموجبة وهذا مؤشر للتحسن.

ويرجع الباحث هذه الفروق والدلالة الإحصائية وتحسن متوسط الرتب في الاتجاهين السالب والموجب الى تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام طريقة تدريب ٧/٣ ذات الفاعلية في تطوير القوة العضلية والتي ساعدت علي تحسن المستوي الرقمي للعينة قيد البحث، مما أدى الى اتقان تفاصيل الأداء من الناحية الميكانيكية بالتالي تحسن مسار الأداء الحركي وهذا بدورة أدى الى تحسن المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي الوثب الطويل لحظة لمس الأرض لدى أفراد عينة البحث نتيجة انتظام العينة فى البرنامج التدريبي المقترح لمدة (٨) أسابيع بواقع (٣) وحدات تدريبية في الأسبوع.

وبما ان هذا الطاقة الميكانيكية الكلية هي عبارة عن مجموع طاقتي الحركة والوضع وهي المسئولة عن حركة الجسم أو وضعه سواء في اتجاه خطي أو دوراني مما كان لها تأثرا إيجابياً في التباين الحادث في المستوى الرقمي خلال لحظة بداية اللمس، حيث ان مؤشر الطاقة الحركية عند اللمس، والطاقة الحركية عند الارتقاء هي من المؤشرات المؤثرة في أداء الوثب الطويل.

ومما سبق يرى الباحث أن مقدار الطاقة الناتجة يعتمد على مقدار كتلة اللاعب وسرعته وحيث أن كتلة اللاعب ثابتة بينما الإختلاف في سرعة اللاعب هى المحك لإنتاج الطاقة فاللاعب الأفضل هو الذى يستطيع إنتاج أعلى قدر من السرعة في لحظة كسر الإتصال.

ويتفق الباحث هنا مع نتائج "**مصطفى بوشيبة** (٢٠١٩م) (٩)، **ايمن احمد**" (٢٠٢٢م) (١) في أن أهم المتغيرات المساهمة في مستوى الإنجاز الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل هي على الترتيب: السرعة الأفقية لحظة الإرتقاء، زاوية الطيران.

ويرجع الباحث وجود دلاله إحصائياً فى متغيرات البحث سواء البيو ميكانيكية او مؤشر القوة الحركية الي طريقة واسلوب التدريب المناسب لكل لاعب مما كان للبرنامج الكفاءة علي تطوير المستوي الرقمي للعينة في مسابقة الوثب الطويل.

حيث يشير كلا من **Severine Stragier et al.** (٢٠١٩م) على أن بعض الدراسات أقترحت استخدام شدة حمل أكبر من ٨٠% من أقصى واحد تكرار وفترة راحة قليلة بين المجموعات ربما تقدم حافز كبير للتضخم العضلى أكثر من فترات الراحة الطويلة. (٣٤: ١٠٩٣-١٠٩٤)

ويعزى الباحث ذلك التأثير الإيجابي على مرحلة الارتقاء للعينة قيد البحث إلى البرنامج التدريبي الرئيسي وما يحتويه من تدريبات قوة عضلية وتمرينات سرعة بالإضافة ألي تدريبات الاسترتشات ومدي اهميتها لنمو العضلات وبعض التدريبات البليومتري المشابه للاداء وما لها من فعالية فى تطوير السرعة والقدرة والقوة العضلية للرجلين، وكذلك التخطيط والتطبيق المقنن لهذه التدريبات هذا بالإضافة إلى انتظام جميع اللاعبين في التدريب، حيث ان الطاقة الميكانيكية الكلية هي عبارة عن مجموع طاقتى الحركة والوضع وهي المسئولة عن حركة الجسم أو وضعه سواء في إتجاه خطي أو دوراني مما كان لتدريبات المستخدمة بالبرنامج اثر إيجابياً في التباين الحادث في المستوى الرقمي خلال لحظة بداية اللمس.

