تدريبات التوازن العضلي في (EMG) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز رمي المطرقة

م.د بلال علي احمد/ جامعة ابن سينا للعلوم الطبية والصيدلانية كلية الطب
م.د رافد خليل إسماعيل/ وزارة التربية مديرية تربية الكرخ الأولى
م.د زينب جوني كوطي حريجه /وزارة التربية مديرية تربية الرصافة الاولى

مستخلص البحث

((تدريبات التوازن العضلي في (EMG) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز رمي المطرقة))

شهدت نتائج رمي المطرقة في البطولات العالمية تطوراً ملحوظاً في مستوى الإنجاز الرقمي المتحقق للرجال ويرتبط هذا التطور بتطور القدرات البدنية الخاصة للاعبين ولقد تعددت طرق ووسائل التدريب المختلفة من اجل التنافس للحصول على ابعد مسافة ممكنة في هذه الفعالية لذا جاءت أهمية البحث بأعداد الى تدريبات التوازن العضلي في فعالية رمي المطرقة والتعرف على تأثير هذه التدريبات المقترحة في مؤشرات النشاط الكهربائي EMG وبعض المتغيرات البايوميكانيكية وانجاز رمي المطرقة لفئة المتقدمين ، وأعد الباحثون هذه التدريبات و طبقتها على(٦) من رماة المطرقة التابعين لاتحاد العاب القوى العراقي والذين أعمارهم تراوحت (٢٠-٢٣) سنة وحددت اختبارات البحث بـ(EMG) واجراء قياس بعض المتغيرات البايوميكانيكية (سرعة الانطلاق و السرعة الزاوية للأداء ومسافة النجاز)، وتمثلت مشكلة البحث في ان التدريبات المستخدمة لم تأخذ بنظر الاعتبار العديد من المتغيرات وما يحتاج الرياضي من تدريبات التوازن العضلي لتحقيق الأداء الفني بشكل صحيح الذي ينعكس على الإنجاز، واظهرت النتائج عن تطور في قيم النشاط الكهربائي من لحظه بدء الأداء الى لحظه ترك المطرقة وهنالك أيضا تطور في قيم بعض المتغيرات البايوميكانيكية كسرعه الانطلاق والسرعة الزاوية للأداء.

Abstract Search

Effect of Muscle Balance Exercises in (EMG) and some Biomechanical Variables Hammer throw

The results of throwing the hammer in the world championships witnessed a remarkable development in the level of digital achievement achieved for men and this development is related to the development of the special physical capabilities of players. Various methods and training methods have been multiplied in order to compete to get the most distance possible in this event, so the importance of research in numbers came to muscular balance exercises in Efficacy of hammer throwing and identification of the impact of these proposed exercises on indicators of electrical activity EMG and some biomechanical variables and completion of hammer throw for the category of applicants, and researchers prepared these exercises and applied them to (6) of the hammer shooters of the Federation The saliva of the Iraqi forces, whose ages ranged from (20-23) years, and the research tests determined (EMG) and a measure of some biomechanical variables (starting speed, angular speed of performance, and distance of achievement). The research problem was that the training used did not take into account many variables and what the athlete needs muscular balance exercises to achieve the proper technical performance that is reflected in the achievement. The results showed an evolution in the values of electrical activity from the moment the performance starts to the moment when the hammer is left. There is also an evolution in the values of some biomechanical variables such as the starting speed and the angular velocity of performance.

١-التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهميته البحث

تعد الرياضة في مقدمة المجالات التي لاقت تطوراً ملحوظاً في الآونة الأخيرة وقد شمل هذا التطور اغلب الألعاب الرياضية وذلك من خلال زج مختلف العلوم الخاصة في مجال الرياضة منها الفسيولوجية والبايوميكانيكيه والتي تعنى بدراسة جميع ما هو مؤثر في الوصول

