تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الحجلة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي

أ.م.د/ رضا عزيز عبد الحميد عبد الله

أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية -كلية التربية الرياضية – جامعة دمياط

مقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر مسابقة الوثب الثلاثى من أهم مسابقات الميدان والمضمار لانها تتكون من ثلاثة مراحل متصلة ببعضها البعض وهي (الحجلة – الخطوة – الوثبة) مما يجعلها تتميز عن غيرها من المسابقات، وهى تهدف الى حصول اللاعب على اكبر مسافة ممكنة وذلك من خلال حصول اللاعب على أكبر سرعة ممكنة أثناء الأداء الفني للارتقاءات الثلاثة مع توافر قدر كبير من باقى عناصر اللياقة البدنية مثل القوة والسرعة والمرونة والرشاقة.

تشير **فادية احمد عبد العزيز وأخرون ٢٠١٤م** أن مسابقات الميدان والمضمارتحتل مكانة بارزة بين المسابقات الرياضية في هذا التطور لكثرة وتنوع مسابقاتها بالنسبة لأى نشاط رياضي أخر إضافة الى أنها تعتبر أساساً لكثير من الأنشطة، ومازال السعي مستمر لتحسين المستويات الرياضية العالية حتى لا يتوقف تقدم المتسابقين عند حد معين أن تطور الأرقام القياسية والمستويات الرياضية العالمية ، وقد حظيت مسابقات الميدان والمضمار بنصيب كبير من تحطيم الأرقام القياسية رغم صعوبة ذلك على المستوى العالمي إلا أن الأرقام المصرية في مسابقات الميدان والمضمار ظلت ثابتة بل وازدادت الفجوة بينها وبين الأرقام القياسية العالمية حيث أن مسابقات الوثب تعد احد مسابقات الميدان والمضمار التي تأثرت بهذا التطور على المستوى العالمي والأوليمبي. (٦ :١٥٠).

و تمتاز مسابقات الوثب بالتشويق والإثارة ولا سيما مسابقة الوثب الثلاثي والتي تعد من أكثر أنواع الوثب صعوبة وذلك لأنها تحتاج إلى لاعبين ذوى مهارات خاصة وقدرات بدنية متميزة لأداء هذه المهارة والتفوق فيه و مسابقة الوثب الثلاثي تتكون من الاقتراب ثم حجلة وخطوة ووثبة، ويتطلب أداء الوثب الثلاثي مقدرة خاصة من الخصائص الفنية والتوافقية، وبخاصة الإحساس بالإيقاع الحركي وكذلك الحفاظ على توازن الجسم أثناء الطيران، والإعداد الجيد للارتقاء، وبالنسبة للخصائص البدنية فيتطلب عنصر القوة وبخاصة القوة المميزة بالسرعة التي تستخدم في الارتقاء ويعتبر الوثب الثلاثي بصفة خاصة من الوسائل الفعالة لتنمية الارتقاء.(٨:٢١٨).

و يكتسب متسابق الوثب الثلاثي السرعة الأفقية أثناء الإقتراب ويفقدها في المقام الأول بسبب ملامسة الأرض خلال كل مرحلة من مراحل الارتقاء الثلاثة (الحجلة والخطوة والوثبة) ويمكن التقليل من فقدان السرعة من خلال استخدام تقنية الإرتقاء المناسبة في كل مرحلة ، ووفقا لذلك ، فإن التحدي الذي يواجهه متسابق الوثب الثلاثي هو كيفية الحفاظ على قوة الدفع أثناء تكرار الإرتقاء والهبوط في مراحل الوثب الثلاثي ، كما يتطلب الأداء الفني في مسابقة الوثب الثلاثي من المتسابق التنسيق بين مراحل الأداء والتوجيه المناسب للجهد النهائي بدقة وكفاءة عالية واستغلال

قوى أجزاء الجسم المختلفة طبقا للأسس والقوانين الميكانيكية المتعلقة بطبيعة أنظمة حركة الجسم البشرى والتكنيك المستخدم (١٥ :٣٣).

وتشير العديد من المراجع والدراسات الحديثة أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) ، يانج وبيهم Young& Behm(٢٠٠٣) ، شـرير Shrier (٢٠٠٤) ، نيلسـون وآخـرون Nelson et all (٢٠٠٥) إلى أن زيادة المرونة العضلية تعمل بشكل مباشر في زيادة المدى الحركي لمفاصل الجسم بصورة أفضل مما ينعكس على الأداء الحركي وسرعة الأداء والتوافق الحركي بصفة عامه (١:٢٤٧) (١٩: ٢٢)(١٨: ٧٥) (١٦: ٤٤٩) .

وتحدد دراسة محمد شوقي كشك (٢٠٠١) (١٢) مصطلحاً جديداً لهذا الفارق بين المرونة الإيجابية والسلبية وهو مؤشر (فاقد المرونة) حيث أوضح أنه لا يوجد فائض في المرونة ولكن عند وجود نقص في مستوى قوة المجموعات العضلية القائمة بالحركة على المفصل أو نقص في مستوى الإطالة للعضلات المقابلة لها على نفس المفصل فإنه يسمى فاقد أو ليس فائضاً، ذلك أن النقص ينتج عن الفرق بين المدى الحركي الإيجابي والمدى الحركي السلبي للمفصل وتحديد مقدار هذا الفاقد تبعاً لمستوى كل من المرونة الإيجابية والسلبية يعكس القصور في مستوى القوة للعضلات القائمة بالحركة أو إطالة العضلات المقابلة، ويعتبر مؤشر فاقد المرونة عاليا إذا كان الفرق بين المرونة الإيجابية والسلبية أكثر من (٢٥) درجة على جهاز الجينوميتر جهاز قياس الزوايا وبالتالي تصبح هناك الحاجة إلى تدريبات القوة. ويعتبر مؤشر فاقد المرونة منخفضاً إذا كان الفرق بين المرونة الإيجابية والسلبية أقل من (٢٥) درجة وتصبح هناك الحاجة إلى تدريبات المرونة. (١٠:١٥)

ويتفق كل من ديفيد وميدل David & Midle(٢٠٠٢) مع ساكس Sacks(٢٠٠٠) على أن السرعة الأفقية والرأسية وارتفاع مركز الثقل للمتسابق لحظة الإرتقاء وزاوية الإرتقاء وزاوية الطيران من العوامل التي تؤدى إلى نجاح كل من الحجلة والخطوة والوثبة والحصول على أفضل مسافة في مسابقة الوثب الثلاثي كما أن الإرتقاء والهبوط يجب أن يتميزا بالقوة والمرونة (١٤: ٤٢٤٧) (١٧: ١١٤)

وبالرغم من أن قوانين الميكانيكا تأخذ مكانا لائقا ومهما في علم البيوميكانيك، إلا اننا لا نبحث فقط الحركات الفعالة للأجسام الحيوية، ولكن يجب أيضا بحث وضع الجسم ككل وأجزائه الفردية في حالتي الحركة والسكون اللتان تنتج من الجهاز الحركي. ومن اهم واجبات البيوميكانيك دراسة أشكال الحركة من خلال تأثير القوى المختلفة التي تسبب الحركة والبحث عن مصدر هذه القوى وعلاقتها المتبادلة والمستمرة وكذلك الخواص التي تؤثر على نتائج الحركة. إن الهدف الأساسي للبيو ميكانيك هو البحث في تطبيق القوانين والشروط على الاجسام الحية لإنجاز الاداء بكفاءة وفاعلية. (٢ :١٣)

وتحليل الأداء والوقوف على العيوب أو مميزات التكنيك المستخدم من قبل الرياضي يمكن أن يساعد المدرب علي تحديد نوع التدريب الذي يحتاجه ويتناسب مع الرياضي لتحسين أداءه، فقد يكون العيب نقص صفة بدنية أو في أداء المتسابق للتكنيك. (٩: ٢٩)

و تتميز مسابقة الوثب الثلاثي بالأداء المعقد والمتتابع بين أجزاء الجسم المختلفة وتتميز أيضا بالشكل الجمالي أثناء الأداء ، وتتطلب أن يجمع ويتميز مسابقيها بالسرعة والقوة والرشاقة حتي يحقق المتسابق أفضل المستويات الرقمية في المنافسة ، وتتكون هذه المسابقة من ثلاث