ويتفق الباحث هنا مع ما نتائج "**مصطفى بوشيبة** (٢٠١٩م)(٩)، **أيمن البدراوي**" (٢٠٢٢م) (١) حيث أشار إلى مؤشر الطاقة الحركية عند اللمس، والطاقة الحركية عند الإرتقاء هى من المؤشرات المؤثرة في أداء الوثب الطويل وأن أهم المتغيرات المساهمة في مستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الطويل هي على الترتيب: السرعة الأفقية لحظة الإرتقاء، زاوية الطيران، بالاضافة الي قدرة اللاعب للارتقاء بقوة في أقل زمن للإرتكاز والذي بلغ (٠،١٢) ث يساهم فى إستغلال السرعة المكتسبة من الإقتراب وتحوليها إلى سرعة في الارتقاء تساهم فى تطوير مؤشر القوة الحركى، وتنعكس إيجابياً على المستوى الرقمي.

"**وبذلك يتحقق صحة فرض البحث الثاني:** "يؤثر البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ تأثيرا ايجابيا على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدى أفراد عينة البحث".

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

أشارت نتائج الجدول رقم (٨)(٩) الي وجود فروق بين القياس القبلي والبعدي باستخدام اختبار ولككسون فى المستوى الرقمى للوثب الطويل لدى أفراد عينة البحث، انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي حيث كانت قيمة P. Value هي ٠,٠٤٢ وهي أقل من < ٠,٠٥ لدى أفراد عينة البحث.

كما أشارت نتائج الجدول رقم (٨) أن متوسط الرتب بين القياس القبلى والقياس البعدى قد تحسن فى المستوي الرقمي للوثب الطويل لدى أفراد عينة البحث، حيث أن متوسط الرتب

يزيد عند مقارنة متوسط الرتب بين القياسين القبلى والبعدى وتكون الزيادة في اتجاه الأشارات الموجبة وهذا مؤشر للتحسن.

ويتفق كلٌ من Chris Bishop et al (٢٠١٨م) و.Paul Comfort et al (٢٠١٨م) وColeman Scheller (٢٠١٩م) و **Timothy Suchomel et al.** (٢٠٢٠م) على أنه عند استخدام مؤشر القوة الحركية لتوجيه تخطيط التدريب داخل البرنامج التدريبي فإن التوصيات الخاصة تقترح بالتركيز على تدريب القوة الانفجارية عندما يكون أقل من (٠,٦) وتطوير القوة العضلية القصوى عندما يكون أكبر من (٠,٨) لذلك يتم حساب مؤشر القوة الحركية على أنه نسبة القوة القصوى إلى القوة الإنفجارية والتي عادة ما يتم تقييمها بواسطة الوثب العمودي والقوة القصوى الثابتة. (١١: ٣٢١) (١٧: ١٠٢٣-١٠٢٤) (٣٤ : ٣٣) (٤٠ : ٦٠)

كما يوضح جدول رقم (٧) (٩) والخاص بنسب التحسن في المستوى الرقمي للوثب الطويل أنه توجد نسب تحسن بين القياسين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي في المستوي الرقمي للوثب الطويل وقد بلغت (٥,٢٢%)، هذا التحسن أرجعه الباحثان إلى البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات القدرة العضلية باستخدام برتوكول تدريب ٧/٣ الذي تم تطبيقه على أفراد عينة البحث.

ويرجع الباحث وجود دلاله إحصائياً فى متغيرات البحث سواء البيو ميكانيكية او مؤشرات القوة الي طريقة واسلوب التدريب والتي كانت تراعي الحالة التدريبية لكل لاعب حيث ان البرامج التدريبية المخططة والموضوعة علي اسس علمية تحقق افضل مستوي من الانجاز لذلك كان للبرنامج الكفاءة علي تطوير المستوي الرقمي للعينة قيد البحث.