إلى أفضل أنجاز في جميع أنواع الألعاب الرياضية ،اذ لوحظ ان نتائج رمي المطرقة في البطولات العالمية تطور بشكل ملحوظ في مستوى الإنجاز الرقمي المتحقق للرجال ويرتبط هذا التطور بتطور القدرات البدنية الخاصة للاعبين ولقد تعددت طرق ووسائل التدريب المختلفة من اجل التنافس للحصول على ابعد مسافة ممكنة في هذه الفعالية، يعد استخدام الأجهزة في مجال الرياضة والادوات المساعدة مهم في تعليم وتدريب الأداء الخاص بالمهارة وتطوير القدرات البدنية الخاصة في مختلف الالعاب الرياضية ومنها فعالية رمي المطرقة، أن من اهم الأدوات المساعدة في التدريب استخدام الاوزان المضافة ووضعها على الرجلين والذراعين من خلال احزمة مثقلة ومقننة للتدريب لتمكن الرياضي من تحقيق التوازن العضلي خلال مراحل أداء المهارة الخاصة بالفعالية بانسيابية حركية ودقة عالية في الاداء حتى في حالة تسليط الجهد في اتجاهات عدة او استخدام أي نوع من انواع المقاومة على مجمل أجزاء جسم الرياضي لذا تعد اهمية استخدام هذه التدريبات وانعكاساتها على تطوير الجانب البدني كالقوة الخاصة المرتبطة بالجانب المهاري وتكامل المراحل الفنية لرمي المطرقة المرتبط بصورة مباشرة بمستوى الاداء الفني وبمستوى التطبيق الصحيح بتكامل المستوى البدني لتحقيق أفضل المسارات الحركية الخاصة لأجزاء الجسم المساهمة بالرمي والذي سينعكس على الإنجاز اذ أن هنالك عدم شعور جيد للرماة في وضع الرمي والتي تحتاج الى وسيلة يمكنها التأثير من خلالها على مراحل الرمي وخاصة مرحلة الرمي لذا جاءت أهمية البحث بأعداد تدريبات التوازن العضلي في **(EMG)** وبعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز رمي المطرقة.

١ -٢ مشكلة البحث

شهدت نتائج رمي المطرقة في البطولات العالمية تطوراً في مستوى الإنجاز الرقمي المتحقق سواء للرجال او النساء ويرتبط هذا التطور حتماً بتطور القدرات البدنية والمهارية الخاصة باللعبة ولقد تعددت طرق ووسائل التدريب المختلفة من اجل الحصول على افضل انجاز للحصول على ابعد مسافة ممكنة وقد لاحظ الباحثون بعد مراجعتهم للإنجازات العالمية في الملتقيات الدولية إلى وجود فروق كبيرة في هذه الانجازات مقارنة بالإنجازات العراقية المتحققة وأن الانجازات المتحققة في هذه الفعالية لم ترتقي الى مستوى الطموح وذلك بسبب ان التدريبات المستخدمة لم تأخذ بنظر الاعتبار تدريبات التوازن العضلي وما يحتاج الرياضي من

قوة مطلوبة لتحقيق الأداء الفني الخاص بشكل صحيح الذي ينعكس على الإنجاز، اذ يتم حاليا التدريب باستخدام الاثقال الحرة والتي غالبا ما تمثل الجانب الرئيسي في تدريبات القوة للاعبين بشكل خاص فضلاً عن عدم الاهتمام ببعض المؤشرات المهمة منها التكيف العصبي العضلي اذ عد الباحثون هذه واحده من المشكلات العلمية ذات العلاقة بالجانب التطبيقي والتي من شأنها تأخر عملية تطور الإنجاز لهؤلاء اللاعبين.

١-٣اهداف البحث:

١. اعداد تدريبات التوازن العضلي
٢. التعرف على تأثير تدريبات التوازن العضلي في (EMG) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز رمي المطرقة.

١-٤ فروض البحث:

١. توجد فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية في اختبار ال (EMG) وبعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز رمي المطرقة لعينة البحث

١-٥ مجالات البحث

١. المجال البشري: لاعبو المنتخب الوطني لألعاب القوى فعالية رمي المطرقة
٢. المجال الزماني: ١/ ٣/ ٢٠١٨ لغاية ٦/ ٦/ ٢٠١٨.
٣. المجال المكاني: ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعه بغداد

٢-منهجية البحث واجراءاته الميدانية

٢-١ منهج البحث

يعد المنهج التجريبي أحد مناهج البحث العلمي الاكثر استخداما في المجال الرياضي وان اختيار المنهج يعتمد على طبيعة المشكلة المراد حلها. لذا استخدم الباحثون المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة.

٢-٢ عينة البحث

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية واشتملت العينة على لاعبو المنتخب الوطني لألعاب القوى فعالية رمي المطرقة فئة المتقدمين والبالغ عددهم (٦) لاعبين اذ يمثلون (١٠٠%) من مجتمع البحث الكلي اذ أجرى الباحث التجانس للعينة وكما هو موضح في جدول رقم (١)

جدول رقم (١)

يبين تجانس عينة البحث في قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعامل الالتواء في الطول والوزن والعمر التدريبي

الطول	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الالتواء
الوزن	كغم	٩٥.٠٠	٤.١٣	٩٥.٥٠٠	٠.٧٥٦
العمر الزمني	سنه	٢٢.٦	٠.٨١٥	٢٢.٧٥٠	٠.٤٤٦
العمر التدريبي	سنه	٩.٣٩٠	٠.٥٧٨	٩.٣٠٠	٠.٦٣٣
الطول	متر	١.٨١٧	٠.٠٣٠	١.٨٢٥	٠.٢٢٩

٢-٣ الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث

٢-٣-١ وسائل جمع المعلومات

استخدم الباحث العديد من الوسائل العلمية للحصول على البيانات والحقائق المطلوبة من خلال:

١-الدراسات والبحوث

٢-شبكة المعلومات الدولية

٣-استمارة التسجيل

٤-الملاحظة والتجريب

٥-المصادر والمراجع

٢-٣-٢ الأدوات والاجهزة المستخدمة بالبحث:

١. شريط قياس معدني بطول ٦٠ متر
٢. ساعة توقيت عدد ٢
٣. صفارة
٤. ميزان اليكتروني لقياس الكتلة نوع Sony

٥. حاسبة لابتوب نوع lenovo 310 I
٦. جهاز (Electromyography) 8 قنوات نوع myotrace-400
٧. الكترودات خاصة تستخدم مع جهاز
٨. مطرقة رمي عدد ١٠ وزن (٦ كغم ،٧.٢٦٠ كغم،)
٩. كرات طبية وزن كل منها (٥كغم،٦كغم،٧كغم) عدد١٠
١٠. اوزان مضافة على شكل أحزمة صغيرة مختلفة الاوزان (من ٧٥غم الى ٢.٥كغم)
١١. مصطبات متعددة بارتفاع (٢٠ سم) وعرض ٥٠ سم وبطول ٣ متر
١٢. بلاستر طبي عدد ٣ وماكنة حلاقة عدد ١٢
١٣. كامرة عدد ١ نوع كاسيو سرعة الكاميرا ٢٤٠ صورة / ثانية وكامرة ويب ٦٠ لقطه بالثانية
١٤. حامل كامرة عدد ٢
١٥. مقياس رسم طول ١ متر

٢-٤- الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث

٢-٤-١ القياسات، والاختبارات المستخدمة في البحث: من خلال اطلاع الباحثون على بعض المصادر التي تتعلق بالدراسة [١] فقد اختير عدد من المتغيرات لتحقيق اهداف البحث وفيما يلي تنفيذ هذه القياسات، والاختبارات مع الشرح التفصيلي لها

٢-٤-١-١ قياس كتلة الجسم [٢]:

قام الباحثون بقياس كتلة الجسم بواسطة ميزان طبي نوع (Sony) طريقة القياس يقف المختبر بوضع معتدل وباستقامة وحافي القدمين فوق الميزان، بعد ذلك يتم احتساب كتلة الجسم لأقرب كيلو غرام وهذا يهدف الى تحقيق الدقة والموضوعية في القياس وتوزيع شدة التمرينات اذ قام الباحثون بحساب الاوزان الجزئية لبعض أجزاء الجسم وكما يلي.

٢-٤-١-٢ قياس كتلة الجذع نسبة الى كتلة الجسم:

كتلة الجسم في نسبة كتلة الجذع المحددة هي ٤٣% من كتلة الجسم، وتحسب بالكيلو غرام على وفق المعادلة الاتية.

كتلة الجذع = كتلة الجسم × ٤٣/١٠٠

٢-٤-١-٣ قياس كتلة الذراع نسبة الى كتلة الجسم

[١] صريح عبد الكريم ووهبي علوان: التحليل التشريحي وتطبيقاته الحركية والميكانيكية (بغداد، دار الغدير للطباعة،٢٠٠٧) ص٢٤
[٢] صريح عبد الكريم ووهبي علوان؛ مصدر سبق ذكرة: ص٢٤١

كتلة الجسم في نسبة كتلة الذراع المحددة هي ٦.٥% من كتلة الجسم، وتحسب بالكيلو غرام على وفق المعادلة.

كتلة الذراع = كتلة الجسم × ٦.٥/١٠٠

٢-٤-١-٤ قياس كتلة الرجل نسبة الى كتلة الجسم

كتلة الجسم في نسبة كتلة الرجل المحددة هي ١٨.٥% من كتلة الجسم، وقسمة ناتج ذلك على ١٠٠ وتحسب بالكيلو غرام على وفق المعادلة.

كتلة الذراع = كتلة الجسم × ١٨.٥ /١٠٠

٢-٤-١اختبار الجهاز العصبي (emg):

الهدف من الاختبار: قياس قيم النشاط الكهربائي للعضلات المستهدفة

الأدوات المستخدمة: جهاز emg لقياس النشاط الكهربائي للعضلات المستهدفة الكترودات خاصة بنوع الجهاز المستخدم وكحول طبي وماكنه حلاقة وشريط لاصق خاص لتثبيت الجهاز المرسل لإشارة ال emg

