تأثير تدريبات الكيتلبيل (Kettlebell) على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء الفني لمسابقة إطاحة المطرقة

د/محمود عبد المحسن عبد الفتاح

مدرس بقسم نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار -كلية التربية الرياضية – جامعة بنها

المقدمة ومشكلة البحث:

إطاحة المطرقة فرع رئيسي من فروع الرمي ضمن مسابقات الميدان، تهدف الى رمي كرة فولاذية ثقيلة متصلة بسلك ومقبض إلى أقصى مسافة ممكنة. ويختلف الأداء الفني لإطاحة المطرقة عن مسابقات الرمي الأخرى من حيث طبيعة الأداء الذي يستلزم ضرورة وضع برامج تعليمية وتدريبية خاصة.

ويذكر **ديون وماكجيل Dunn & McGill, (١٩٩١)** أن مسابقة إطاحة المطرقة تغيرت بشكل كبير منذ نشأتها، حيث حدث تغييرات في الأدوات (مثل المطارق المصنعة بدقة أكبر والأحذية ذات النعال الناعمة التي سمحت بدوران أسرع)، وتطبيق طرق التدريب الحديثة التي ساهمت في تحسن مسافات الرمي بشكل واضح. (١٥ :٤)

ويشير **جودج وآخرون Judge, et al. (٢٠١١)** أنه في السنوات الأخيرة، تطورت المنافسة في إطاحة المطرقة إلى مستوى عالٍ بحيث لا يمكن لأي مدرب إغفال تطبيق المبادئ العلمية عند وضع الخطط التدريبية للاعبيهم، فمن خلال استخدام هذا النهج سيتمكن المدرب من عمل تعديلات أكثر دقة، واستنباط محفزات تدريب لضمان أداء قوي وناجح. (١٨ :٢٠٩)

ويرى **بارتونيتز Bartonietz, (٢٠٠٠)** أن إطاحة المطرقة أصبحت واحدة من أكثر الأحداث إثارة ومتعة، فهي تتطلب الجمع بين القوة والتوازن والتوقيت بالإضافة الى المهارة العالية في الأداء.

(١٣: ٤٥٨)

ويشير **هشام الجيوشي واحمد الدالي (٢٠١٧)** أن التدريبات المهارية في مسابقة إطاحة المطرقة تمثل الأساس الأول في إجمالي حمل التدريب الكلي، حيث تستحوذ علي ما يقرب من نصف إجمالي الحمل التدريبي، وتتمثل في الدورانات والمرجحات وعدد الرميات المختلفة الأمامية والخلفية والجانبية وتشكيلات التمرينات الخاصة، وعلى الرغم من ذلك فإن زيادة أعباء التدريب المهاري وبشكل مبكر قد لا يأتي بالنتائج المرجوة من حيث تحسن المستوى المهاري والرقمي، فزيادة أحجام التدريبات المهارية قد تمثل عبئا كبيرا على اللاعبين عكس ما قد يتصور بعض المدربين من إن زيادة أحجام التدريبات المهارية قد يؤدي إلى التطور السريع في مستويات الأداء. (١٢ :٢٦)

ويري **ماهيراس Maheras, (٢٠٠٩)** الى أن القوة العامة للاعب المطرقة تتضح أهميتها عندما يتم وضع المطرقة وجسم اللاعب في دوران متزامن. وتقنيات الرمي الحديثة أصبحت تركز بشكل كبير على قوة عضلات الطرف السفلي (الرجلين) بالإضافة الى قوة عضلات المركز والتي يشار إليها "بمنطقة القوة" في الجسم فهما أكثر أهمية من قوة الطرف العلوي من الجسم. (٨٠: ٢٣)

ويشير **تود تايلور Todd Taylor, (٢٠١٩)** الى انه على الرغم من استخدام قوة عضلات المركز وعضلات الطرف العلوي من الجسم في الإطاحة بالمطرقة، فان عضلات الطرف السفلي (الرجلين) توفر أكبر مجموعات عضلية تبدأ منها حركة المطرقة.

ويضيف الى انه يجب على جميع الرياضيين المشاركين في هذا الحدث توليد أكبر قدر ممكن من سرعة التنفيذ قدر الإمكان، مع الحفاظ على التوازن والتوافق من خلال تكرار الدورانات. (٢٨: ٩)

ويشير **اوجانين وآخرون Ojanen, et al. (٢٠٠٧)** الى أن اغلب مدربي مسابقات الرمي يستخدموا تدريبات الأثقال فقط بهدف تحسين القوة العضلية للاعبيهم، وهذا من الأخطاء الشائعة في تدريب مسابقة إطاحة المطرقة، حيث يجب أن ينوع المدربين من استخدام تدريبات المقاومة، وان تكون في نفس المسارات الحركية لأداء المطرقة، ويفضل استخدام الكرات الطبية، الدمبلز، الكيتلبيل. (٢٦: ٣٦)

ويشير **مورفوشي وآخرون Murofushi, et al. (٢٠١٧)** الى أن مدربي مسابقات الميدان يبحثون عن أدوات لياقة بدنية جديدة تحقق النتائج المرجوة منها، وتعتبر أداة الكيتلبيل هي الأداة المثالية لكونها متعددة الاستخدامات والوظائف وفعالة لكل أنواع التدريب. (٢٤: ٧١)

ويشير **عمرو صابر (٢٠٢١)** أن أداة الكيتلبيل **kettlebell** أداة من الفولاذ تشبه قذائف المدافع ولها مقبض، تحتوي على أوزان متنوعة تبدأ من (١ كجم إلى ٣٢ كجم). وهذه الأداة لطالما كانت عنصرًا أساسيًا في اللياقة البدنية في أوروبا الشرقية والتي لم تشق طريقها إلى الولايات المتحدة إلا مؤخرًا. واللاعبين الذين قاموا بدمج الأداة في تدريباتهم الخاصة حصدوا نتائج مذهلة. (٦: ١٥)