وهذا يتفق مع ما ذكره كلٌ من **Felix Penzer** (٢٠١٦م) **Cedric Laurent et al.** (٢٠١٦م) على أن إحدى مزايا تدريب ٧/٣ هى أنه يتطلب أقل من ٥ دقائق للتمرين حيث يمكن دمجه بسهولة في أي وحدة تدريبية لتمرينات الأثقال لتدريب مجموعة عضلية محددة. (٣١: ١٨٠٥) (٢١: ١٢٠)

وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه **عصام الدين عبد الخالق (٢٠٠٤م)** أنه كلما كانت تلك التمرينات متشابهة فى بنائها الديناميكى للحركة المراد تعلمها كلما زاد تعلم وتحسن القدرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء المهارى الرياضى.(٢٤٢:٥)

ويعزى الباحث ذلك التأثير الإيجابى لدى أفراد عينة البحث الاساسية إلى طريقة تنفيذ التدريبات باستخدام برتوكول ٧/٣ بالبرنامج التدريبي وما يحتويه من تمرينات الوثب المتنوعة وتدريبات قوة عضلية بأنواعها المختلفة وتمرينات السرعة النوعية الخاصة بالوثب الطويل

وما لها من فعالية في تطوير المتغيرات البدنية الخاصة والمستوي الرقمي بالوثب الطويل، وكذلك التخطيط والتطبيق المقنن لهذه التدريبات هذا بالإضافة إلى انتظام جميع اللاعبين في التدريب.

ويضيف Paul Comfort et al. (٢٠١٩م) Timothy Suchomel et al. (٢٠١٩م) إلى أن عدد من الدراسات تحققت من العلاقة بين القوة العضلية وأداء السرعة، مما يدل بشكل عام أن الرياضي يؤدي بشكل أفضل خلال أداء السرعة مما يساهم في تطوير أداء الوثب. (١٦: ١٧٣) (٤١: ١٤٢٩)

ويضيف **Thomas c,dos et al.** (٢٠١٧م) إلى أن الدراسات السابقة أشارت إلى أن الزيادات فى القوة العضلية تتزامن مع الزيادة فى أداء السرعة لمسافات قصيرة وأنه توجد علاقة بين القوة العضلية القصوى وأداء السرعة وارتفاع الوثب. (٤٢: ١٤٢٦)

ويؤكد ذلك **Till, K., Morris, R., Stokes, K** (٢٠١٨م)على أنه وفقاً لنوع الرياضة والخصائص الفردية للرياضيين أن استخدام مؤشر القوة يقدم الأساس المنطقي للمدربين وعلماء الرياضة لتصميم البرامج التدريبية الفردية. (٤٣: ٤٩٣)

ويضيف **John McMahon et al.** (٢٠١٩م) إلى أن كلا من التدريب الإنفجاري والقوة القصوى يمكن أن يساعد الأفراد علي تحقيق نتائج القوة السريعة وزيادة إرتفاع الوثب وبالتالي هذه أنواع التدريب المتعارفة يجب أن تؤيد من خلال الترجيح الدقيق للقوة القصوى او التدريب الانفجارى بناءً علي مؤشر القوة الحركية الخاص بهم. (٢٥: ١١٦)

ويؤكد ما سبق **Luca Maestroni et al.** (٢٠٢٠م) أن مؤشر القوة الحركية هو تقييم للقوة العضلية وقد يكون مفيداً لمراقبة التكيفات التدريبية وتحديد مكونات القوة العضلية التي تستحق الاهتمام في التدريب كما أنه من خلال يمكن التحديد المسبق للخصائص البدنية للرياضي باستخدام مؤشر القوة الحركية الي تحسين التنبؤ بالتغيرات الهامة في الاستجابة لنوع معين من التدريب وفقا لمستوي للرياضي. (٢٤: ٢٤٠)

ويضيف **Timothy Suchomel et al.** (٢٠٢٠م) أنه إلى جانب العلاقات مع متغيرات الأداء الاخرى، فمن المهم فهم فاعلية إستخدام مؤشر القوة الحركية كدليل تدريب تشخيصي للرياضيين. (٤٠: ٦٠)

ومما سبق يرى الباحث أهمية مؤشر القوة لتوجيه العملية التدريبية حيث أن مقدار الطاقة الناتجة يعتمد على مقدار كتلة اللاعب وسرعته وحيث أن كتلة اللاعب ثابتة بينما الإختلاف في سرعة اللاعب هى المحك لإنتاج الطاقة فاللاعب الأفضل هو الذى يستطيع إنتاج أعلى قدر من السرعة في لحظة كسر الإتصال.