طريقة الأداء: بعد الاطلاع على المصادر واستشارة الخبراء تم تحديد العضلات العاملة التي يراد قياس النشاط الكهربائي لها وكانت ٦ عضلات ٣ عضلات على الجانب الأيمن و٣ على الجانب الايسر وهي على النحو التالي العضلة الصدرية العظمى والعضلة الدالية الامامية والعضلة المربعة المنحرفة، تم تحديد المناطق التي توضع اللواقط عليها اي (الالكترود) من خلال برنامج الجهاز الخاص (EMG) في الحاسوب ومطابقتها على جسم الرامي وبعد ذلك يتم ازالة الشعر من فوق المنطقة المراد قياس نشاطها الكهربائي وتنظيف المكان بمادة الكحول الطبي لضمان ازالة الافرازات الجلدية من السطح لتقليل مقاومة الجلد للإشارات الخاصة والحصول على اشارة EMG بصورة جيدة جداً بعد ذلك تم تثبيت اللاقط على العضلة كما ذكر سابقاً ومراعاة تثبيت اللاقط المزدوج على قمة ومنتصف العضلة بموازاة اتجاه الالياف العضلية وقطر اللاقط (١) سم والبعد بين مركزي اللاقطين فوق العضلة ينبغي ان يكون (٢) سم وتثبيت جميع اسلاك التوصيل على اللاقط بواسطة الشريط اللاصق البلاستر الطبي لتحديد حركة الاسلاك كي لا تؤثر في حركة الاعب عند الأداء وتربط جميع الكبلات بجهاز بث واستلام الاشارة قرب اللواقط اذ سيعمل هذا الجهاز على استقبال كهربائية العضلة بواسطة الاسلاك الواصلة بينه وبين اللاقطات بعد ذلك سيرسل الجهاز اشارة EMG على شكل اشارة واي فاي الى جهاز الاستقبال المربوط بالحاسوب ،وستربط كآمرة تصوير فيدوية مع الحاسوب خلال اداء رامي المطرقة وهنا يجدر بالذكر اجراء عملية مزامنه التصوير الفديوي الخاص

بالبرنامج قبل بدء الاختبار لكل رامي ، وسيتم إعطاء ٣ محاولات لكل رامي سيعتمد الباحثون المحاولة التي حقق اللاعب بها افضل انجاز.

٤-طريقة التسجيل: تم احتساب القيم الخاصة بالقمة التي يقيسها الجهاز للعضلات المتناظرة، وتسجيل النتائج لكل عضلة من العضلات الخاضعة للدراسة

٢-٤-٢اختبار انجاز رمي المطرقة [١]

- هدف الاختبار: قياس أفضل مسافة أفقية تقطعها المطرقة (الانجاز).
- وصف الأداء: من خلال أداء الرامي عبر دائرة الرمي بقطر ٢.١٣ م وبعدها يقوم برمي المطرقة داخل القطاع المخصص للرمي، ويتم إعطاء اللاعب (٣) محاولات لكل رامي ويتم اختيار أفضل مسافة متحققة من المحاولات ٣ علماً ان جميع الرماة يودون الرمي بأربع دورات داخل الدائرة.

٢-٤-٣ قياس سرعة الانطلاق والسرعة الزاوية للدوران.

تم استخراج سرعة الانطلاق والسرعة الزاوية للدوران لرامي المطرقة من لحظة بدء الدوران الى لحظه ترك المطرقة[٢] من خلال استخدام برنامج التحليل **Dartfish**

٢-٥التجربة الاستطلاعية:

اجريت التجربة الاستطلاعية لغرض التثبت من عمل جهاز الEMG بتاريخ ١ / ٣ / ٢٠١٨ في تمام الساعة ٢ ظهرا في ملعب كلية التربية البدنية لعلوم الرياضة في بغداد، على لاعب واحد من عينه البحث وكان الهدف من هذه التجربة كما يلي.

- التعرف الزمن الكلي لوضع الكترودات على العضلات ومواقعها.
- استيعاب افراد العينة للاختبارات المستخدمة وادائها بصورة متناسقة.
- كيفية تجاوز المشاكل التي قد ترافق العمل.
- تدريب الفريق المساعد على أداء وفهم طبيعة تجربة البحث وقياساته ولاسيما المراحل المتسلسلة لتهيئه عمل جهاز emgوتسجيل البيانات في الاستمارات الخاصة لهذا الغرض.
- معرفه المسافة والارتفاع المناسب لوضع كامرة التصوير الفديوية السريعة وأيضا الكامرة الأخرى الخاصة بجهاز الemg بجانب دائرة الرمي.

٢-٦ الاختبارات القبلية

[1] https://www.iaaf.org/home

[2] Judge, L. W., M. Judge, D. M. Bellar, I. Hunter, D. L. Hoover and R. Broome (2016). "The integration of sport science and coaching: A case study of an American junior record holder in the hammer throw." International Journal of Sports Science & Coaching 1

بعد الانتهاء من التجربة الاستطلاعية وتلافي جميع المعوقات والصعوبات، قام الباحثون بأجراء الاختبارات القبلية لأفراد العينة اذ بدأت الاختبارات يوم ٢٠١٨/٣/٢، وأجري الباحثون الاختبارات المعدة على الرماة ٦ من افراد العينة وتم إعطاء ثلاث محاولات لكل رامي اختير منها أفضل انجاز لإجراء العمليات الإحصائية.