ويشير **تسوتلين Tsoutline, (٢٠٠٦)** أن الكيتلبيل (Kettlebell) عبارة عن كرة فولاذية بمقبض على شكل حدوة حصان، وتم استخدامها كأداة للتمرين في روسيا منذ القرن الثامن عشر الميلادي، ثم شهدت نوعا ما من الانتعاش في الولايات المتحدة وغيرها من الدول الغربية في السنوات العشر الماضية. (٢٩: ٤)

وتشير **سارا لوري Sarah Lurie, (٢٠١٠)** الى أن تدريبات الكيتلبيل (Kettlebell) في السنوات الأخيرة أصبحت الطريقة الأكثر فعالية لتدريب الرياضيين للحصول على قوة فائقة بالإضافة الى قدرتها على حرق الدهون بشكل كبير، حيث يمكن لهذه التدريبات أن تحقق نتائج مضاعفة في زمن اقل مقارنة بالتدريبات الأخرى.

ويضيف **عمرو صابر (٢٠٢١)** الى إنها من أفضل الأدوات المستخدمة في التدريب الوظيفي لكونها أداة تعمل على محاور الجسم الثلاثة (الطولي-العرضي-السهمي)، وتحتوي على تدريبات (المرجحة، الخطف، النطر، الدفع) بيد واحدة أو باليدين، مما يجعلها أداة مثالية لتنمية القوة والقدرة والقدرات الهوائية. (٦ :١٦)
وهذا ما يؤكده **نيل ميج وآخرون .Neil Meigh, et al (٢٠١٩)** من أن تدريبات الكيتلبيل تشمل جميع عضلات الجسم، وخاصة أثناء أداء الحركات المركبة بطريقة مثالية وأكثر تفوقًا بكثير عن الطرق التقليدية المستخدمة لتنمية القوة، كما أنها تساعد على تطوير النغمة العضلية، بالإضافة الي أنها تجعل المفاصل والأوتار أكثر قوة، وأقل عرضة لأنواع مختلفة من الإصابات. (٢٥ :٦)

وقد أشار **بريت شريبر ,Brett Schreiber (٢٠١١)** الي أن تدريبات الكيتلبيل يمكن دمجها داخل بروتكولات التدريب التقليدية لأنها تتميز بتدريبات عالية الشدة لتطوير الياقة البدنية في فترة زمنية قصيرة. (١٤ :٩)

ولاحظ الباحث من خلال اطلاعه على الشبكة العنكبوتية (World Wide Web) أن تدريبات الكيتلبيل جذبت انتباه مدربي ألعاب القوي الى استخدامها في برامجهم التدريبية بهدف الارتقاء بالمستوى الرياضي للعديد من المسابقات، لكونها أحد الوسائل التي تعمل على توفير الوقت والجهد وتناسب مختلف المستويات العمرية بجانب ما توفره من عامل التشويق والتفاعل بين اللاعب والأداة مما يؤثر بشكل إيجابي على مستوى الإنجاز الرياضي.

ولاحظ الباحث أيضا في حدود علمه أن الدراسات التي تناولت أداة الكيتلبيل في المجال الرياضي لم تتطرق الى مسابقات الميدان والمضمار عامة ومسابقة إطاحة المطرقة خاصة، حيث كانت اغلبها في رياضات أخري كدراسة **بريت شريبر ,Brett Schreiber(٢٠١١) (١٤)** بعنوان التأثيرات الفسيولوجية لتدريبات الكيتلبيل بالمقارنة بين تدريب نظام القوة الدائري، وأظهرت النتائج أن تمرينات الكيتلبيل أدت الي زيادة درجة حرارة الجسم وزيادة معدل ضربات القلب. ودراسة **كنيث جاي وآخرون .Kenneth Jay, et al (٢٠١١)** (٢٠) بعنوان تأثير تدريبات الكيتلبيل على صحة العضلات والعظام والقلب والأوعية الدموية، وكانت أهم النتائج أن استخدام تدريبات الكيتلبيل أدت الي تنمية القوة العضلية لأجزاء الجسم المختلفة، ولكن لم يكن هناك تأثيرات كبيرة بالنسبة للقدرة الهوائية. ودراسة **هلسي وأخرون .Hulsey, et al (٢٠١٢)** (١٧) بعنوان تأثير تدريبات الكيتلبيل والسير المتحرك على نسبة التمثيل الغذائي، وكانت أهم النتائج أن تدريبات الكيتلبيل أدت الي تحسن عملية التمثيل الغذائي بنفس كفاءة الجري على السير المتحرك، إلا أن تدريبات الكيتلبيل ساعدت على تطوير القوة لدي الرياضيين. ودراسة **فلاتيك وأخرون .Falatic, et al (٢٠١٥)** (١٦) تأثير تدريبات الكيتلبيل على القدرات الهوائية، وقد أسفرت أهم النتائج الي أن تدريبات الكيتلبيل لها تأثيرا إيجابيا على القدرات الهوائية وتحسن تكيف القلب والأوعية الدموية لدي عينة البحث. ودراسة **مورفوشي وآخرون .Murofushi, et al (٢٠١٧) (٢٤)** بعنوان تأثير تدريبات ثبات المركز على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدي لاعبي إطاحة المطرقة، وكانت أهم النتائج أن استخدام تدريبات الأثقال بهذا الأسلوب أدي الي تطور المتغيرات البيوميكانيكية لدي مجموعة البحث. ودراسة **فانشيني وآخرون Vancini, et al.** (٢٠١٩) (٣٠) بعنوان تأثير تدريبات الكيتلبيل على القوة، والتحمل الهوائي، وأسفرت نتائج الدراسة الي فروق إيجابية للمتغيرات البدنية (القوة العضلية، القدرة – التحمل الهوائي). وكانت