مراحل هما (الحجلة – الخطوة – الوثبة) يسبقهما الاقتراب السريع للإعداد لأداء الثلاث مراحل بشكل متميز تكمل كل واحدة منها المرحلة التالية لها دون فقد لمستوى السرعة مع مراعاة أن تكون زوايا الجسم أثناء الأداء بشكل مثالي حتى يتحقق الهدف من الحركة ، حيث تبدا بمرحلة الحجلة والتي يتم بها الارتقاء بالرجل الدافعة في محاولة لتحقيق أفضل مسافة أفقية للهبوط على نفس الرجل، تليها مرحلة الخطوة والتي تبدا بنفس الرجل الدافعة ويكون الارتقاء فيها أكثر صعوبة نظرا لهبوط وزن الجسم على القدم أثناء الارتقاء، الأمر الذي يتطلب قدر كبير من التوافق في حفظ توازن الجسم أثناء تأدية الخطوة للحصول على مسافة كبيرة نسبيا، تليها مرحلة الوثبة والتي تبدا بعد هبوط القدم الحرة للارتقاء بها بدفع قوى وسريع لعمل زاوية طيران كبيرة نسبيا ويتم مرجحة الذراعين عاليا وللأمام للهبوط على القدمين داخل حفرة الرمل مع مراعاة ثنى الركبتين وان تكون حركة الحوض للأمام ليمر مركز ثقل الجسم فوق نقطة الهبوط وليصبح الجسم في كامل اتزانه .(٥:١١)

شهدت مسابقات الوثب تطورا كبيرا وملموسا وجاء هذا التطور نتيجة الاهتمام الكبير بالعملية التدريبية واكتشاف الطرق والوسائل التدريبية الحديثة والمتطورة، وتتطلب مسابقات الوثب مستوى عالي في العديد من الجوانب وأهمها اللياقة البدنية والأداء المهارى، واللياقة البدنية من الجوانب الهامة التي تساعد اللاعب على الأداء الأمثل، ومهارة الوثب الثلاثي تحتوي على مراحل فنية للأداء تحتاج الى فهم طبيعة وخصائص هذه المراحل. (٣:٥)

تتطلب مسابقات الوثب مستوى عالي في العديد من الجوانب وأهمها اللياقة البدنية والأداء المهارى ، واللياقة البدنية من الجوانب الهامة التي تساعد اللاعب على الأداء الأمثل ، ومهارة الوثب الثلاثي تحتوى على مراحل فنية عالية الدقة مثل (الحجلة – الخطوة – الوثبة) وتحتاج الى مستوى مهارى متميز للاعبين ، ومن خلال عمل الباحث كمدرب وحكم ألعاب قوى وأيضا من خلال الملاحظات الميدانية والاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث مرفق (١) على عدد (٤) من متسابقي الوثب الثلاثى المسجلين بمنطقة الدقهلية لألعاب القوى تبين انخفاض قيم زاويتي الارتقاء والطيران بالمقارنة بالزاوية المثالية المحددة لكل منهما مما يؤثر سلبيا على الأداء المهارى لمرحلة الحجلة وأيضا المستوى الرقمي للمتسابقين وفى ضوء أن زيادة المرونة العضلية تؤدى إلى زيادة المدى الحركي لمفصل الفخذ بصورة أفضل مما ينعكس على الأداء الحركي والمهارى وسرعة الأداء لذا يحاول الباحث من خلال هذه الدراسة أستخدام جهاز المرونة المعدل فى أداء تدريبات المرونة الإيجابية والسلبية في وضع متشابه إلى حد كبير مع اتجاه المسار الحركي للأداء الفني لمرحلة الحجلة في مسابقة الوثب الثلاثى وذلك أثناء فترة الإعداد الخاص أثناء تنفيذ البرنامج التدريبى ، وجاء عنوان هذه الدراسة كالتالى (تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الحجلة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي) .

هدف البحث:

يهدف البحث الي التعرف على تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الحجلة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي، وذلك من خلال:

١. التعرف على تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على بعض المتغيرات البدنية لمتسابقي الوثب الثلاثي.
٢. التعرف على تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمتسابقي الوثب الثلاثي.
٣. التعرف على تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي.

فروض البحث:

١. توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات (البدنية) قيد البحث.
٢. توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات (البيوميكانيكية) قيد البحث.
٣. توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في متغير (المستوى الرقمي) قيد البحث.

مصطلحات البحث:

جهاز المرونة المعدل:

وسيلة يتم من خلالها أداء تدريبات المرونة الإيجابية والسلبية بهدف زيادة المدى الحركي. (تعريف إجرائي) (٤: ٥)

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام القياسين القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة.

مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من متسابقي الوثب الثلاثي بأستاد المنصورة الرياضي والمسجلين بمنطقة الدقهلية لألعاب القوى موسم ٢٠٢٢م مرحلة تحت ٢٠سنة، وقد بلغ إجمالي عدد أفراد عينة البحث الأساسية (١١) متسابقين، تم تقسيمهم إلى مجموعتين م إحداهما تجريبية قوامها (٩) متسابقين والأخرى استطلاعية قوامها (٢) متسابقين من نفس مجتمع البحث ومن خارج العينة الاساسية.

شروط اختيار العينة:

تم إختيار عينة البحث بحيث تتوافر فيها الشروط الاتية:

١. أن يكون اللاعب مسجل بأحد الاندية المصرية والاتحاد المصري لألعاب القوى.

٢. لا يقل العمر التدريبي عن ٥ سنوات.
٣. أن يكون لاعب متميز وصاحب مستويات رقمية مختلفة.
٤. أن يتراوح العمر للاعبين ما بين (١٨-٢٠) سنة.
٥. اجراء الكشف الطبي على اللاعبين للتأكد من عدم وجود مشاكل صحية لديهم.
٦. أن يكون جميع أفراد العينة متقاربين في العمر التدريبي. **مرفق (٢)**

التحقق من اعتدالية توزيع العينة الكلية للبحث (التجانس):

للتأكد من تجانس العينة الكلية للبحث (١١) لاعب (المجموعة التجريبية والإستطلاعية)؛ قام الباحث بعمل بعض القياسات، للتأكد من اعتدالية توزيع البيانات بين أفراد العينة في المتغيرات قيد البحث كما هو موضح في جدول (١)

جدول (١) المتوسطات الحسابية والوسيط والانحرافات المعيارية ومعاملات الالتواء للعينة الكلية للبحث في المتغيرات قيد البحث.

(ن =١١)

المستوي	الرقمي	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف	الالتواء
	الأساسية	السن	سنة	١٨,٥٠	١٨,٢٤	٠,٤٣	١,٨١
		العمر التدريبي	سنة	١,٨٤	١,٨٠	٠,٢٨	٠,٤٣
		الطول	سنتيمتر	١٧٦,٩٦	١٧٦,٩٤	١,٧٦	٠,٠٣
		الوزن	كيلوجرام	٧٧,٦٥	٧٧,٧٩	١,٩٩	٠,٢١-
البدنية	السرعة	عدو ٣٠م من البدء المنخفض	ث	٤,٣٠	٤,٣٤	٠,١٦	٠,٧٥-
		عدو ٣٠م من البدء الطائر	ث	٣,٤٧	٣,٤١	٠,٣٢	٠,٥٦
	المرونة	ثني الجذع اماما أسفل من الوقوف	سم	٩,٨٤	٩,٨١	٠,٥٩	٠,١٥
		المرونة الإيجابية	سم	١٤٣,٧٤	١٤٤,٢٦	١,٦٦	٠,٩٤-
		المرونة السلبية	سم	١٥٨,٣٨	١٥٨,٤١	٠,٨٥	٠,١١-
		فاقد المرونة	سم	٩,٩٨	٩,٩٥	٠,٦٦	٠,١٤
كيناتيك (القوة ودفع القوة)	لحظة أقصة تخميد للحجلة	القوة الافقية للفخذ الايسر	نيوتن	٥٧,١٨	٦١,٠٠	١٦,١٢	٠,٧١-
		القوة الراسية للفخذ الايسر	نيوتن	٣,٨٠	٤,٠٠	٧,٩٠	٠,٠٨-
		القوة الافقية للركبة اليسرى	نيوتن	٨٧,١٨-	٨٤,٣٤-	١٢,٧٤	٠,٦٧-
		القوة الراسية للركبة اليسرى	نيوتن	١٩,٨٨-	٢٦,٠٧-	٢٠,٢٣	٠,٩٢
	كسر الاتصال للحجلة	القوة الافقية للفخذ الايسر	نيوتن	١٦,٣٠-	١١,٠٠-	٤٨,٤٢	٠,٣٣-
		القوة الراسية للفخذ الايسر	نيوتن	٩,٤٣	٥,٣٠	٩,٩٨	١,٢٤
		القوة الافقية للركبة اليسرى	نيوتن	١٢٥,٢٨	٩٥,٥٢	١٨٨,٨١	٠,٤٧
		القوة الراسية للركبة اليسرى	نيوتن	١٢١,٦١	١٣٤,٨٠	١٥٥,٨١	٠,٢٥-
كينماتيك (الزوايا)	أقصى تخميد للحجلة	الزاوية الأفقية للفخذ الأيسر	درجة	١٤٤,١٥	١٥٨,٢٣	٤٥,٧٦	٠,٩٢-
		السرعة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ ثانية	٤٨,٣٧	١٧٥,٩٧	٣٥٠,١٣	١,٠٩-
		العجلة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ث٢	٣٤١٧٦,٠٢	١١٧١٩,٠١	٧٠٨٩٠,٩٣	٠,٩٥
		الزاوية الأفقية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	١٣١,٤٠	١٣٠,٣٤	٤,٢٢	٠,٧٥
		السرعة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ ثانية	٢٨,٠٤	٦١,٨٨	٨٧,٥٢	١,١٦-
		العجلة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	١٣٧٣٥,٣١	١٥١٢٢,٤٩	٤٤٣٥,٦٣	٠,٩٤-
	كسر الاتصال للحجلة	الزاوية الأفقية للفخذ الأيسر	درجة	٢١١,٨٩	١٩٨,٨٣	٤٦,٤٠	٠,٨٤
		السرعة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ ثانية	٣١٥,٠٨	٣٤٨,٣٧	٢١٢,٧٢	٠,٤٧-
		العجلة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ث٢	٧٨٣٠,٦٠-	٧٦٨١,١٤-	٦٣٥٤,١١	٠,٠٧-
		الزاوية الأفقية للركبة اليسرى	درجة	١٦٩,٩١	١٦٩,٨٩	٦,٠٠	٠,٠١
		السرعة الزاوية للركبة اليسرى	درجة /ثانية	٤٧٠,٣٨	٥١٦,٤٦	٢٨١,٨٥	٠,٤٩-
		العجلة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	٥٤٤١,٢٣-	٣٦١٢,٢٨-	١٦١٢٩,٣٧	٠,٣٤-
		مسافة الوثب الثلاثي	متر	١٢,٤٣	١٢,٢٤	٠,٩٢	٠,٦٢