٢-٧التجربة الرئيسية

اعتمد الباحثون المنهج التدريبي المعد وقام الباحثون بتطبيق المنهج على عينة البحث في فترة الاعداد الخاص لأفراد العينة بتاريخ ٢٠١٨/٣/٣ في ملعب كلية التربية البدنية لعلوم الرياضة في بغداد اذ تضمن منهج التدريب للعينة واستخدام التثقيل مع التحفيز الكهربائي.

٢-٧-١المنهج التدريبي والتدريبات المستخدمة في البحث:

تم وضع المنهج التدريبي الخاص بالبحث بعد الاطلاع على المصادر العلمية المتخصصة والالتقاء بالخبراء المختصين في مجال التدريب الرياضي.

اذ استغرق زمن الجزء الرئيسي للتدريب من (٥٠-٦٠ دقيقة) عدا زمن الاحماء اذ يتم بشكل جماعي للعينه واستمر تطبيق المنهج المقترح مدة (١٢اسبوع) اعتمد الباحثون على المبدأ الأساسي للتدريب وهو التدرج في الحمل التدريبي في الوحدات التدريبية اذ تم التعامل مع الشدة والراحة والحجم من خلال تطبيق مبدأ التنوع في الحمل (اجرى الباحثون قياس الشدة القصوى لأفراد العينة لتحديد الشدة المستخدمة في المنهج التجريبي واعتماد الحد الاقصى في الاختبارات الخاصة) يتكون المنهج التدريبي المقترح من (٢٤) وحدة تدريبية واستخدم الباحثون الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية فقد كان بواقع حال يومين اذ بدأت زيادة الاوزان الجزيئية من ٣% وكما موضح بالتدريبات بالنسبة للأسبوع الأول من تمارين اليوم الأول (مسك مطرقتين بوزن ٦ كغم لكل ذراع مطرقة ومن ثم الدوران ل١٠ دورات مع اضافة وزن للذراع ٣% من وزن الذراع، الدوران على صندوق خشبي بعرض ٥٠ سم وطول ٣ امتار مع تثقيل الساقين ب ٣% من وزن الساقين وتثقيل الذراعين ب٣% من الوزن النسبي للذراعين ويكون الدوران بالأداة الخاصة برمي المطرقة بوزن مع ٧.٢٦٠ ، تثقيل الساقين خلال الأداء الكامل لرمي المطرقة ومن ثم الرمي ويكون وب تثقيل ٣% من وزن الساقين ،الدوران ١٠ دورات على منحدر صعودا ونزولاً بانحدار زاوي قدرة ١٠ درجات).

٢-٧-٢ الاختبارات البعدية

بعد الانتهاء من البرنامج التدريبي للعينه قام الباحثون بأجراء الاختبارات البعدية لأفراد العينة يوم ٢٠١٨/٦/٦وقد حرص الباحثون على توافر الشروط نفسها التي أجريت فيها الاختبارات القبلية من حيث المكان والزمان والادوات وطريقة تنفيذ الاختبارات وحساب الدرجات وبوجود الفريق المساعد ذاته في الاختبارات القبلية.

٢-٨ الوسائل الإحصائية:

أستخدم الباحث نظام الحقيبة الإحصائية الـ (SPSS) للحصول على نتائج البحث عن طريق استخدام القوانين الآتية:

١- الوسط الحسابي.

٢- الوسيط

٣- الانحراف المعياري.

٤- الالتواء

٥- T- test للعينات المترابطة

٣-الباب الثالث

٣. عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

٣-١عرض نتائج الفروق اختبار EMG للعضلات المستهدفة للاختبارين القبلي والبعدي وتحليلها ومناقشتها

الجدول رقم (٢)

المعالم الاحصائية لاختبار EMG للاختبارات القبلية والبعدية

المتغيرات	المجموعة	الاختبار	س-	±ع	ف-	ع ف	(ت) محسوبة	مستوى الخطأ	مستوى الدلالة
العضلة الصدرية m.v	اليمين	قبلي	٢٤٠.٢٩	٨٤.٩٢٦	٨٠.٦٢١	٦٨.٨٥٧	٢.٨٦٨	٠.٠٣٥	دال
		بعدي	٣٢٠.٩١	٤٤.٧٧٣					
	اليسار	قبلي	٢٢١.٣٣٦	٣٦.٦٨٥	٩٦.٢١٠	٧٢.٦٨٥	٣.٢٤٢	٠.٠٢٣	دال
		بعدي	٣١٧.٥٤٦	٦٢.٦٥٤					
العضلة الدالية	اليمين	قبلي	٦٢٧.٠٤	٧٦.١٥٤	١٠٠.٤٩٤	٨٥.٦٤٨	٢.٨٧٤	٠.٠٣٥	دال
		بعدي	٧٢٧.٥٣	٥٦.٤٩٧					