أهم التوصيات استخدام تدريبات الكيتلبيل كبديل للأجهزة الرياضية والأثقال الحرة نظرا لصغر حجم أداة الكيتلبيل ولا تتطلب مساحة كبيرة للتدريب وتأثيرها الإيجابي على تطوير اللياقة البدنية للجسم. ودراسة **عفاف السيد شعبان (٢٠١٩) (٥)** بعنوان تأثير تدريبات الجرس الحديدي على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء مهارة الركلة الأمامية الدائرية المزدوجة لدى ناشئي التايكوندو، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في مستوى أداء مهارة الركلة الأمامية الدائرية المزدوجة وقدرة عضلية ذراعين لصالح القياس البعدي وعدم وجود ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في متوسطات قياسات قدرة عضلية ذراعين ورجلين قوة ثابتة. ودراسة **عمرو صابر حمزة، لمياء على عبد الرحمن (٢٠١٩) (٧)** بعنوان تأثير تدريبات الجرس الحديدي على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء مهارة الهيلي كير على المتوازيين لدى ناشئ الجمباز، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق ذات دلالة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في المتغيرات البدنية (القوة العضلية للرجلين والذراعين) ومستوى أداء مهارة الهيلي كير وذلك لصالح القياس البعدي. ودراسة **هاني ممدوح عبد المنعم (٢٠٢٠) (١٠)** بعنوان تأثير تدريبات الكرة الحديدة Kettlebell على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى لدى ناشئي رياضة الإسكواش، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق دالة بين القياس القبلي والقياس البعدي في المتغيرات البدنية (اختبار دفع الكرة، واختبار التعلق مع ثني الذارعين، واختبار القوة الثابتة للرجلين، واختبار قياس القوة الثابتة للعضلات) والمتغيرات المهارية لصالح القياس البعدي. ودراسة **محمود طاهر اللبودي (٢٠٢٠) (٩)** بعنوان تأثير استخدام تدريبات Kettlebell لتحسين بعض المتغيرات البدنية على النشاط الكهربائي للعضلات العاملة لمهارة دوليو تشاجي في رياضة التايكوندو، وأكدت نتائج البحث على أن البرنامج التدريبي المقترح له تأثير إيجابي على بعض المتغيرات (قوة عضلات الرجلين ، أداء ركلة دوليو تشاجي ، ركلة دوليو تشاجي في زمن قدره (١٠) ثواني، دوليو تشاجي يمين-شمال، البرجل الموازي، واستمارة تقييم مستوى الأداء المهاري للركلة) لدى عينة البحث، وأن البرنامج التدريبي المقترح له تأثير إيجابي على القيم المعبرة عن النشاط الكهربائي لعضلات الطرف السفلي العاملة لركلة دوليو تشاجي لدى عينة البحث. ودراسة **شريف ماهر محمد (٢٠٢١) (٢)** بعنوان تأثير تدريبات الكرة الحديدية Kettlebell على بعض المتغيرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء الفني لكاتا الناجي نوكاتا للاعبي رياضة الجودو، وكان من اهم النتائج أن تدريبات المقاومة بإستخدام الكرة الحديدية kettlebell أدت الى تحسن في مستوى بعض المتغيرات البدنية (القوة العضلية للذراعين- للظهر- للبطن) ومستوى الأداء الفني لدي لاعبي الجودو. ودراسة **هدير حسني عبد المقصود (٢٠٢١) (١١)** بعنوان تأثير برنامج تدريبي باستخدام أداة "Kettlebell" على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لناشئات الجمباز، وكان من اهم النتائج أن البرنامج التدريبي باستخدام أداة Kettlebell أدى إلى تحسن المتغيرات البدنية (القوة -توازن -مرونة -تحمل - رشاقة)، وتحسن المتغيرات الفسيولوجية (السعة الحيوية-ضغط الدم الانقباضي -ضغط الدم الانبساطي -معدل نبض الراحة -معدل نبض المجهود) قيد البحث.

بالإضافة الى أن الدراسات التي تناولت مسابقة إطاحة المطرقة لم تتطرق الى أداة الكيتلبيل كدراسة **تامر عويس الجبالي (٢٠٠٨) (١)** بعنوان تأثير استخدام التدريبات الخاصة المرتبطة بتنوع الانقباض العضلي على مستوى القدرة العضلية لناشئ إطاحة المطرقة في مرحلة ما قبل البلوغ، وكان من اهم النتائج أن التدريبات الخاصة المرتبطة بتنوع الانقباض العضلي باستخدام الأثقال ساهمت بشكل ملحوظ في تحسين مستويات القدرة العضلية للرجلين والجذع والذراعين ومستوي الإنجاز الرقمي لناشئ إطاحة المطرقة. ودراسة **لورانس وأخرون.Lawrence, et al (٢٠١٠) (٢٢)** بعنوان دراسة تنبؤية بأفضل أداء شخصي في رمي المطرقة لدي لاعبي إطاحة المطرقة، وكانت اهم النتائج أن الخبرة التدريبية وحجم مستويات التدريب، خاصة مستويات القوة هي أهم هذه العناصر، بالإضافة الي بناء القوة العضلية والقوة الخاصة والسرعة. ودراسة **هشام محمد الجيوشي واحمد الدالي (٢٠١٧) (١٢)** بعنوان تأثير استخدام مطارق بأطوال وأوزان مختلفة على بعض المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقي المستويات العليا، وكان من اهم النتائج أن زمن الدوران يمثل أحد أهم العوامل التي يعتمد عليها لتحقيق أفضل مسافة في إطاحة المطرقة. ودراسة **كنشي هيروس وآخرون .Kenichi Hirose, et al (٢٠١٧) (١٩)** بعنوان تأثير استخدام المطرقة الأكثر وزنا على مستوي الأداء المهاري والمستوي الرقمي لدي متسابقي إطاحة المطرقة، وأظهرت النتائج أن المجموعة التدريبية التي استخدمت المطرقة الأكثر وزنا سجلت زيادة في سرعة انطلاق الأداة بسبب زيادة السرعة أثناء الدوران، وبذلك فإن استخدام المطرقة الأكثر وزنا هي طريقة فعالة لتحسين مسافة الإطاحة. ودراسة **عبير ممدوح محمد (٢٠١٩) (٤)** بعنوان تأثير تدريبات الصولجان RMT على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء لمسابقة إطاحة المطرقة، وكانت أهم النتائج أن البرنامج المقترح باستخدام تدريبات الصولجان RMT أدي إلى تحسين القدرة العضلية والقوة العضلية والمرونة والتوافق والرشاقة بنسب متفاوتة. وتطوير مستوى الأداء المهارى لمسابقة إطاحة المطرقة. ودراسة **محمد محمود محمد، علي مصطفى محمد (٢٠٢١) (٨)** بعنوان تأثير تمرينات التوازن الديناميكي على تحسين بعض المتغيرات البدنية والكينماتيكية والمستوى الرقمي للاعبي إطاحة المطرقة، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على فاعلية البرنامج المقترح باستخدام تمرينات التوازن الديناميكي في تحسين مجموعة من التمرينات البدنية والكينماتيكية للاعبي إطاحة المطرقة. ودراسة **شيماء محمد نجيب (٢٠٢١) (٣)** بعنوان فاعلية تدريبات الحقيبة البلغارية على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهاري والرقمي لمتسابقات إطاحة المطرقة، وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق دالة بين القياس القبلي والقياس البعدي للمجموعة التجريبية في جميع الاختبارات البدنية والمهارية لصالح القياس البعدي.