يتضح من جدول (١)، أن قيم معاملات الالتواء انحصرت بين (-٣) و(+٣) مما يدل على أن قياسات العينة الكلية للبحث في المتغيرات قيد البحث قد وقعت تحت المنحنى الاعتدالي وهذا يدل على تجانس أفراد عينة البحث الكلية في هذه المتغيرات.

أدوات ووسائل جمع البيانات:

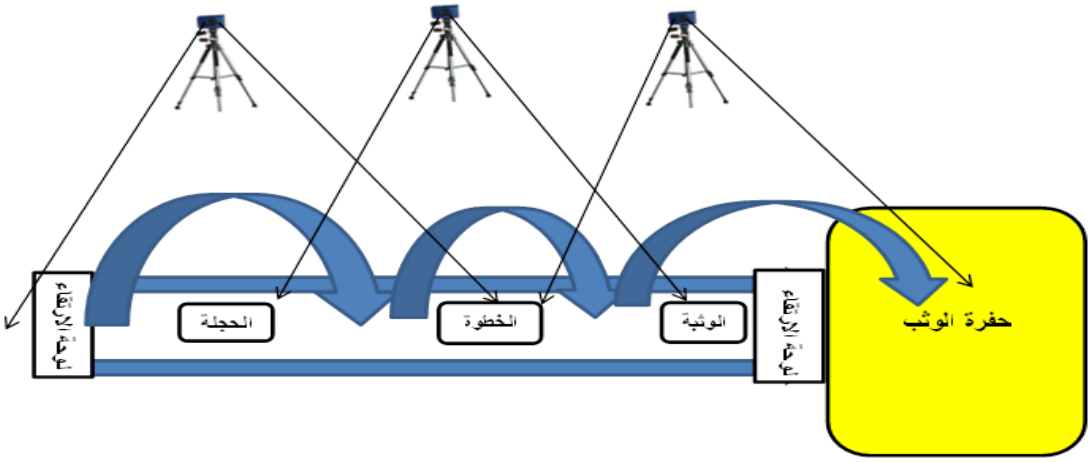
الأجهزة والأدوات المستخدمة في القياسات الأنثروبومترية (الجسمية):

١. شريط قياس مدرج لقياس الارتفاع الكلي للاعب (لأقرب سم).
٢. ميزان طبي لقياس الكتلة (لأقرب كجم).
٣. صافرة للبدء.
٤. ساعة إيقاف.
٥. استمارة تسجيل اللاعبين للاختبارات البدنية والمستوى الرقمي. **مرفق (٣)**

الاجهزة والادوات المستخدمة في التصوير والتحليل الحركي:

- وحدة كمبيوتر متطورة.
- برنامج التحليل الحركي*Simi "Motion"* .
- صندوق للمعايرة ١ م × ١ م× ١ م *"Calibration"*.
- عدد (٣) كاميرا فيديو ٢٥٠ كادر / ث نوع الكاميرا " *Fastec Imaging* "
- عدد (٣) حامل ثلاثي مزود بميزان مائي.
- عدد (٣) كارت ذاكرة مساحة "٣٢ جيجا بيت" نوع *"San Disk"*
- وصلات كهربائية.
- طابعة ليزر.
- علامات ضابطة (إرشادية).
- ملعب مسابقات ميدان ومضمار+ حفرة وثب ثلاثي.

اعداد مكان التصوير ووضع الكاميرات:



شكل (١) وضع الكاميرات وميدان التصوير لمهارة الوثب الثلاثي

جهاز المرونة المعدل:

المكونات:

١. عدد (٢) قاعدة معدنية مثبتة على عجلتان رومان بلى لكل قاعدة يربطهما عامود معدني من المنتصف.
٢. عدد (٢) عمود معدني موجوف.
٣. عدد (١) عامود معدني ف منتصف العامود المعدني المجوف لربطهما.
٤. عدد (٢) ماسورة معدنية بها فتحات مدرجة بالسم بداخل كل عامود معدني مجوف يربطهما عامود معدني من حافة الماسورة.
٥. عدد (٢) مسمار قلاووظ للتثبيت الماسورتين.
٦. عدد (٢) قاعدة خشبية (٣٠ سم X ١٠٠ سم) مثبتة على القاعدتين المعدنيتين المثبتة بمنتصف العامود المعدني.

تصميم وتنفيذ جهاز المرونة المعدل:

تم تصميم جهاز المرونة المعدل من خلال عدد (٢) قاعدة معدنية مثبتة على عجلتان رومان بلى لكل قاعدة يربطهما عامود معدني من المنتصف ويثبت علي كل قاعدة عامود معدني مجوف يمر به عدد (٢) ماسورة معدنية بها فتحات مدرجة بالسم بداخل كل عامود معدني مجوف يربطهما عامود معدني من حافة الماسورة و بوضع بها عدد (٢) مسمار قلاووظ للتثبيت الماسورتين لتناسب طول اللاعب و يثبت عدد (١) عامود معدني ف منتصف العامود المعدني المجوف لربطهما ببعض عدد (٢) قاعدة خشبية مثبتة على القاعدتين المعدنيتين المثبتة بمنتصف العامود المعدني ويتم ضبطه من خلال تحريك العمود المعدني لأعلى أو لأسفل وفقا لطول الطرف السفلى لكل متسابق ويوضح ذلك شكل (٢) .(٤ : ٤٢)

شكل (٢) مكونات جهاز المرونة المعدل

الخطوات التنفيذية للبحث:

إجراء الدراسات الاستطلاعية:

قام الباحث بإجراء الدراسات الاستطلاعية التي تباينت في أهدافها حتى أمكن تحديد الخطوات الضرورية التي على ضوئها تم العمل في الدراسة الأساسية.

الدراسة الاستطلاعية الاولى:

التاريخ: من يوم الاحد الموافق ٢٠٢٣/١/٨م حتى يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٣/١/٩م.
المكان: استاد المنصورة الرياضي – نادى المنصورة الرياضي.
الهدف:
- حضور التمرين والتعرف على اللاعبين واختيار العينة والاتفاق مع المدرب.
- التعرف على أفضل اللاعبين في المستويات والأرقام في الوثب الثلاثي.
- تحديد ميعاد لإجراء الدراسة الأساسية.

النتائج:
- تم حضور التمرين والتعرف على اللاعبين واختيار العينة والاتفاق مع المدرب.
- تم التعرف على أفضل اللاعبين في المستويات والأرقام في الوثب الثلاثي.
- تم تحديد ميعاد لإجراء الدراسة الأساسية.

التجربة الاستطلاعية الثانية: -

التاريخ: يوم الخميس الموافق ٢٠٢٣/١/١٢م
المكان: معمل التحليل الحركي بقسم علوم الحركة الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.
الهدف:
- التعرف على الادوات والاجهزة الحديثة بالمعمل وكاميرات التصوير.
- تحديد ميعاد عملية التصوير والتجربة الأساسية مع مسؤلى المعمل.
- التأكد من سلامة كاميرات التصوير ومدى صلاحيتهم لإجراء التجربة الأساسية.

النتائج:
- تم التعرف على الادوات والاجهزة الحديثة بالمعمل وكاميرات التصوير.
- تم تحديد ميعاد عملية التصوير والتجربة الأساسية مع مسؤلى المعمل.
- تم التأكد من سلامة كاميرات التصوير ومدى صلاحيتهم لإجراء التجربة الأساسية.