m.v	اليسار	قبلي	٦٤٩.٢١	٦٢.١٨٥	٩٩.٠٦٢	٧٠.٦٥٧	٣.٤٣٤	٠.٠١٩	دال
		بعدي	٧٤٨.٢٧	٩٧.١٣١					
العضلة المنحرفة m.v	اليمين	قبلي	١٠٦٠.٢٢	٨٧.٥٥٠	٢٧٠.٦٧	٢١٤.٠٥	٣.٠٩٨	٠.٠٢٧	دال
		بعدي	١٣٣٠.٩٠	٢١٤.١٧					
	اليسار	قبلي	١٢٦١.٤٦	٢٣٥.٦٦	٣٤١.٥٤	٢٩٢.٩٣	٢.٨٥٦	٠.٠٣٦	دال
		بعدي	١٦٠٣.٠	١٥٢.٩٢					

لاحظ الباحثون ان استخدام تدريبات التوازن العضلي قد عززت من تقلص العضلات بشكل أفضل مع زيادة الجهد على الجهاز العصبي المركزي وزيادة في قيم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة[١] ، وقد كانت هذه الزيادة في قيم النشاط الكهربائي مرتبطة مع تكثيف التمرين لذلك ظهرت النتائج معنوية في هذه المتغيرات وتشير بعض الدراسات الى ان تدريبات التوازن العضلي سواء لعضلات الاطراف العليا والسفلى قد ساعد على انسيابية العمل العضلي اثناء الاداء بالإضافة الى تحسن في الكتلة العضلية ومدى الحركة [٢]

لقد اشارت بعض الدراسات التي اهتمت بموضوع تدريبات التوازن العضلي يزيد من تعزيز الانقباضات العضلية ويحسن من التحكم الارادي، اي بإمكان هذا النوع من التدريب من تسهيل في آليات الانقباض العضلي والذي يحتاجه رامي المطرقة خلال مراحل الاداء

يظهر من النتائج أعلاه في الجدول رقم(٢) ان العينة تميزت بتطور المؤشرات الكهربائية الوظيفية (قمة النشاط الكهربائي) للعضلات العاملة خلال الأداء في الاختبارات البعدية[٣] ان تدريبات التوازن العضلي لها دور كبير في زيادة النغمة العضلية وترتيب الالياف العضلية[٤] (تكيف حركة العضلة) والكفاءة الوظائف العصبية العضلية هذا من جانب ومن جانب اخر ان ميزة استخدام هذه التدريبات هي قدرتها على تجنيد نسبة كبيرة من الالياف العضلية للانقباض

[1] artins, J., H. T. Tucci, R. Andrade, R. C. Araújo, D. Bevilaqua-Grossi and A. S. Oliveira (2008). "Electromyographic amplitude ratio of serratus anterior and upper trapezius muscles during modified push-ups and bench press exercises." The Journal of Strength & Conditioning Research 22(2): 477-484

[2]) Anderson K, Behm DG. The Impact of Instability Resistance Training on Balance and Stability. Sports Med, 2005; 35(1): 43-53

[3] Hancock, R. E. and R. J. Hawkins (1996). "Applications of electromyography in the throwing shoulder." Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007) 330: 84-97.

[4] Jancová J. Measuring the balance control system - Review. Acta Medica, 2008; 51(3): 129-137

وهذا مالا يحدث في حالة الانقباض الارادي حيث يظل دائماً هناك جزء احتياطي من الالياف العضلية لم ينقبض بالإضافة الى ان الاعاقة الناتجة من المجموعات العضلية المقابلة للعضلات العاملة

٣-٢عرض نتائج الفروق في بعض المتغيرات البايوميكانيكية وإنجاز رمي المطرقة للاختبار القبلي والبعدي وتحليلها ومناقشتها:

جدول رقم (٣)

المعالم الاحصائية نتائج الفروق للاختبار القبلي والبعدي لإنجاز رمي المطرقة

إن تدريبات التوازن العضلي المعدة تتشابه قدر الامكان مع حركات الجسم المستخدمة في النشاط او المهارة الرياضية، والتي نفذت بمنتهى الدقة مع اتباع نفس المستوى الحركي والاتجاه ومدى حركة المفصل[١] ان زيادة سرعة حركة الرامي خلال تدريبات التوازن قد ساعدت على تطور المسارات الحركة وايضاً ظهر زيادة بالسرعة الزاوية كما في الجدول وايضاً هذه الزيادة انعكست على زيادة سرعة الانطلاق والذي بدوره عزز من تطور الانجاز ولا بد ان يتمكن الرامي من الربط الصحيح بين التمارين البدنية ومتطلبات الأداء المهاري والحركي الصحيح ، إذ يشير كل