بالإضافة الى أنه عند قيام الباحث بتدريس مسابقة إطاحة المطرقة لطلاب الفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية لاحظ انخفاض مستوي الأداء الفني عند تعلم مهارات إطاحة المطرقة، حيث أن مسابقة إطاحة المطرقة تعتبر من المسابقات التي تحتاج إلى أداء حركي مركب، لذا تتطلب من ممارسيها قدرات بدنية ومهارية عالية، فهي تعتمد على نقل ثقل الجسم بسرعة أثناء الأداء المهارى، ونقل الطاقة من الطرف السفلي إلى الطرف العلوي من خلال الجذع لتنفيذ حركة الرمي، وهذا يستلزم استخدام أداة بسيطة وسهلة وشائعة الاستخدام وهي الكيتلبيل.

وانطلاقا مما سبق تطرق الباحث لإجراء هذه الدراسة.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على تأثير تدريبات الكيتلبيل على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء مسابقة إطاحة المطرقة.

فروض البحث:

١- توجد فروض دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في بعض المتغيرات البدنية (القوة العضلية – القدرة) ومستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروض دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية (القوة العضلية – القدرة) ومستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لصالح القياس البعدي.

٣- توجد فروض دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في بعض المتغيرات البدنية (القوة العضلية – القدرة) ومستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لصالح المجموعة التجريبية.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك لملائمته لتطبيق البحث وإجراءاته، باستخدام التصميم التجريبي ذو القياسين القبلي البعدي لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة.

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث في طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية الرياضية جامعة بنها للعام الجامعي ٢٠٢٠/٢٠٢١م، وبلغ قوام عينة البحث (٤٥) طالب، تم استبعاد عدد (٥) طلاب لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهم، ليصبح قوام عينة البحث الأساسية (٤٠) طالب، تم تقسيمهم بالتساوي الى مجموعتين، المجموعة الضابطة (٢٠) طالب، والمجموعة التجريبية (٢٠) طالب قاموا بأداء تدريبات الكيتلبيل Kettlebell، وقام الباحث بإجراء التجانس بين أفراد العينة في متغيرات السن والطول والوزن كما هو موضح في جدول (١)

جدول (١)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة معامل الالتواء لعينة البحث في بعض المتغيرات المختارة

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
السن	سنة	١٩.١٧	٠.٤	١٨.٢٣	-٠.٦١
الطول	سم	١٦٩.٣٩	٣.٩٢	١٧١.٩٢	-٠.٤٢
الوزن	كجم	٧٠.٢	٣.١٢	٦٩.٠٠	٠.٧٢

يتضح من الجدول (١) أن قيم معاملات الالتواء قد تراوحت ما بين (٠.٧٢، -٠.٦١) أي أنها انحصرت بين (±٣) مما يشير إلى إعتدالية أفراد عينة البحث في متغيرات النمو (السن-الطول – الوزن).

أدوات جمع البيانات:

- ميزان طبي معاير – لقياس وزن الجسم.
- جهاز رستامير – لقياس ارتفاع الجسم عن الأرض.
- أداة الكيتلبيل وزن (٦كجم-٨كجم-١٠كجم-١٢كجم)
- استمارة تسجيل بيانات وقياسات عينة البحث مرفق (١)

الاختبارات المستخدمة في البحث:

الاختبارات البدنية :(مرفق ١)

- اختبار قوة القبضة (دينامومتر القبضة).
- اختبار الوثب العريض من الثبات.
- اختبار رمي كرة تنس.
- قوة عضلات الظهر (الديناموميتر).
- قوة عضلات الرجلين (الديناموميتر).

الاختبار المهاري :(مرفق ٢)

- تم قياس المستوى المهارى لمسابقة اطاحة المطرقة عن طريق لجنة مكونة من (٣) أعضاء هيئة التدريس بالكلية، ويتم جمع الثلاثة تقييمات واخذ المتوسط.

محددات البرنامج التدريبي:

◄ مدة البرنامج (٨) أسابيع.

◄ عدد الوحدات التدريبية الأسبوعية (٢) وحدة.

◄إجمالي عدد الوحدات التدريبية (١٦) وحدة تدريبية.

طريقة التدريب المستخدمة:

استخدم الباحث طريقة الحمل الفتري المرتفع الشدة، بأسلوب التاباتا.