التجربة الاستطلاعية الثالثة:

التاريخ: يوم الاحد الموافق ٢٠٢٣/١/١٥م
المكان: استاد القرية الاولمبية بكلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة
الهدف:
- قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية على اللاعبين من خارج عينة البحث، للتمهيد لتصوير مهارة الوثب الثلاثي، وتمت هذه الدراسة بمعاونة المساعدين، وبالتنسيق مع معمل التحليل الحركي بقسم علوم الحركة الرياضية بالكلية، حيث تم تصوير التجربة الاستطلاعية لهذه الدراسة بميدان العاب القوى بإستاد القرية الاولمبية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

النتائج:
- التأكد من صلاحية المكان الذي سيتم فيه التصوير وأيضا وسائل وأدوات جمع البيانات المستخدمة.
- اختيار التوقيت المناسب للتصوير وفقاً لدرجة الإضاءة المطلوبة.
- تحديد مكان ووضع الكاميرا وزاوية التصوير والبعد المناسب وفقا لوضوح أداء

المهارة طبقا لأداء اللاعب عينة البحث في ميدان العاب القوى.

- إعداد الوصلات الكهربائية، والتجهيزات اللازمة لإجراء عملية التصوير.
- التأكد من تزامن عمل الثلاثة كاميرات مع بعضها البعض اوتوماتيكيا دون خلل.
- التأكد من أجهزة التحليل الحركي (البيوميكانيكي) وإمكانية استخراج جميع المتغيرات البيو ميكانيكية التي تحقق الهدف من الدراسة.
- تنظيم وتنسيق سير العمل أثناء عملية القياس.
- التعرف على مجال الحركة للمهارة قيد البحث.
- التعرف على المشكلات والمعوقات التي يمكن أن تظهر أثناء تصوير التجربة الأساسية ويمكن أن يتصادف حدوثها والعمل على حلها.

إعداد اللاعب للتصوير:

تم قياس الطول والوزن للاعب، ثم قام الباحث بوضع العلامات الإرشادية الخاصة بالتصوير على مفاصل الجسم حيث بلغ عددها (١٠).

القياسات القبلية:

تم إجراء القياسات القبلية في يومي الاربعاء والخميس (٢٠٢٣/٢/٢،١م) كما يلي:

١. قياس الكتلة.
٢. قياس الارتفاع.
٣. قياس الاختبارات البدنية المستخدمة في الدراسة. **مرفق (٤)**
٤. قياس المتغيرات البيو ميكانيكية للاعبين في مهارة الوثب الثلاثي (للحجلة).

خطوات تصميم البرنامج التدريبي:

تم تحديد واختيار محتوي البرنامج التدريبي بناءً على تحليل الدراسات العلمية والبرامج التدريبية الخاصة بمتسابقي الوثب الثلاثي والدراسات العلمية وقد قام الباحث بتدريب مجموعة البحث التجريبية باستخدام برنامج تدريبي لمدة (٨) أسابيع بواقع عدد (٤) وحدات تدريبية أسبوعية بواقع زمني للوحدة (٩٠) دقيقة واشتمل البرنامج على تدريبات الاعداد البدني العام والإعداد البدني الخاص وأيضا تدريبات الاعداد المهارى والتي تساهم في تنمية الحالة التدريبية للمتسابق وتكن بشدة تتراوح بين (٦٠-٩٠%)على أن تتم الزيادة التدريجية في الشدة طوال فترة تنفيذ البرنامج.. **مرفق (٥)**

أسس وضع البرنامج التدريبي:

- أن يحقق البرنامج الأهداف التي وضع من أجلها.
- أداء التدريبات بأقصى سرعة ممكنة.
- تشابه التدريبات مع النشاط الحركي الممارس من حيث الشكل والعمل العضلي.
- التدرج في زيادة الحمل التدريبي.
- مراعاة مبدأ التموج في درجة الحمل.
- مراعاة خصائص المرحلة السنية والفروق الفردية بين أفراد العينة.
- مرونة البرنامج بالقدر المناسب أثناء فترة تطبيقه.

تطبيق البرنامج التدريبي: قام الباحث بتطبيق البرنامج التدريبي خلال الفترة من الاربعاء الموافق (٢٠٢٣/٣/١م) إلى الخميس الموافق (٢٠٢٣/٤/٢٧م) ولمدة ثمانية أسابيع.

القياس البعدي:

تم اجراء القياسات البعدية بعد (٨) أسابيع من بدء تطبيق البرنامج التدريبي المقترح وذلك في يومي الاثنين والثلاثاء الموافقين (٢٠٢٣/٥/٢،١م)، وذلك للتعرف على تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الحجلة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي أفراد عينة البحث، وذلك بنفس طريقة تطبيق القياس القبلي.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث في المعالجات الإحصائية للبيانات داخل هذه الدراسة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (*SPSS*) *Statistical Package For Social Science* الإصدار (٢٧) مستعينًا بالمعاملات التالية:

١. المتوسط، والوسيط، والانحراف، والإلتواء.
٢. اختبار "ويلكوكسون" لدلالة الفروق بين مجموعتين مرتبطتين صغيرة العدد.
٣. حجم التأثير (*Effect Size*):
أ. للمعاملات اللابارامترية: مربع ايتا (η^2).
ب. في حالة (ويلكوكسون): معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (r_{prb}).
٤. نسبة التغيير/ التحسن (معدل التغير) *Change Ratio*

$$\text{نسبة التحسن} = \frac{\text{القياس البعدى} - \text{القياس القبلى}}{\text{القياس القبلى}} \times ١٠٠$$

عرض ومناقشة نتائج البحث.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول:

التحقق من صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه :" **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية** "؛ وللتحقق من صحة الفرض الأول استخدم الباحث اختبار ويلكوكسون (*Wilcoxon Test*) لدالة الفروق بين متوسط رتب الدرجات في القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، في المتغيرات البدنية قيد البحث، كما تم حساب حجم التأثير (*Effect Size*) باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (*MatchedPairs Rank Biserial Correlation*) (r_{prb})، بالإضافة إلى استخدام حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (η^2)، بالإضافة إلى نسبة التحسن (*Change Ratio*)، كما في جدول (٢) و(٣)، وشكل (٣).

جدول (٢) نتائج اختبار (ويلكوكسون) وقيمة (Z) لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، ونتائج حجم التأثير باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (r_{prb})، وقيمة مربع ايتا (η^2) في المتغيرات البدنية.

(ن=٩)

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	الرتب السالبة			الرتب الموجبة			قيمة (Z)	حجم التأثير	
			ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب		(r_{prb})	(η^2)
السرعة	عدو ٣٠م من البدء المنخفض	ث	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	عدو ٣٠م من البدء الطائر	ث	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٢
المرونة	ثني الجذع اماما أسفل من الوقوف	سم	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٩١
	المرونة الإيجابية	سم	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	المرونة السلبية	سم	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٥٢	١,٠٠	٠,٨٤١
	فاقد المرونة	سم	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٣

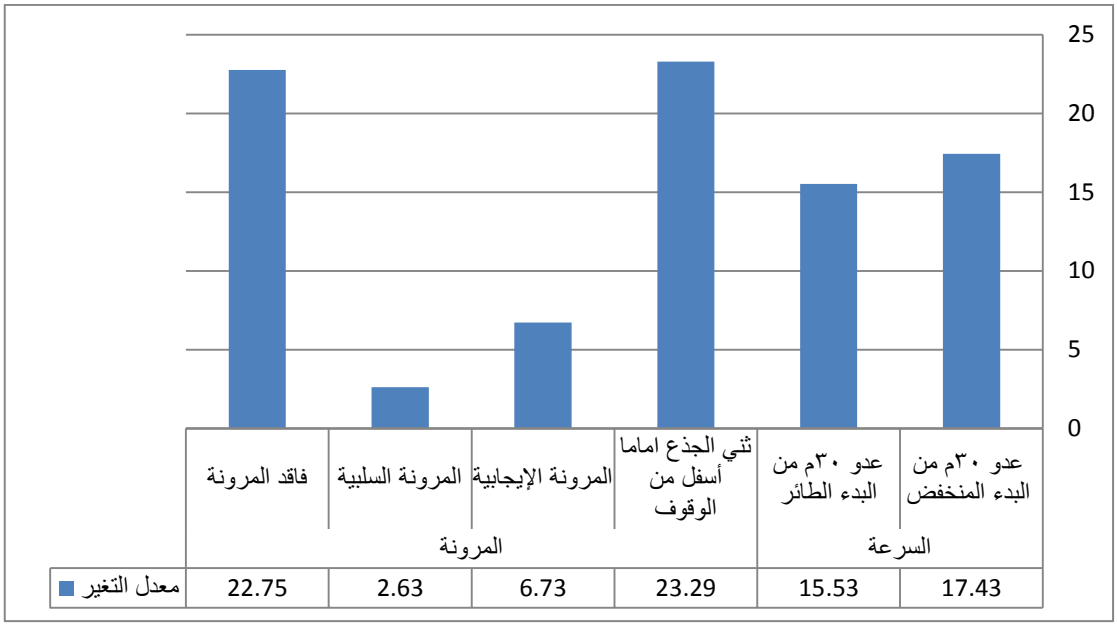
لاختبار الدلالة الإحصائية في اختبار ويلكوكسون يتم مقارنة قيمة (Z) المحسوبة بقيمة (Z) المتعارف عليها في المنحنى الاعتدالي عند مستوى (٠,٠٥) وهي (١,٩٦)؛ ويتضح من جدول (٢) أن قيمة (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) المتعارف عليها؛ وهذا يعنى أن قيمة اختبار ويلكوكسون دالة إحصائيًا؛ ويتضح أن قيمة حجم التأثير (r_{prb}) تساوي (١,٠٠) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم)؛ وأن قيمة حجم التأثير (η^2) تراوحت بين (٠,٨٤١) و(٠,٨٩٣) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم).