المتغيرات	القبلي		البعدي		ف	ع ف	قيمة T	مستوى الدلالة	المعنوية
	س	ع	س	ع					
سرعة الانتقال الزاوية درجة/ زمن	٧.١٣٣	٠.٢٣٩	٨.٤٩٩	٠.٣٤٥	١.٣٦٦	٠.٣١٥	١٠.٦١٠	٠.٠٠٠	دال
سرعة الانطلاق متر /ثانية	٢٢.٨٥٠	٠.٧٩٩	٢٣.٥٠٥	٠.٤٩٦	٠.٦٥٥	٠.٥٤٧	٢.٩٣٠	٠.٠٣٣	دال
مسافة الإنجاز متر	٥٦.٠٧٨	١.٠٩١	٥٨.٤٣٥	١.٦٢٣	٢.٣٥٦	١.٧٤١	٣.٣١٤	٠.٠٢١	دال

من (Murofushi, K, Sakurai, S, Umegaki, K & Takamatsu)"بضرورة الانسجام ما بين تدريبات التوازن العضلي مع المتطلبات الخاصة بالفعالية من اجل الحصول على أفضل أداء فني حركي".[٢]

[١] صفاء الدين محمد علي الحجار ، (٢٠٠٣) : **اثر التدريب بالجاكيت المثقلة على إنجاز بعض فعاليات الساحة والميدان** ، بحث منشور في مجلة جامعة دهوك ، المجلد (٦) ، العدد (٢) .

2 due to thrower and hammer movement pattems', Sports Biomechanrcs, vol. 6[١]Murofushi, K, Sakurai, S, Umegaki, K & Takamatsu, J 2007, 'Hammer acceleration[٢] no, 3, pp. 301-14, viewed 10 January 2008, DOI:10.1080/1 4763140701489843<http;//wwwtandfonline.com/lol/rspb20>.

3 Winter, DA 2009, **Biomechanics and motor control of human movement**, 4th edn, John Wiley 8. Sons, Inc., Hoboken.

وعلى هذا الاساس يرى الباحثون انه يجب على رامي المطرقة ان يبذل القوة المبذولة بتسلسل حركي وتتابع وتوقيتات مناسب من الجزء السفلي للجسم الى الجزء العلوي مستثمراً العمل العضلي بما يخدم زيادة في السرعة الحركية مع الاقتصاد بالجهد ، لذا نجد ان رامي المطرقة يستخدم (العضلات العاملة والتي بتوافقها الحركي يتم الحصول على محصلة قوى كبيرة تنقل في نهاية الأداء الى المقذوف والذي بدوره قد اكتسب السرعة الأكبر بعدما تكون القدمان والكفان قد انتجت قوتها المطلوبة في نهاية حركة الرمي[٣] ، وان أي تأخير بالعمل العضلي في لحظة الرمي يؤثر بصورة مباشرة في سرعة الانطلاق الخاصة للمقذوف والتي بدورها تؤثر بشكل مباشر على الانجاز.

وكذلك يعزو الباحثون هذا التطور الى التدريبات المعدة والتي طبقت على العينة هدفت الى تطوير القوة التي توثر على السرعة كما أن التدريبات التي استخدمها الباحثون والتي اعتمد فيها على عدد تكرارات وبشدد مقننة قد أدت الى زيادة سرعة الحركة فضلاً عن استخدام هذه التدريبات بأوزان مضافه وتكرارها أعطى ايجابية في تقوية عضلات الجذع والذراعين والرجلين مع تحسن توافق حركة الرجلين مع الجذع والذراعين وذلك في أثناء سرعة الانتقال اثناء الدوران نتيجة عمل الانقباضات المتناغمة للعضلات العاملة من خلال عملية التبادل الفعال ما بين الامتطاط والانقباض العضلي خلال أداء التدريبات أن قابلية الامتطاط في العضلات تساهم في زيادة سرعة الأداء الحركي للتمارين المستعملة وأن هذه التدريبات أسهمت في تطوير قابلية العضلات في حركات الانقباض والارتخاء التي تعتمد في أداء الحركات الخاصة برامي المطرقة ، وهذا يدل على تطور هذه العضلات ضمن المديات الحركية الخاصة بالأداء الذي اعتمد على تسليط القوة خلال مديات المفاصل المسئولة عن الحركة والذي أعطى مفهوماً عن مدى تطور القوة السريعة والانفجارية[1] لأفراد العينة.

٤-الاستنتاجات والتوصيات

٤-١ الاستنتاجات:

١- ان التدريبات المقترحة قد احدثت زيادة بقيم النشاط الكهربائي(القمة) نتيجة لتدريب التوازن العضلي وزيادة فاعلية العضلات الارادية

[1] Turner G, Barker K. Exercise selection to develop optimal explosive lunge movements for World-Standard Squash. Strength Cond J, 2014; 36(4): 36-42

٢- ان اداء تدريبات التوازن العضلي المتعددة بمقاومات خفيفة وثقيلة خلال تدريبات الرماة المتقدمين قد حقق توافق عالي وانسيابية بين حركات الطرفين العلوي والسفلي بما يخدم الاقتصادية في الحركة.