الأسس العلمية للبرنامج التدريبي بطريقة الحمل الفتري مرتفع الشدة:

- تحديد أقصى تكرار ٢٠ث لكل تمرين من التمرينات المختارة.
- تحديد شدة التدريبات من (٧٠-٩٠%) من أقصي تكرار لكل تمرين.
- فترات الراحة بين المجموعات ١٠ ث.

والبرنامج موضح بالتفصيل (مرفق٣)

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحث بتطبيق الدراسة الاستطلاعية على عينة البحث الاستطلاعية الأساسية وعددهم (٥) طلاب من مجتمع البحث ومن خارج العينة الأساسية في الفترة من ٣-٤ /١٠/٢٠٢٠م وذلك للتأكد من:

- صلاحية الأجهزة والأدوات المستخدمة.
- سلامة وتنفيذ وتطبيق القياسات والاختبارات وما يتعلق بها من إجراءات وفق الشروط الموضوعة لها

- التدريب على زيادة معلومات وخبرة المساعدين في الإشراف على تنفيذ القياسات والاختبارات وذلك للتعرف على الأخطاء التي يمكن الوقوع فيها أثناء التنفيذ ولضمان صحة تسجيل البيانات
- تحديد الزمن اللازم لعملية القياس وكذلك الزمن الذي يستغرقه كل طالب لكل تمرين على حدة وذلك لتحديد المدة المستغرقة في تنفيذ الاختبارات والقياسات
- ترتيب سير التمرينات وأداؤها وتقنين فترات الراحة بينها
- مدى ملائمة التمرينات قيد البحث للعينة المختارة
- التعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحث أثناء إجراء الدراسة الأساسية
- مناسبة البرنامج لعينة البحث الأساسية
- تحديد شدة الأداء وعدد التكرارات وفترات الراحة بين كل تمرين وأخر.

خطوات تنفيذ البحث:

- القياسات القبلية:

تم تطبيق القياسات البدنية والمهارية في ضوء الإجراءات الآتية.

١. إجراء القياسات القبلية للاختبارات البدنية ٢٠٢٠/١٠/٥م.

إجراء القياسات القبلية للاختبار المهاري وذلك يوم ٢٠٢٠ /١٠/٦م.

تطبيق البرنامج التدريبي:

تم تطبيق برنامج التدريبات المقترحة في الفترة من ٢٠٢٠/١٠/٨م الي ٢٠٢٠/١١/٣٠م حيث استغرق تنفيذ البرنامج (٦) أسابيع ويتكون من (١٨) وحدة تدريبية بواقع (٣) وحدات تدريبية أسبوعيا.

وقد اعتمد الباحث عند تطبيق التدريبات المقترحة على الاتي:

١- مراعاة تشابه المجموعات العضلية المستخدمة في الأداء وتشابه المسار الحركي للتدريبات المؤداة.

٢- في نهاية الوحدة التدريبية تعطى تدريبات إطالة للحصول على الاسترخاء بهدف العودة بالعضلات إلى الحالة الطبيعية.

القياسات البعدية:

تم إجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق التجربة الأساسية يومي ٢٠٢٠/١٢/٢،١م وبنفس تسلسل القياسات القبلية.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري
- معامل الالتواء - نسب التحسن - اختبار T

عرض ومناقشة النتائج:

أولاً: عرض النتائج:

جدول (٢)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في الاختبارات البدنية ومستوى الأداء المهارى لإطاحة المطرقة قيد البحث ن=٢٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة "ت"
			م	ع	م	ع		
١	اختبار الوثب العريض من الثبات	متر	٢.٠٩	٠.٢١	٢.١٦	٠.٢٩	%٣.٣٥	*٢.٩٤
٢	اختبار رمي كرة تنس	متر	٣٧.٥٣	١.٠٤	٣٨.٢١	١.١١	%١.٨١	٠.٥٢
٣	اختبار قوة القبضة (يمين)	كجم	٢٣.٧١	١.٤٨	٢٤.١٢	١.١٥	%١.٧٣	٠.٣٧
٤	اختبار قوة القبضة (يسار)	كجم	٢٩.٠٠	٢.١٨	٢٩.٦٥	٢٢١	%٢.٢٤	٠.٧١
٥	اختبار قوة عضلات الظهر	كجم	٧٩.١٨	٤.٥٤	٨٠.٤٢	٤.٥٣	%١.٦٦	٠.٢٢
٦	اختبار قوة عضلات الرجلين	كجم	٩١.٦٣	٥.١٦	٩٤.٤٦	٥.٣٤	%٣.٠٩	١.١٤
٧	مستوي الأداء المهاري	درجة	١٤.٣٧	١.٧٤	١٥.١٧	١.٨٢	%٥.٥٧	*٢.٨٦

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠.٠٥ = ٢.١٦

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار الوثب العريض من الثبات ومستوي الأداء المهاري لصالح القياس البعدي. وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبارات (رمي كرة تنس – قوة القبضة (يمين، يسار) - قوة عضلات الظهر – قوة عضلات الرجلين). وقد تراوحت نسب التحسن ما بين ١.٨١٪ لاختبار رمي كرة تنس كحد أدني الى ٥.٥٧٪ لاختبار مستوي الأداء المهاري كحد اعلي.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في الاختبارات البدنية ومستوي الأداء المهاري لإطاحة المطرقة قيد البحث ن=٢٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		نسبة التحسن%	قيمة "ت"
			م	ع	م	ع		
١	اختبار الوثب العريض من الثبات	متر	٢.١٦	٠.٢٩	٢.٣٥	٠.٣١	%١١.٣٧	*٥.٦٨
٢	اختبار رمي كرة تنس	متر	٣٨.٢١	١.١١	٤١.٢٥	٠.٢٥	%٦.٩٨	*٦.٠٨
٣	اختبار قوة القبضة (يمين)	كجم	٢٤.١٢	١.١٥	٢٧.٤٨	١.٧٩	%١٢.٧٢	*٥.٨٩
٤	اختبار قوة القبضة (يسار)	كجم	٢٩.٦٥	٢٢١	٣١.٨٠	٢.٥٠	%٦.٨٢	*٤.٤٤
٥	اختبار قوة عضلات الظهر	كجم	٨٠.٤٢	٤.٥٣	٨٣.٣٢	٤.٤٩	%٦.٠٦	*٤.٣١
٦	اختبار قوة عضلات الرجلين	كجم	٩٤.٤٦	٥.٣٤	١٠١.٧٩	٥.٤٢	%٩.٧٦	*٧.٣٤
٧	مستوي الأداء المهاري	درجة	١٥.١٧	١.٨٢	١٧.٣٥	١.٨١	%٢٢.٢٧	*٦.٧٧