جدول (٣) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية.

(ن=٩)

المتغيرات	الاختبارات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	معدل التغير (*Change Ratio*)
السرعة	عدو ٣٠م من البدء المنخفض	ث	٤,٢٧	٣,٥٣	٠,٧٤-	١٧,٤٣
	عدو ٣٠م من البدء الطائر	ث	٣,٥٠	٢,٩٥	٠,٥٤-	١٥,٥٣
المرونة	ثني الجذع اماما أسفل من الوقوف	سم	٩,٩١	١٢,٢٢	٢,٣١	٢٣,٢٩
	المرونة الإيجابية	سم	١٤٣,٦٥	١٥٣,٣١	٩,٦٧	٦,٧٣
	المرونة السلبية	سم	١٥٨,٤٧	١٦٢,٦٤	٤,١٧	٢,٦٣
	فاقد المرونة	سم	١٠,٠٧	١٢,٣٦	٢,٢٩	٢٢,٧٥

يتضح من جدول (٣) أن نسبة التحسن تراوحت بين (٢,٦٣) الى (٢٣,٢٩)



شكل (٣) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية.

مناقشة نتائج الفرض الأول:

يتضح من جدول (٢)،(٣) وشكل (٣) وجود تحسن في القياس البعدي لأفراد المجموعة التجريبية عن القياس القبلي في المتغيرات البدنية قيد البحث ، حيث تراوح معدل التغير في المتغيرات البدنية ما بين (٢,٦٣% الى ٢٣,٢٩%)، حيث كان أعلى معدل للتغير لصالح ثني الجذع اماما أسفل من الوقوف وهى (٢٣,٢٩%) ، وكان أقل معدل للتغير لصالح المرونة السلبية وهى (٢,٦٣%)، ويرجع الباحث ذلك التحسن المعنوي في المتغيرات البدنية قيد البحث إلى فاعلية تدريبات المرونة الإيجابية بااستخدام جهاز فاقد المرونة المعدل التي استخدمت في محتوى البرنامج التدريبى في تحسين المدى الحركى لمفاصل الجسم وكذلك تدريبات السرعة والتوافق والقوة التي أدت الى تحسين القدرات البدنية والحركية والأداء الفني لكل من الحجلة والخطوة والوثبة لمتسابقى الوثب الثلاثى .

ويتفق ذلك مع نتائج دراسات كل من (٧)، (١٣)، والتي أشارت إلى أن تدريبات المرونة الإيجابية بااستخدام جهاز فاقد المرونة المعدل التي استخدمت في محتوى البرنامج التدريبى في تحسين المدى الحركى لمفاصل الجسموايضا تحسن القدرات البدنية والأداء الفني للحجلة مما انعكس إيجابيا على المستوى الرقمى للاعبين.

ويؤكد ذلك كلا من ديفيد وميدل David & Midle(٢٠٠٢) مع ساكس Sacks (٢٠٠٠) على أن السرعة الأفقية والرأسية وارتفاع مركز الثقل للمتسابق لحظة الإرتقاء وزاوية الإرتقاء وزاوية الطيران من العوامل التي تؤدى إلى نجاح كل من الحجلة والخطوة والوثبة والحصول على أفضل مسافة في مسابقة الوثب الثلاثي كما أن الإرتقاء والهبوط يجب أن يتميزا بالقوة والمرونة (١٤: ٤٢٤٧) (١٧: ١١٤)

ومما تقدم نجد أن فرض البحث الاول والذي ينص على " توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات (البدنية) قيد البحث"؛" قد تحقق.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني:

التحقق من صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه :" **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في المتغيرات البيوميكانيكية**"؛ وللتحقق من صحة الفرض الثاني استخدمت الباحثة اختبار ويلكوكسون (*Wilcoxon Test*) لدالة الفروق بين متوسط رتب الدرجات في القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، في المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث، كما تم حساب حجم التأثير (*Effect Size*) باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (*MatchedPairs Rank Biserial Correlation*) (r_{prb})، بالإضافة إلى استخدام حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (η^2)، بالإضافة إلى نسبة التحسن (*Change Ratio*)، كما في جدول (٤) و(٥)، وشكل (٤).

جدول (٤) نتائج اختبار (ويلكوكسون) وقيمة (Z) لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، ونتائج حجم التأثير باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (r_{prb})، وقيمة مربع ايتا (η^2) في المتغيرات الكينماتيكية (القوة ودفع القوة)

(ن=٩)

المتغيرات		وحدة القياس	الرتب السالبة			الرتب الموجبة			قيمة (Z)	حجم التأثير	
			ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب		(r_{prb})	(η^2)
لحظة أقصة تخميد للحجلة	القوة الافقية للفخذ الايسر	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٩٠
	القوة الراسية للفخذ الايسر	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	القوة الافقية للركبة اليسرى	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٥٢	١,٠٠	٠,٨٤١
	القوة الراسية للركبة اليسرى	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٩	١,٠٠	٠,٨٩٦
كسر الاتصال للحجلة	القوة الافقية للفخذ الايسر	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٢
	القوة الراسية للفخذ الايسر	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	القوة الافقية للركبة اليسرى	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٩١
	القوة الراسية للركبة اليسرى	نيوتن	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٥

لاختبار الدلالة الإحصائية في اختبار ويلكوكسون يتم مقارنة قيمة (Z) المحسوبة بقيمة (Z) المتعارف عليها في المنحنى الاعتدالي عند مستوى (٠,٠٥) وهي (١,٩٦)؛ ويتضح من

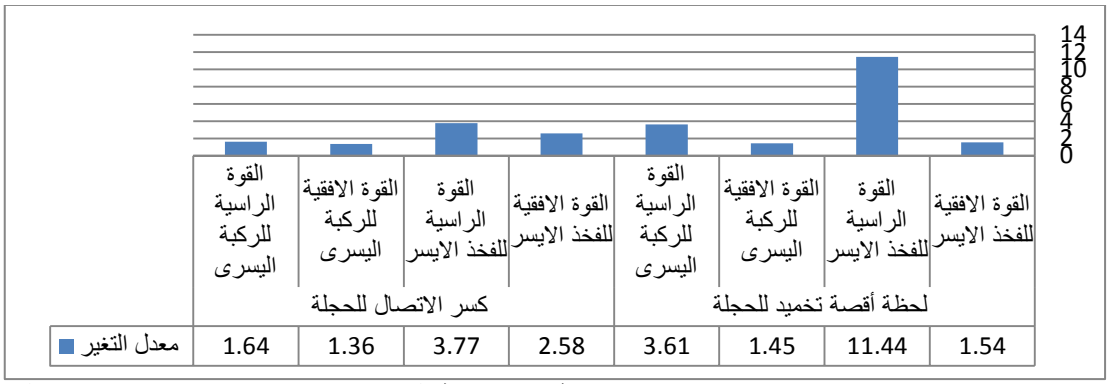
جدول (٤) أن قيمة (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) المتعارف عليها؛ وهذا يعنى أن قيمة اختبار ويلكوكسون دالة إحصائيًا؛ ويتضح أن قيمة حجم التأثير (r_{prb}) تراوحت بين (٠,٨٠) و(١,٠٠) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم)؛ وأن قيمة حجم التأثير ($\hat{\eta}$) تراوحت بين (٠,٧١٣) و(٠,٨٩٥) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم).