ويؤكد ما سبق كل من **Mike McGuigan** (٢٠١٧م) و **Joanna Parsonage et al.** (٢٠١٨م) **Chris Bishop et al.** (٢٠٢١م) أن مؤشر القوة الحركية مقياس صادق لتقييم صفات القوة العضلية للرياضيين، ويمكن استخدامه كمرشد لتوجيه عملية التدريب. (٢٦: ١١٢) (٢٩: ٢) (١١: ١٠٢٣–١٠٢٤)

ويؤكد ذلك "**محمد صبحي حسانين**" (٢٠٠٥م) (٨) علي أن التدريبات المقننة بالبرنامج التدريبي والمناسبة لقدرات اللاعبين تعمل علي تحسين مستوي اللياقة البدنية وتجعلهم قادرين علي أداء المتطلبات الخاصة بالنشاط الممارس بفاعلية وكفاءة عالية.

لذلك يري الباحث ان البرامج العلمية المقننة والمنظمة التي تتبع الاسس العلمية وفق خطة زمنية وتسلسل منطقي لوحدات التدريب وفقا لأهداف محددة مسبقة تصل لأفضل مستوي من الانجاز.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كلا من "**ايمن احمد** (٢٠٢٢م) (١)، **محمد الحسيني وخالد بدوي** (٢٠٢١م) (٦)، **مصطفي بوشيبة** (٢٠١٩م)(٩) Cedric Laurent et al. (٢٠١٦م)(٢١) Felix Penzer et al. (٢٠١٦م)(٣١) Severine Stragier et al. (٢٠١٧م) (٣٧) وآخرون Severine Stragier et al. (٢٠١٨م) (٣٦) Severine Stragier et al. (٢٠١٩م)(٣٥)،Jason Moran et al. (٢٠١٨م) (٢٨) بأهمية مؤشر القوة والنقل الحركي للمهارة لتعرف علي مستوي الرياضي بالاضافة الي ان استخدام برتوكول تدريب ٧/٣ يعتبر طريقة فعالية في تطوير القوة العضلية من خلال بعض الدراسات التي اكدت ذلك حيث توصل كل هؤلاء الباحثون الى أن البرامج التدريبية المنظمة لها تاثير ايجابي على جميع القدرات البدنية الخاصة قيد أبحاثهم وان دراسة المتغيرات البيو ميكانيكية وتحسين منحنى الأداء من الناحية الميكانيكية تعتبر احد العناصر الهام في تطوير المستوي الرقمي للوثب الطويل.

"**وبذلك يتحقق صحة الفرض الثالث**" "يؤثر البرنامج التدريبي المقترح باستخدام برتوكول ٧/٣ تأثيرا ايجابيا على المستوى الرقمي للوثب الطويل لدى أفراد عينة البحث.

الإستخلاصات :

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث واستناداً إلى ما تم تحقيقه من أهداف وفي حدود عينة البحث وإجراءاته المستخدمة توصل الباحث إلي الإستخلاصات التالية:

١- تم التوصل الى قيم المتوسطات الحسابية لأهم المؤشرات البيوميكانيكية و مدي أهمية مؤشر القوة الحركية كمقياس لتقييم مستوى القوة العضلية ومدى فاعليتة في توجية العملية التدريبية.

٢- تحديد نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية في التغير الحادث في المستوى الرقمي خلال لحظتى (بداية اللمس- كسر الاتصال) للإرتقاء فى الوثب الطويل.

٣- مؤشر القوة الارتدادية يؤثر ويساهم بشكل مباشر على الإنجاز الرقمي لمسابقة الوثب الطويل.