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠.٠٥ = ٣.٧٨

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في جميع المتغيرات البدنية ومستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لصالح القياس البعدي. وقد تراوحت نسب التحسن ما بين ٦.٠٦٪ لاختبار قوة عضلات الظهر كحد أدني الى ٢٢.٢٧٪ لاختبار مستوي الأداء المهاري كحد اعلي.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياسين البعديين للمجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارات البدنية ومستوي الأداء المهاري لإطاحة المطرقة قيد البحث ن=٤٠

م	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		قيمة "ت"
			م	ع	م	ع	
١	اختبار الوثب العريض من الثبات	متر	٢.١٦	٠.٢٩	٢.٣٥	٠.٣١	*٢.٨٠
٢	اختبار رمي كرة تنس	متر	٣٨.٢١	١.١١	٤١.٢٥	٠.٢٥	*١٦.٦٩
٣	اختبار قوة القبضة (يمين)	كجم	٢٤.١٢	١.١٥	٢٧.٤٨	١.٧٩	*٩.٨٦
٤	اختبار قوة القبضة (يسار)	كجم	٢٩.٦٥	٢.٢١	٣١.٨٠	٢.٥٠	*٤.٠٢
٥	اختبار قوة عضلات الظهر	كجم	٨٠.٤٢	٤.٥٣	٨٣.٣٢	٤.٤٩	*٢.٨٤
٦	اختبار قوة عضلات الرجلين	كجم	٩٤.٤٦	٥.٣٤	١٠١.٧٩	٥.٤٢	*٦.٠٢
٧	مستوي الأداء المهاري	درجة	١٥.١٧	١.٨٢	١٧.٣٥	١.٨١	*٥.٣٠

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي ٠.٠٥ = ٢.٧٨

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات البدنية ومستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لصالح المجموعة التجريبية.

ثانيا-مناقشة النتائج:

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبار الوثب العريض من الثبات ومستوي الأداء المهاري لصالح القياس البعدي. وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة في اختبارات (رمي كرة تنس – قوة القبضة (يمين، يسار) - قوة عضلات الظهر – قوة عضلات الرجلين). وقد تراوحت نسب التحسن ما بين ١.٨١٪ لاختبار رمي كرة تنس كحد أدني الى ٥.٥٧٪ لاختبار مستوي الأداء المهاري كحد اعلي.

ويعزي الباحث هذه النتائج الي استخدام الأسلوب التقليدي بالنسبة لمسابقة إطاحة المطرقة والتي تعتمد على التركيز على اكتساب الأداء المهاري دون التركيز على المتطلبات البدنية الخاصة بهذه المسابقة والتي تؤثر بشكل مباشر على السيطرة على كلا من الجسم أثناء الأداء وأيضا السيطرة على المطرقة نظرا لطبيعة الأداة من حيث الشكل.

وفى هذا الصدد يؤكد **هشام محمد الجيوشي واحمد الدالي (٢٠١٧) (١٢)** على أن الجانب المهاري يشكل الجانب الأكبر في مستوي الإنجاز لمسابقة إطاحة المطرقة.

ويتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في جميع المتغيرات البدنية ومستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لصالح المجموعة التجريبية.

ويعزي الباحث سبب وجود تلك الفروق إلى تأثير البرنامج التدريبي المقترح بإستخدام تدريبات الجرس الحديدي، والذي كان له دورة الإيجابي والفعال في تطوير القدرات البدنية وكذلك مستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لدي عينة البحث التجريبية. بالإضافة الى التخطيط الجيد لبرنامج تدريبات الكيتلبيل وتقنين الأحمال التدريبية بأسلوب علمي مناسب للمرحلة السنية والتدريبية لعينة البحث وإلى استخدام التمرينات المشابهة لطبيعة الأداء.

وفي هذا الصدد تشير دراسة **ليك ولاودر** ,Lake & Lauder**(٢٠١١) (٢١)** إلى أن تدريبات الكيتلبيل تؤدي إلى اكتساب القوة بشكل عام، وتساعد على تطوير القوة القصوى والمتفجرة، ودراسة **روس Ros (٢٠١٦)** (٢٧) التي توصلت الى حدوث تحسن في القوة المميزة بالسرعة في فترة زمنية أقل من تدريبات الأثقال.

ويعزي الباحث سبب وجود تلك الفروق إلى تأثير البرنامج التدريبي المقترح بإستخدام تدريبات الجرس الحديدي، والذي كان له دورة الإيجابي والفعال في تطوير القدرات البدنية ومستوي الأداء المهاري للمجموعة التجريبية.

وفي هذا الصدد يذكر **جيمس هاي James Hay, (٢٠٢١) (٣٣)** أن في مسابقات ألعاب القوي ليس المهم حجم القوة التي تنتجها العضلات لبذل الجهد ولكن الأهم هو الوقت اللازم لبذل هذا الجهد وفى العديد من المسابقات لا يمتلك اللاعب إلا وقت قصير جداً للأداء.

ويؤكد **وليامز وكرامر Williams & Kraemer, (٢٠١٥) (٣١)** أن وزن الكيتلبيل يعمل على سحب مركز ثقل اللاعب للخارج، والاستمرار في جعله يستخدم عضلات المركز للتحكم في التوازن أثناء حركة التمرين، مما يجعل الحركات وظيفية.