جدول (٥) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات الكيناتيكية (القوة ودفع القوة)

(ن=٩)

المتغيرات		وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	معدل التغير (Change Ratio)
لحظة أقصة تخميد للحجلة	القوة الافقية للفخذ الايسر	نيوتن	٥٦,٤٨	٥٧,٣٥	٠,٨٧	١,٥٤
	القوة الرأسية للفخذ الايسر	نيوتن	٣,٥٤	٣,٩٥	٠,٤١	١١,٤٤
	القوة الافقية للركبة اليسرى	نيوتن	٨٨,٧٤-	٩٠,٠٢-	١,٢٩-	١,٤٥
	القوة الراسية للركبة اليسرى	نيوتن	١٨,٩٠-	١٩,٥٨-	٠,٦٨-	٣,٦١
كسر الاتصال للحجلة	القوة الافقية للفخذ الايسر	نيوتن	٧,٩٣-	٨,١٤-	٠,٢١-	٢,٥٨
	القوة الراسية للفخذ الايسر	نيوتن	٨,١٨	٨,٤٩	٠,٣١	٣,٧٧
	القوة الافقية للركبة اليسرى	نيوتن	٩٥,٥٢	٩٦,٨١	١,٣٠	١,٣٦
	القوة الراسية للركبة اليسرى	نيوتن	٩٤,٧٠	٩٦,٢٦	١,٥٦	١,٦٤

يتضح من جدول (٥) أن نسبة التحسن تراوحت بين (١,٣٦) الى (١١,٤٤)



شكل (٤) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات الكيناتيكي(القوة ودفع القوة)

جدول (٦) نتائج اختبار (ويلكوكسون) وقيمة (Z) لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، ونتائج حجم التأثير باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (r_{prb})، وقيمة مربع ايتا (η^2) في المتغيرات البيوميكانيكية - كينماتيك (الزوايا)

(ن=٩)

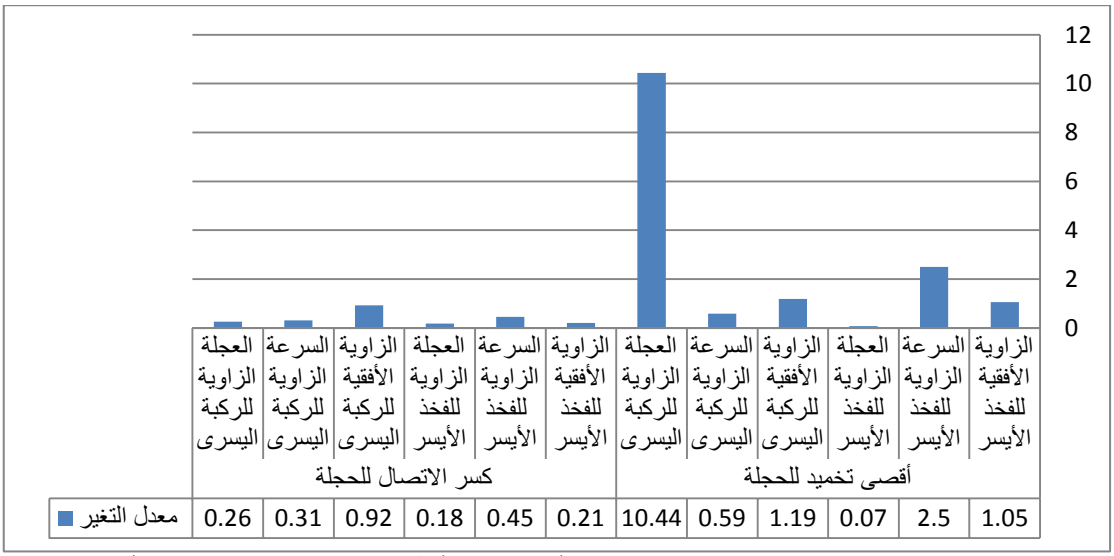
المتغيرات		وحدة القياس	الرتب السالبة			الرتب الموجبة			قيمة (Z)	حجم التأثير	
			ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب		(r_{prb})	(η^2)
أقصى تخميد للحجلة	الزاوية الأفقية للفخذ الأيسر	درجة	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٣
	السرعة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ ثانية	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٩	١,٠٠	٠,٨٩٦
	العجلة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ث٢	٨	٥,٠٦	٤٠,٥٠	١	٤,٥٠	٤,٥٠	٢,١٤	٠,٨٠	٠,٧١٣
	الزاوية الأفقية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٩١
	السرعة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ ثانية	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	العجلة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٥٢	١,٠٠	٠,٨٤١
كسر الاتصال للحجلة	الزاوية الأفقية للفخذ الأيسر	درجة	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	السرعة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ ثانية	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٢
	العجلة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ث٢	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٨٩
	الزاوية الأفقية للركبة اليسرى	درجة	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٢
	السرعة الزاوية للركبة اليسرى	درجة /ثانية	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٥٢	١,٠٠	٠,٨٤١
	العجلة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	٩	٥	٤٥	٠	٠	٠	٢,٦٧	١,٠٠	٠,٨٩١

لاختبار الدلالة الإحصائية في اختبار ويلكوكسون يتم مقارنة قيمة (Z) المحسوبة بقيمة (Z) المتعارف عليها في المنحنى الاعتدالي عند مستوى (٠,٠٥) وهي (١,٩٦)؛ ويتضح من جدول (٦) أن قيمة (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) المتعارف عليها؛ وهذا يعنى أن قيمة اختبار ويلكوكسون دالة إحصائيًا؛ ويتضح أن قيمة حجم التأثير (r_{prb}) تراوحت بين (٠,٨٠) و(١,٠٠) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم)؛ وأن قيمة حجم التأثير (η^2) تراوحت بين (٠,٧١٣) و(٠,٨٩٥) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم).

جدول (٧) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات الكينماتيكية (الزوايا) (ن=٩)

	المتغيرات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	معدل التغير (Change Ratio)
أقصى تخميد للحجلة	الزاوية الأفقية للفخذ الأيسر	درجة	١٤١,٩٨	١٤٠,٤٨	١,٥٠-	١,٠٥
	السرعة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ ثانية	٣٥,٦١	٣٦,٥٠	٠,٨٩	٢,٥٠
	العجلة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ث٢	٣٦٦٦٤,٥٩	٣٦٦٣٧,٨١	٢٦,٧٨-	٠,٠٧
	الزاوية الأفقية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	١٣٠,٧٦	١٢٩,٢١	١,٥٦-	١,١٩
	السرعة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ ثانية	١٩,٥٤	١٩,٤٣	٠,١١-	٠,٥٩
	العجلة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	١٥٤٣٣,٢٧	١٣٨٢١,٧١	-١٦١١,٥٦	١٠,٤٤
كسر الاتصال للحجلة	الزاوية الأفقية للفخذ الأيسر	درجة	٢١٣,٣٢	٢١٢,٨٧	٠,٤٤-	٠,٢١
	السرعة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ ثانية	٣٤٥,٥٩	٣٤٤,٠٤	١,٥٥-	٠,٤٥
	العجلة الزاوية للفخذ الأيسر	درجة/ث٢	٧١٤١,١٨-	٧١٥٣,٩٦-	١٢,٧٨-	٠,١٨
	الزاوية الأفقية للركبة اليسرى	درجة	١٦٩,٨٩	١٦٨,٣٤	١,٥٦-	٠,٩٢
	السرعة الزاوية للركبة اليسرى	درجة /ثانية	٥١٦,٤٦	٥١٨,٠٨	١,٦٢	٠,٣١
	العجلة الزاوية للركبة اليسرى	درجة/ث٢	٣٦١٢,٢٨-	٣٦٠٢,٩٥-	٩,٣٣	٠,٢٦

يتضح من جدول (٧) أن نسبة التحسن تراوحت بين (٠,٠٧) الى (١٠,٤٤)



شكل (٥) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في المتغيرات الكينماتيكية (الزوايا)

مناقشة نتائج الفرض الثاني:

يتضح من جدول (٤)، (٥)،(٦)،(٧) وشكل (٤)،(٥) وجود تحسن في القياس البعدي لأفراد المجموعة التجريبية عن القياس القبلي في المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث ، حيث تراوحت نسبة التحسن في المتغيرات الكيناتيكية ما بين (١,٣٦% الى ١١,٤٤%) ، حيث كانت أعلى نسبة تحسن لصالح القوة الافقية للركبة اليسرى لحظة كسر الاتصال للحجلة وهى (١١,٤٤%) ، وكانت أقل نسبة تحسن لصالح القوة الرأسية للفخذ الايسر لحظة أقصى تخميد للحجلة وهى (١,٣٦%) ، وأيضا تراوحت نسبة التحسن في المتغيرات الكينماتيكية مابين (٠,٠٧% الى ١٠,٤٤%) ، حيث كانت أعلى نسبة تحسن لصالح العجلة الزاوية للركبة اليسرى لحظة أقصى تخميد للحجلة وهى (١٠,٤٤%)، وكانت أقل نسبة تحسن لصالح العجلة الزاوية للفخذ الايسرلحظة أقصى تخميد للحجلة وهى (٠,٠٧%) .