التوصيات:

استناداً إلي ما أسفرت عنه مناقشة وتفسير النتائج وفي ضوء الإستخلاصات التي تم التوصل إليها، يوصي الباحث بما يلي :

١. ضرورة التأكيد على اهتمام مدربي ألعاب القوى بمؤشر القوة الحركي – الاتدادية لتحسين قيم مقادير السرعة والطاقة لتطوير مستوى أداء اللاعبين.

٢. تدريبات ٧/٣ باستخدام مؤشر القوة الحركية ادي تطوير القوة العضلية والمتغيرات البيوميكانيكية لحظة كسر الاتصال (السرعة المحصلة لمركز الثقل, زمن كسر الاتصال , زاوية الانطلاق, زاوية مفصل ركبة قدم الاتقاء, ارتفاع مركز الثقل) لمتسابقى الوثب الطويل عينة البحث.

٣. افادة مدربين ألعاب القوى في اختيار التدريبات التي تناسب الحالة التدريبية ودارسة اهم المتغيرات الكنيماتيكية الخاصة بمتسابقي الوثب الطويل.

٤. يوصى الباحث الإتحاد المصرى لألعاب القوى بالإسترشاد بنتائج الدراسة الحالية بإعتبارها تمثل نتائج أفضل لاعبى الوثب لألعاب القوى فى الوثب الطويل أثناء وضع البرامج التدريبية مع مراعاة الحالة التدريبية ومستوى اللاعب وعمره الزمني والتدريبي حتى يظهر التأثير الايجابي للتدريب.

((المراجـــــــــــع))

أولا : المراجع العربية:

١- **ايمن احمد البدراوي** (٢٠٢٢م) فاعلية مؤشر النقل الحركي لمرحلة الإرتقاء في الوثب الطويل، المجلة العلمية، كلية التربية الرياضية للبنات، مجلد ٣ العدد ١ ديسمبر، جامعة الزقازيق.

٢- **الإتحاد الدولي لألعاب القوى (٢٠٠٩م):** دراسات حديثه في ألعاب القوى، مركز التنمية الإقليمي، عدد ٢٤، القاهرة.

٣- **جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ:** علم الحركة، الطبعة العاشرة، دار الفكر للكتاب، الإسكندرية، ٢٠٠٩م.

٤- **عصام الدين عبد الخالق:** التدريب الرياضى (نظريات– وتطبيقات). ط١٢، منشأة المعارف، ٢٠٠٥م.

٥- **كمال عبد الحميد اسماعيل:** القياس والتقويم في التربية الرياضية المدرسية، دار الفكر العربي، القاهرة،٢٠١٥م.

٦- **محمد الحسيني، خالد بدوي (٢٠٢١م):** فاعلية تدريب ٧/٣ علي تطوير القوة العضلية والمستوي الرقمي لقذف القرص ,المجلة العلمية للتربية الرياضية وعلوم الرياضة العدد ٩١. الجزء الاول يناير , بحث منشور. جامعة حلوان

٧- **محمد حسن علاوى، محمد نصر الدين رضوان (٢٠٠١م):** اختبارات الأداء الحركى، ط٤، دار الفكر العربى، القاهرة.

٨- **محمد صبحى حسانين (٢٠٠٤م):** القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضة، الجزء الثاني، ط٥، دار الفكر العربى، القاهرة،.

٩- **مصطفى بوشيبة (٢٠١٩م):** أثر بعض المتغيرات الكينماتيكية على المستوى الرقمي في الوثب الطويل، المجلة العلمية والتكنولوجية للنشاطات البدنية والرياضية، مجلد ١٦، عدد ١، الجزائر.

ثانيا المراجع الاجنبية :

10- Almeida, F. N. D., Lopes, C. R., Machado, R., Oenning, L., Crisp, A. H., Sousa, N. M. F. D.,... & Prestes, J. (2019): Acute Effects of the New Method Sarcoplasma Stimulating Training Versus Traditional Resistance Training on Total Training Volume, Lactate and Muscle Thickness. Frontiers in physiology, 10, 579.