ويؤكد **عمرو صابر (٢٠٢١) (٦)** من أن نشاط الانعكاس المطاطي في التدريب الوظيفي يسمح بالنقل الممتاز للقوة الانفجارية إلى نفس الحركات المتشابهة بيوميكانيكيا والتي تتطلب قدرة عالية من الجذع والرجلين.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **بريت شريبر Brett Schreiber,(٢٠١١) (١٤)**، **كنيث جاي وآخرون Kenneth Jay, et al. (٢٠١١)** (٢٠)، **هلسي وأخرون Hulsey, et al.** (٢٠١٢) (١٧)، **فلاتيك وأخرون Falatic, et al.** (٢٠١٥) (١٦)، **مورفوشي وآخرون Murofushi, et al.** (٢٠١٧) **(٢٤)**، **فانشيني وآخرون Vancini, et al.** (٢٠١٩) (٣٠)، **عفاف السيد شعبان (٢٠١٩) (٥)**، **عمرو صابر حمزة، لمياء على عبد الرحمن (٢٠١٩) (٧)**، **هاني ممدوح عبد المنعم (٢٠٢٠) (١٠)**، **محمود طاهر اللبودي (٢٠٢٠) (٩)**، **شريف ماهر محمد (٢٠٢١) (٢)**، **هدير حسني عبد المقصود (٢٠٢١) (١١)** في أن تدريبات الكيتلبيل تسهم في تنمية المتغيرات البدنية للمجموعة التجريبية.

وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة **تامر عويس الجبالي (٢٠٠٨) (١)**، **لورانس وأخرون.Lawrence, et al (٢٠١٠) (٢٢)**، **هشام محمد الجيوشي واحمد الدالي (٢٠١٧) (١٢)**، **كنشي هيروس وآخرون Kenichi Hirose, et al.** (٢٠١٧) **(١٩)**، **عبير ممدوح محمد (٢٠١٩) (٤)**، **محمد محمود محمد، علي مصطفى محمد (٢٠٢١) (٨)**، **شيماء محمد نجيب (٢٠٢١) (٣)** في أن البرامج التدريبية المقننة ساهمت في تطوير مستوى الأداء المهارى لمسابقة إطاحة المطرقة.

الاستخلاصات والتوصيات:

أولاً: الاستخلاصات:

في حدود عينة البحث والبرنامج التدريبي المقترح وفي ضوء النتائج التي تم التوصل إليها توصل الباحث إلى الاستخلاصات التالية:

- البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات الكيتلبيل أثر إيجابيا على المتغيرات البدنية لدى عينة البحث التجريبية.
- البرنامج التدريبي باستخدام تدريبات الكيتلبيل أثرت إيجابيا على مستوي الأداء المهاري لمسابقة إطاحة المطرقة لدى عينة البحث التجريبية.

ثانياً: التوصيات:

في ضوء النتائج الاستخلاصات يوصي الباحث بما يلي:

١. استخدام تدريبات الكيتلبيل لطلاب كلية التربية الرياضية جامعة بنها لتطوير مستوي اللياقة البدنية.
٢. محاكاة الاتجاهات الحديثة في برامج اللياقة والاستفادة منها لتدعيم برامج التدريب في مسابقات الميدان والمضمار.
٣. تطبيق مثل هذه الدراسة على مسابقات أخري من مسابقات الميدان والمضمار.

قائمة المراجع:

أولا- المراجع العربية:

١- **تامر عويس الجبالي (٢٠٠٨):** تأثير استخدام التدريبات الخاصة المرتبطة بتنوع الانقباض العضلي على مستوى القدرة العضلية لناشئ إطاحة المطرقة في مرحلة ما قبل البلوغ، مجلة العلوم البدنية والرياضية، جامعة المنوفية - كلية التربية الرياضية، المجلد (٧)، العدد (١٢).

٢- **شريف ماهر محمد الدسوقي (٢٠٢١):** تأثير تدريبات الكرة الحديدية Kettlebell على بعض المتغيرات البدنية الخاصة ومستوى الأداء الفني لكاتا الناجي نوكاتا للاعبي رياضة الجودو، مجلة علوم الرياضة، المجلد (٣٤)، الجزء (١١)، جامعة المنيا - كلية التربية الرياضية.

٣- **شيماء محمد نجيب (٢٠٢١):** فاعلية تدريبات الحقيبة البلغارية على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهاري والرقمي لمتسابقات إطاحة المطرقة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنات.

٤- **عبير ممدوح محمد (٢٠١٩):** تأثير تدريبات الصولجان RMT على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء لمسابقة إطاحة المطرقة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٢٤)، العدد (١٠)، جامعة بنها - كلية التربية الرياضية للبنين.

٥- **عفاف السيد شعبان (٢٠١٩):** تأثير تدريبات الجرس الحديدي على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء مهارة الركلة الأمامية الدائرية المزدوجة لدى ناشئي التايكوندو، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، العدد (٨٦)، جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنين.

٦- **عمرو صابر حمزة (٢٠٢١):** التدريب الوظيفي في المجال الرياضي (تدريب الفشا)، دار الفكر العربي، القاهرة.

٧- **عمرو صابر حمزة، لمياء على محمد عبد الرحمن (٢٠١٩):** تأثير تدريبات الجرس الحديدي على بعض المتغيرات البدنية ومستوى أداء مهارة الهيلي كير على المتوازيين لدى ناشئ الجمباز، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٢٣)، العدد (٢)، جامعة بنها - كلية التربية الرياضية للبنين.

٨- **محمد محمود محمد حسين، علي مصطفى محمد (٢٠٢١):** تأثير تمرينات التوازن الديناميكي على تحسين بعض المتغيرات البدنية والكينماتيكية والمستوى الرقمي للاعبي إطاحة المطرقة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنات.