ويعزو الباحث هذا التحسن الى أن إلى فعالية تدريبات المرونة السلبية بدلالة جهاز مؤشر فاقد المرونة المعدل التي إستخدمت ضمن محتوى البرنامج التدريبي في جزء الأعداد البدني بعد الإحماء مباشرة في تحسين المدى الحركي لمفاصل الجسم وتحسين حركة الرجل الحرة أثناء مراحل الإرتقاء والخطوة والحجلة والوثبة مما انعكس على تحسن المتغيرات البيوميكانيكية لمتسابقى الوثب الثلاثى وأيضا تحسن مستوى الأداء وتحقيق أفضل الأرقام القياسية.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسات كل من (٣)، (١٢)، (١٣) والتي أشارت إلى أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات االمرونة السلبية بااستخدام جهاز فاقد المرونة المعدل قد أثبتت فاعليتها في تحسين المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة للاعبين قيد البحث.

ويؤكد ذلك أن متسابق الوثب الثلاثي السرعة الأفقية أثناء الإقتراب ويفقدها في المقام الأول بسبب ملامسة الأرض خلال كل مرحلة من مراحل الارتقاء الثلاثة (الحجلة والخطوة والوثبة) ويمكن التقليل من فقدان السرعة من خلال استخدام تقنية الإرتقاء المناسبة في كل مرحلة ، ووفقا لذلك ، فإن التحدي الذي يواجهه متسابق الوثب الثلاثي هو كيفية الحفاظ على قوة الدفع أثناء تكرار الإرتقاء والهبوط في مراحل الوثب الثلاثي ، كما يتطلب الأداء الفني في مسابقة الوثب الثلاثي من المتسابق التنسيق بين مراحل الأداء والتوجيه المناسب للجهد النهائي بدقة وكفاءة عالية واستغلال قوى أجزاء الجسم المختلفة طبقا للأسس والقوانين الميكانيكية المتعلقة بطبيعة أنظمة حركة الجسم البشرى والتكنيك المستخدم (١٥ :٣٣).

ومما تقدم نجد أن فرض البحث الثاني والذي ينص على " توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث؛" قد تحقق.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث:

التحقق من صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على أنه :" **توجد فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية في متغير المستوى الرقمي** "؛ وللتحقق من صحة الفرض الثالث استخدمت الباحثة اختبار ويلكوكسون (*Wilcoxon Test*) لدالة الفروق بين متوسط رتب الدرجات في القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، في متغير المستوى الرقمي قيد البحث، كما تم حساب حجم التأثير (*Effect Size*) باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (*MatchedPairs Rank Biserial Correlation*) (r_{prb})، بالإضافة إلى استخدام حساب حجم التأثير باستخدام مربع ايتا (η^2)، بالإضافة إلى نسبة التغيير/ التحسن (*Change Ratio*)، كما في جدول (٨) و(٩)، وشكل (٦).

جدول (٨) نتائج اختبار (ويلكوكسون) وقيمة (Z) لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات رتب درجات القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية، ونتائج حجم التأثير باستخدام معامل الارتباط الثنائي لرتب الأزواج المرتبطة (r_{prb})، وقيمة مربع ايتا (η^2) في متغير المستوى الرقمي.

(ن=٩)

المتغيرات	وحدة القياس	الرتب السالبة			الرتب الموجبة			قيمة (Z)	حجم التأثير	
		ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب		r_{prb}	(η^2)
مسافة الوثب الثلاثي	متر	٠	٠	٠	٩	٥	٤٥	٢,٦٨	١,٠٠	٠,٨٩٣

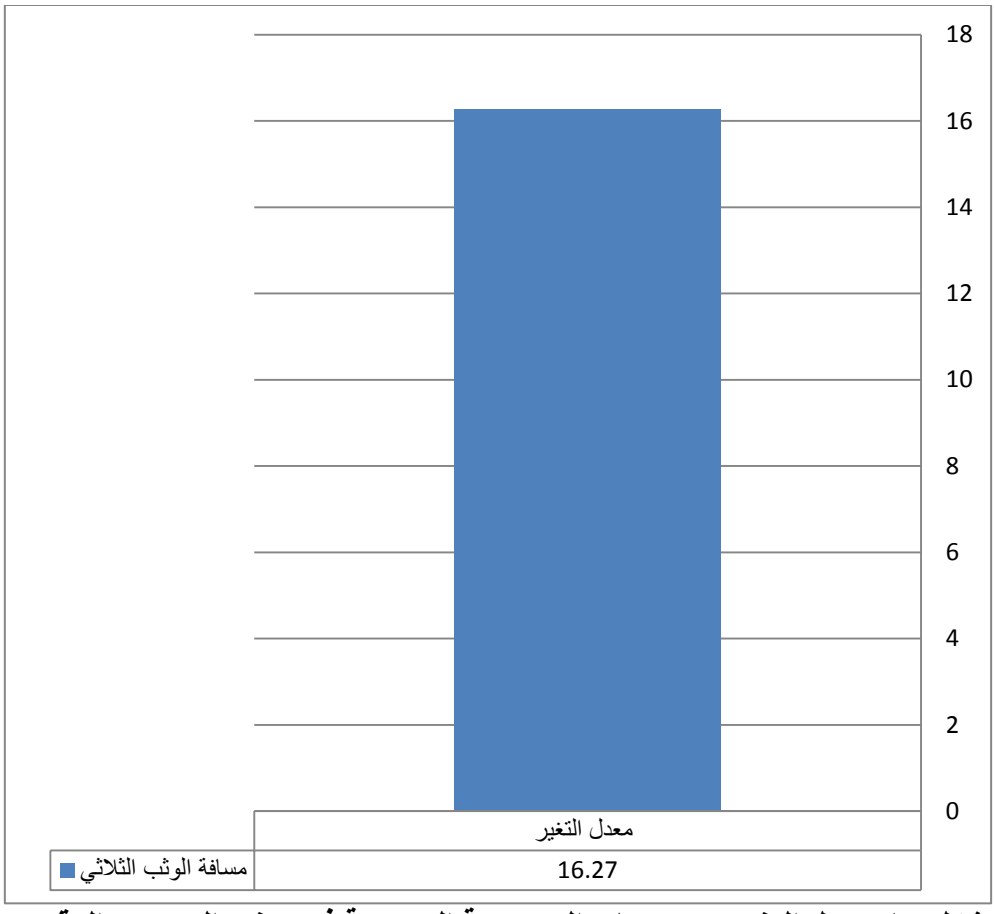
لاختبار الدلالة الإحصائية في اختبار ويلكوكسون يتم مقارنة قيمة (Z) المحسوبة بقيمة (Z) المتعارف عليها في المنحنى الاعتدالي عند مستوى (٠,٠٥) وهي (١,٩٦)؛ ويتضح من جدول (٨) أن قيمة (Z) المحسوبة أكبر من قيمة (Z) المتعارف عليها؛ وهذا يعنى أن قيمة اختبار ويلكوكسون دالة إحصائيًا؛ ويتضح أن قيمة حجم التأثير (r_{prb}) تساوي (١,٠٠) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم)؛ وأن قيمة حجم التأثير (η^2) تساوي (٠,٨٩٣) وهذا يدل على حجم تأثير (ضخم).

جدول (٩) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في متغير المستوى الرقمي

(ن=٩)

المتغيرات	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	الفرق بين القياسين	معدل التغير (*Change Ratio*)
مسافة الوثب الثلاثي	متر	١٢,٤٥	١٤,٤٨	٢,٠٣	١٦,٢٧

يتضح من جدول (٩) أن نسبة التحسن تساوي (١٦,٢٧)



شكل (٦) معدل التغير بين درجات المجموعة التجريبية في متغير المستوى الرقمي.

مناقشة نتائج الفرض الثالث:

يتضح من جدول (٨) و(٩)، وشكل (٥) وجود تحسن في القياس البعدي لأفراد المجموعة التجريبية عن القياس القبلي في متغير المستوى الرقمي قيد البحث، حيث كانت نسبة التحسن في متغير المستوى الرقمي تساوي (١٦,٢٧)،

ويعزو الباحث هذا التحسن الى إلى أن زيادة المرونة العضلية تعمل بشكل مباشر في زيادة المدى الحركي لمفاصل الجسم بصورة أفضل مما ينعكس على الأداء الحركي وسرعة الأداء والتوافق الحركي بصفة عامة مما يؤدى في النهاية الى تحسن المستوى الرقمى للاعب وتحقيق أفضل الأرقام القياسية في مسابقة الوثب الثلاثى.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسات كل من (٣)، (١٢)، والتي أشارت إلى أن البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات جهاز فاقد المرونة المعدل قد أثبتت فاعليتها في تحسين المستوى الرقمى للاعبين قيد البحث.