11- Bishop, C., Read, P., Lake, J., Loturco, I., & Turner, A. (2021). A Novel Approach for Athlete Profiling: The Unilateral Dynamic Strength Index. Journal of strength and conditioning research(3)1023-1024.

12- Byrne, D. J., Browne, D. T., Byrne, P. J., & Richardson, N. (2017). Interday reliability of the reactive strength index and optimal drop height. Journal of strength and conditioning research, 31(3), 721-726.

13- Bridgeman, L. A., Gill, N. D., Dulson, D. K., & McGuigan, M. R. (2017). The effect of exercise-induced muscle damage after a bout of accentuated eccentric load drop jumps and the repeated bout effect. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(2), 386-394.

14- Bridgeman, L. A., McGuigan, M. R., Gill, N. D., & Dulson, D. K. (2017). The effects of accentuated eccentric loading on the drop jump exercise and the subsequent **postactivation potentiation response**. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(6), 1620-1626.

15- Chaabene, H., Prieske, O., Negra, Y., & Granacher, U. (2018). Change of direction speed: Toward a strength training approach with accentuated eccentric muscle actions. Sports Medicine, 48(8), 1773-1779.

16- Comfort, P., Dos' Santos, T., Beckham, G. K., Stone, M. H., Guppy, S. N., & Haff, G. G. (2019). Standardization and methodological considerations for the isometric midthigh pull. Strength & Conditioning Journal, 41(2), 57-79.

17- Comfort, P., Thomas, C., Dos' Santos, T., Jones, P. A., Suchomel, T. J., & McMahon, J. J. (2018). Comparison of methods of calculating dynamic strength index. International journal of sports physiology and performance, 13(3), 320-325.

18- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2018). Effects of accentuated eccentric loading on muscle properties, strength, power, and speed in resistance-trained rugby players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(10), 2750-2761.

19- Isik Bayraktar and Murat Cilli (2017). Differences in selected long jump components according to the results of Turkish youth boys, Pamuk kale Journal of Sport Sciences, Vol. 8, No. 3, 89-96

20- Kipp, K., Kiely, M. T., Giordanelli, M. D., Malloy, P. J., & Geiser, C. F. (2018). Biomechanical determinants of the reactive strength index during drop jumps. International Journal of Sports Physiology and Performance, 13(1), 44-49.

21- Laurent, C., Penzer, F., Letroye, B., Carpentier, A., Baudry, S., & Duchateau, J. (2016). Effect of a strength training method characterized by an incremental number of repetitions across sets and a very short rest interval. Science & sports, 31(5), e115-e121.مرجع١٠ 29)

22- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A. (2012). The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. The Journal of Strength & Conditioning Research, 26(10), 2812-2819.

23- Louder, T. (2017). Establishing a Kinetic Assessment of Reactive Strength. Doctoral dissertation, Utah State University

24- Maestroni, L., Read, P., Bishop, C., & Turner, A. (2020). Strength and power training in rehabilitation: underpinning principles and practical strategies to return athletes to high performance. Sports Medicine, 50, 239–252

25- McGuigan, M. (2019). Testing and Evaluation of Strength and Power. Routledge

26- McGuigan, M. (2017). Monitoring training and performance in athletes. Human Kinetics.

27- McMahon, J., Jones, P., Dos'Santos, T., & Comfort, P. (2017). Influence of dynamic strength index on countermovement jump force-, power-, velocity-, and displacement-time curves. Sports, 5(4), 72.

28- Moran, J., Sandercock, G., Ramirez-Campillo, R., Clark, C. C., Fernandes, J. F., & Drury, B. (2018). A meta-analysis of resistance training in female youth: its effect on muscular strength, and shortcomings in the literature. Sports Medicine, 48(7), 1661-1671.