٩- **محمود طاهر اللبودي (٢٠٢٠):** تأثير استخدام تدريبات Kettlebell لتحسين بعض المتغيرات البدنية على النشاط الكهربائي للعضلات العاملة لمهارة دوليو تشاجي في رياضة التايكوندو، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، المجلد (٢٥)، جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنات.

١٠- **هاني ممدوح عبد المنعم الكناني (٢٠٢٠):** تأثير تدريبات الكرة الحديدة Kettlebell على بعض المتغيرات البدنية ومستوى الأداء المهارى لدى ناشئي رياضة الإسكواش، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، العدد (٩٠)، الجزء (٣)، جامعة حلوان - كلية التربية الرياضية للبنين.

١١- **هدير حسني عبد المقصود (٢٠٢١):** تأثير برنامج تدريبي باستخدام أداة "Kettlebell" على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لناشئات الجمباز، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٢٧)، العدد (١٠)، جامعة بنها - كلية التربية الرياضية للبنين.

١٢- **هشام محمد الجيوشي، أحمد الدالي (٢٠١٧):** تأثير استخدام مطارق بأطوال وأوزان مختلفة على بعض المتغيرات الكينماتيكية لمتسابقي المستويات العليا، المجلة الأوربية لتكنولوجيا علوم الرياضة، الأكاديمية الدولية لتكنولوجيا الرياضة، المجلد (٧)، العدد (١٠).

ثانيا- المراجع الأجنبية:

13- **Bartonietz, K., (2000).** Hammer Throwing: Problems and Prospects, Biomechanics in Sport: Performance Improvement and Injury Prevention, 4, 458-486.

14- **Brett Schreiber (2011).** Physiological Effects of a Kettlebell Workout versus a High-Resistance Circuit Workout, University of Arkansas, Bachelor of Science in Kinesiology.

15- **Dunn, G. & McGill, K. (1991).** The Throws Manual. Palo Alto, California: Track and Field News Press.

16- **Falatic, J. Asher; Plato, Peggy A.; Holder, Christopher; Finch, Dary; Han, Kyungmo; Cisar, Craig J. (2015).** Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity, Journal of Strength & Conditioning Research: July 2015 - Volume 29 - Issue 7 - p 1943-1947.

17- **Hulsey CR1, Soto DT, Koch AJ, Mayhew JL (2012).** Comparison of kettlebell swings and treadmill running at equivalent rating of perceived exertion values. J Strength Cond Res. May;26(5):1203-7.

18- **Judge, L. W., Bellar, D., Turk, M., Judge, M., Gilreath, E. & Smith, J., (2011).** Relationship of Squat One Repetition Maximum to Weight Throw Performance Among Elite and Collegiate Athletes, International Journal of Performance Analysis in Sport, 11, 209-219.

19- **Kenichi Hirose, Keigo Ohyama Byun, Hiroaki Fujii, Kazuhiro Aoki, Kei Maeda, Ryosuke Kajitani, Mitsugi Ogata (2017).** Effects of heavier hammer training on throwing distance and technique in the hammer throw, Volume 62 Issue 1 Pages 215-226

20- **Kenneth Jay, Dennis Frisch, Klaus Hansen, Mette K Zebis, PhD,3 Christoffer H Andersen, Ole S Mortensen, Lars L Andersen, (2010):** Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial, Scand J Work Environ Health, Vol 37(3), PP196–203.

21- **Lake JP, Lauder MA. (2012).** Kettlebell swing training improves maximal and explosive strength. J Strength Cond Res. Aug;26 (8): 2228-33.

22- **Lawrence W. Judge, David Bellar , Glenn McAtee3 and Mike Judge (2010).** Predictors of Personal Best Performance in the Hammer Throw for U.S. Collegiate Throwers, International Journal of Performance Analysis in Sport 10(1):54-65.

23- **Maheras, A. V., (2009).** Reassessing Velocity Generation in Hammer Throwing, New Studies in Athletics, 24(4), 71-80.
24- **Murofushi, Koji; Babbitt, Donald; Ohta, Ken (2017).** Supplemental Exercises for Core Stability Which Utilize the Concept of Parametric Oscillation in the Hammer Throw, Strength & Conditioning Journal: August - Volume 39 - Issue 4 - p 71-81
25- **Neil J. Meigh, Justin W. L. Keogh, Ben Schram & Wayne A. Hing (2019).** Effects of kettlebell training on aerobic capacity, muscular strength, balance, flexibility, and body composition, BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation volume 11.
26- **Ojanen T, Rauhala T, Häkkinen K. (2007).** Strength and power profiles of the lower and upper extremities in master throwers at different ages, J Strength Cond Res. Feb;21(1):216-22
27- **Ros T. (2016).** Comparison of kettlebell jump squats vs kettlebell swings as post-activation potentiation on vertical jumps [M.S.]. Ann Arbor: California State University, Fullerton.
28- **Todd Taylor (2019).** Strength Training for the Hammer Throw Explosive Power, Functional Strength, Event Flexibility, https://www.scribd.com/doc/90997578/Strength-Training-for-the-Hammer-Throw
29- **Tsoutline, P (2006).** Enter the Kettlebell! strength secret of the soviet supermen. Dragon Door Publications Inc., Little Canada, USA
30- **Vancini RL, Andrade MS, Rufo-Tavares W, Zimerer C, Nikolaidis PT, de Lira CAB (2019).** Kettlebell Exercise as an Alternative to Improve Aerobic Power and Muscle Strength. Journal of Human Kinetics, 27 Mar, 66:5-6.
31- **Williams BM, Kraemer RR (2015).** Comparison of cardiorespiratory and metabolic responses in kettlebell high-intensity interval training versus spring interval cycling. J Strength Cond Res 29(12): 3317-3325.

ثالثا- مصادر الإنترنت:

32- https://www.worldathletics.org/home

Kettlebell Lifting for Throwers (everythingtrackandfield.com)