ويؤكد ذلك كلا من ديفيد وميدل David & Midle(٢٠٠٢) مع ساكس Sacks (٢٠٠٠) على أن السرعة الأفقية والرأسية وارتفاع مركز الثقل للمتسابق لحظة الإرتقاء وزاوية الإرتقاء وزاوية الطيران من العوامل التي تؤدى إلى نجاح كل من الحجلة والخطوة والوثبة والحصول على أفضل مسافة في مسابقة الوثب الثلاثي كما أن الإرتقاء والهبوط يجب أن يتميزا بالقوة والمرونة (١٤: ٤٢٤٧) (١٧: ١١٤)

ومما تقدم نجد أن فرض البحث الثالث والذي ينص على " توجد فروق دالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في متغير المستوى الرقمى قيد البحث؛" قد تحقق.

الاستنتاجات: -

في حدود عينة البحث والظروف البيئية التي أجرى فيها البحث، وفي حدود الإمكانيات المتاحة من الأدوات والأجهزة التي استخدمت في البحث، وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها من جراء هذا البحث، استنتج الباحث ما يلي:

١. البرنامج المقترح أثر بشكل إيجابي وكبير في تحسن مستوي القدرات البدنية الخاصة بمتسابقي الوثب الثلاثي وخاصة الحجلة قيد البحث.
٢. البرنامج المقترح أثر بشكل إيجابي أيضا في التعرف على المتغيرات البيو ميكانيكية الخاصة بمتسابقي الوثب الثلاثي لمرحلة الحجلة قيد البحث.
٣. تحسن المجموعة التجريبية في القياس البعدي في القدرات البدنية والمتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي قيد البحث.
٤. وجود فروق في نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي في متغيرات البحث.

التوصيات: -

في ضوء ما تم التوصل اليه من استنتاجات يوصى الباحث بما يلي:

١- البرنامج المقترح البرنامج المقترح يمكن الاستفادة منه في بعض السباقات والالعاب الأخرى لما له من تأثير إيجابي في تحسن القدرات البدنية والمستوى الرقمي للاعبين.
٢- نشر هذه البرامج في الأندية الرياضية وكليات التربية الرياضية لما لها من تأثير إيجابي في تحسين القدرات البدنية والمستويات الرياضية للاعبين.
٣- اجراء المزيد من البحوث والدراسات على متغيرات بدنية ومهارية أخرى في جميع الألعاب وفى مراحل سنية مختلفة من اجل الارتقاء بمستوى القدرات البدنية والمستويات الرقمية للاعبين.

قائمة المراجع:

أولا: المراجع العربية:

١. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ١٩٩١ م: التدريب الرياضي، الأسس الفسيولوجية، دار الفكر العربي**
٢. **أمال جابر متولي ٢٠١٣م الميكانيكا الحيوية** ماهي للنشر والتوزيع، الاسكندرية .
٣. **أحمد سعيد محمد٢٠٠٩م:** الخصائص الكينماتيكية لمرحلتي الارتقاء والطيران في الوثب الطويل بطريقة (المشي في الهواء)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة المنيا.
٤. **اسلام نادر إبراهيم احمد ٢٠٢٣م:** تأثير تدريبات باستخدام جهاز المرونة المعدل على الأداء الفني لمرحلة الارتقاء والمستوى الرقمي في مسابقة الوثب الطويل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة دمياط.
٥. **رضا عزيز عبد الحميد ٢٠٢١م:** تأثير استخدام تدريبات الساكيو ***S.A.Q*** على بعض المتغيرات البيو ميكانيكية والقدرات البدنية والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي تحت ٢٠ سنة، بحث منشور، مجلة كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.
٦. **فادية احمد عبد العزيز وجهاد نبيه محمود ولنجه عبد الحميد عبد القادر ٢٠١٤م:** علاقة القدرات التوافقية ونسب مساهمتها بالمستوى الرقمي لمتسابقات الوثب الثلاثي، بحث منشور، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية - جامعة المنصورة.
٧. **محمد الديسطى عوض، خالد وحيد إبراهيم ٢٠١٠ م:** تأثير تدريبات المرونة السلبية بدلالة جهاز مؤشر فاقد المرونة على بعض المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقي الوثب الثلاثي، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، العدد ١٥.
٨. **محمد السيد خليل وحسن على زيد وأحمد عبد الفتاح حسين وأحمد محمد عبد الفتاح ومحمد عبد الرؤوف دياب وجهاد نبيه محمود ٢٠٠٥م: موسوعة مسابقات الميدان و المضمار**، الجزء الاول، مكتبة شجرة الدر، المنصورة.
٩. **محمد جابر بريقع، خيرية إبراهيم السكرى ٢٠٠٢م المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي**، الجزء الأول، منشأة المعارف، الإسكندرية.
١٠. **محمد شوقي السباعي كشك ٢٠٢٠ م:** استخدام مؤشر فاقد المرونة لتحسين المدى الحركي للطرف السفلي ومستوى الأداء الحركي الخاص للاعبي كرة القدم. المجلة العلمية المتخصصة للتربية الرياضية، الجزء الأول، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.
١١. **محمود محمد السيد الشربيني ٢٠٢١م** : تأثير تدريبات الساكيو S.A.Q على بعض القدرات التوافقية الخاصة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة دمياط.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

12.- Perttunec, J.O., Kyrolainen, H., Komip, H., (2000): Biomechanical, Loading in the Triple Jump, University of Jyvaskyla, May.

13.Cassie W, Scott S, Josph, H (2009): Movement coordination patternsin triple jump rainig drills, Journal of Sports _ Sciences,Volume 27, Issue 3 January.

14.David,K., & Middle.,B., (2002): Achieving Strength Gains specific to the Demand of Jumping Event, Track coach, No. 160,Summer**.**

15.Eissa, Abeer 2014: Biomechanical evaluation of the phases of the triple jump take-off in a top female athlete." Journal of human kinetics 40.1 .

16.Nelson, e., all (2005): Acute Effects of Passive Muscle Stretching on Sprint Performance. J Sports Sci 23.

17.-Sacks, A., (2000): Triple Jump Technique, Track and Field, No.111, April.

18.Shrier. I., (2004): Does Stretching Improve Performance? A Systematic and Critical Review of the Literature Clin J Sport Med Volume 14, Number 5, September.

19. Young, WB and Behm, DG (2003): jumps on explosive force production and jumping performance. J Sports Med Phys Fit 43

مستخلص البحث

تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الحجلة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي

أ.م.د/ رضا عزيز عبد الحميد عبد اللاه (*)

تهدف الدراسة إلى معرفة تأثير استخدام تدريبات جهاز المرونة المعدل على المتغيرات البيو ميكانيكية لمرحلة الحجلة والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي ، وتم استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك لمناسبته لطبيعة البحث، تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من لا عبى الوثب الثلاثي بأستاد المنصورة الرياضي وأيضا لا عبى نادى المنصورة الرياضي (من سن ١٨حتى ٢٠سنة) ومسجلين بالاتحاد المصري للألعاب القوى ، وتم تطبيق البرنامج المقترح بواقع (١) وحدة في الأسبوع بواقع (٨) وحدة تدريبية خلال فترة التطبيق، وبعد الانتهاء من تطبيق البرنامج قيد البحث تم اجراء القياسات البعدية لعينة البحث ومعالجة البيانات احصائياً ثم عرض ومناقشة النتائج، وكانت أهم النتائج، تحسن المجموعة التجريبية في القياس البعدي في المتغيرات البدنية والبيوميكانيكية والمستوى الرقمي لمتسابقي الوثب الثلاثي قيد البحث، تم التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بمرحلة الحلجة لمتسابقى الوثب الثلاثى ، وجود فروق في نسب التحسن بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي في متغيرات البحث.

(*) أستاذ مساعد بقسم علوم الحركة الرياضية -كلية التربية الرياضية -جامعة دمياط

Abstract

The effect of using modified flexibility device exercises on the biomechanical variables of the hopscotch stage and the numerical level of triple jump runners

Dr. Reda Aziz Abdel Hamed Abdellah(*)

The study aims to find out the effect of using the modified flexibility device exercises on the biomechanical variables of the hopscotch stage and the digital level of the triple jump runners , and the researcher used the experimental approach because of its suitability to the nature of the research, the sample was selected in a deliberate way from the triple jump at Mansoura Sports Stadium and also not Mansoura Sports Club (from the age of 18 to 20 years) and registered in the Egyptian Athletics Federation, and the proposed program was applied by (1) units per week by (8) Training unit During the application period, and after the completion of the application of the program under research, the dimensional measurements of the research sample were carried out and the data was processed statistically, then the results were presented and discussed, and the most important results were, The experimental group improved in the telemetry in the physical and biomechanical variables and the numerical level of the triple jump runners under research, the biomechanical variables of the throat stage of the triple jump runners were identified, there were differences in the improvement rates between the pre- and post-measurements of the experimental group in favor of the post-measurement in Search variables.

[3](*) Assistant Professor in Department of Kinesiology, Faculty of Physical Education in Damietta University.