29- Parsonage, J., Secomb, J., Dowse, R., Ferrier, B., Sheppard, J., & Nimphius, S. (2018). The Assessment of Isometric, Dynamic, and Sports-Specific Upper-Body Strength in Male and Female Competitive Surfers. Sports, 6(2), 53.

30- Peñailillo, L., Espíldora, F., Jannas-Vela, S., Mujika, I., & Zbinden-Foncea, H. (2016). Muscle strength and speed performance in youth soccer players. Journal of human kinetics, 50(1), 203-210

31- Penzer, F., Cabrol, A., Baudry, S., & Duchateau, J. (2016). Comparison of muscle activity and tissue oxygenation during strength training protocols that differ by their organisation, rest interval between sets, and volume. European journal of applied physiology, 116(9), 1795-1806.

32- Rogers, S. A., Hassmén, P., Hunter, A., Alcock, A., Crewe, S. T., Strauts, J. A.,... & Weissensteiner, J. R. (2019). The validity and reliability of the MyJump2 application to

assess vertical jumps in trained junior athletes. Measurement in Physical Education and Exercise Science, 23(1), 69-77

33- Rosimus, C. (2018). Case Study: The Effect of Nutritional Intervention on Body Composition and Physical Performance of a Female Squash Player. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 28(3), 279-283.

34- Scheller, C. (2019). A cross-sectional correlational study of the Dynamic Strength Index with the slope of the force-velocity profile in the loaded countermovement jump.

35- Stragier, S., Baudry, S., Carpentier, A., & Duchateau, J. (2019). Efficacy of a new strength training design: the 3/7 method. European journal of applied physiology, 119(5), 1093-1104.

36- Stragier, S., Baudry, S., Carpentier, A., & Duchateau, J. (2018, July). Strength-related adaptations to a strength training method characterized by a brief interest rest interval and an increasing number of repetitions across sets. In 23nd Annual Congress of the European College of Sport Science (p. 264). Murphy, M., Boreham, C., De Vito, G., Tsolakidis, E.

37- Stragier, S., Baudry, S., Carpentier, A., & Duchateau, J. (2017, July). Effect of a strength training method characterized by a decremental number of repetitions across set and a very short rest interval. In 22nd Annual Congress of the European College of Sport Science (p. 539).

38- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: training considerations. Sports medicine, 48(4), 765-785.

39- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. Sports medicine, 46(10), 1419-1449.

40- Suchomel, T. J., Sole, C. J., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2020). Dynamic Strength Index: Relationships with Common Performance Variables and Contextualization of Training Recommendations. Journal of Human Kinetics, 74.

41- Suchomel, T. J., Wagle, J. P., Douglas, J., Taber, C. B., Harden, M., Haff, G. G., & Stone, M. H. (2019). Implementing eccentric resistance training—Part 1: A brief review of existing methods. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 4(2), 38.

42- Thomas, C., Dos'Santos, T., & Jones, P. (2017). A comparison of dynamic strength index between team-sport athletes. Sports, 5(3), 71.

43- Till, K., Morris, R., Stokes, K., Trewartha, G., Twist, C., Dobbin, N... & Jones, B. (2018). Validity of an isometric midthigh pull dynamometer in male youth athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 32(2), 490-493.

44- Turner, A., & Comfort, P. (Eds.). (2017). Advanced strength and conditioning: an evidence-based approach. Routledge.

45- T., Byrne, D. J., Browne, D. Byrne, P. J., & Richardson, N. (2017). Interday reliability of the reactive strength index and optimal drop height. Journal of strength and conditioning research, 31(3), 721-726.

46- Wagle, J. P., Taber, C. B., Cunanan, A. J., Bingham, G. E., Carroll, K. M., DeWeese, B. H.,... & Stone, M. H. (2017). Accentuated eccentric loading for training and performance: A review. Sports Medicine, 47(12), 2473-2495.

47- Zarezadeh-Mehrizi, A., Aminai, M., & Amiri-khorasani, M. (2013). Effects of traditional and cluster resistance training on explosive power in soccer players. Iranian Journal of Health and Physical Activity, 4(1).