٣- ان الانجاز تحدد على ضوء التطور الحاصل في القوة والسرعة وتدريباتها وفق طبيعة الحركات التي يؤديها رامي المطرقة.

٤-٢ التوصيات:

١- أن يكون التدريب البدني وتطوير النواحي الفنية الخاصة مبني على استخدام التدريبات والأدوات والأجهزة المساعدة وأيضا استخدام تدريبات التوازن العضلي ضمن المنهج المعد.

٢- تطوير القوة الخاصة امر ضروري في المنافسة بالإضافة الى التحكم بالتكيف العصبي الذي يتضمن قيمة عالية من التمارين وزيادة سرعة الحركة لحظة الرمي

٣- اجراء دراسات لفعاليات الرمي الاخرى باستخدام تدريبات التوازن العضلي المتبعة ومراقبة قيم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة

المصادر العربية

- صريح عبد الكريم ووهبي علوان: **التحليل التشريحي وتطبيقاته الحركية والميكانيكية** (بغداد، دارالغديرللطباعة،٢٠٠٧) ص٢٤
- صفاء الدين محمد علي الحجار، (٢٠٠٣): **اثر التدريب بالجاكيت المثقلة على إنجاز بعض فعاليات الساحة والميدان**، بحث منشور في مجلة جامعة دهوك، المجلد (٦)، العدد (٢)

المصادر الاجنبية

- Anderson K, Behm DG. **The Impact of Instability Resistance Training on Balance and Stability. Sports Med**, 2005
- artins, J., H. T. Tucci, R. Andrade, R. C. Araújo, D. Bevilaqua-Grossi and A. S. Oliveira (2008). "Electromyographic amplitude

ratio of serratus anterior and upper trapezius muscles during modified push-ups and bench press exercises." The Journal of Strength & Conditioning Research 22(2)

- due to thrower and hammer movement pattems', Sports Biomechanics, vol. 6١Murofushi, K, Sakurai, S, Umegaki, K & Takamatsu, J 2007, 'Hammer acceleration٢ no, 3, pp. 301-14, viewed 10 January 2008, DOI:10.1080/1 4763140701489843<http;//wwwtandfonline.com/lol/rspb20>.
- Hancock, R. E. and R. J. Hawkins (1996). "Applications of electromyography in the throwing shoulder." Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007) 330
- https://www.iaaf.org/home
- Jancová J. **Measuring the balance control system - Review**. Acta Medica, 2008; 51(3)
- Judge, L. W., M. Judge, D. M. Bellar, I. Hunter, D. L. Hoover and R. Broome (2016). "The integration of sport science and coaching: A case study of an American junior record holder in the hammer throw." International Journal of Sports Science & Coaching 1
- Turner G, Barker K. **Exercise selection to develop optimal explosive lunge movements for World-Standard Squash. Strength** Cond J, 2014; 36(4)
- Wiley 8. Sons, Inc., Hoboken.
- Winter, DA 2009, **Biomechanics and motor control of human movement**, 4th edn, John

ملحق رقم (١)

نموذج من البرنامج التدريبي للتثقيل الأسبوع الأول الوحدة التدريبية الأولى والثانية شدة الوحدة ٧٠%

ت	التمرينات	الهدف من التمرين	معدل الشدة	التكرار	الراحة	المجاميع	الراحة بين التمارين
١	مسك مطرقتين بوزن ٦ كغم لكل ذراع مطرقة ومن ثم الدوران ل ١٠ دورات وزن للذراع ٣% من وزن الذراع	تطوير قوة عضلات الأكتاف والظهر	٧٠%من أفضل زمن متحقق	١٢	4 :1	٣	2د
٢	الدوران على صندوق خشبي بعرض ٥٠ سم وطول ٣ أمتار مع تثقيل الساقين ب ٣% من وزن الساقين	تطوير التوازن الحركي للرامي	٧٠%من أفضل زمن متحقق	١٢	4 :1	٣	٢د
٣	تثقيل الذراعين ب ٣% من الوزن النسبي للذراعين ويكون الدوران بالأداة الخاصة برمي المطرقة بوزن مع ٧.٢٦٠ أربع دورات	تطوير القوة الانفجارية للذراعين	٧٠%من أفضل زمن متحقق	١٢	4 :1	٣	٢د
٤	تثقيل الساقين خلال الأداء الكامل لرمي المطرقة ومن ثم الرمي وب تثقيل ٣% من وزن الساقين	تطوير القوة الانفجارية للذراعين	٧٠%من أفضل مسافة متحققة	١٢	4 :1	٣	٢د