

تأثير تمارين القوة العضلية الثابتة والمتحركة في تطوير القوة القصوى للعضلة المستقيمة الفخذية على وفق بعض متغيرات النشاط الكهربائي وإنجاز رفعة الخطف

م.د. ناطق عبد الرحمن وريثة اللامي

م.د. وسام فالح جابر الخزاعي

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية / جامعة ميسان.

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية / جامعة القادسية

استلام البحث: ٢٠١٦/٤/١٢

قبول النشر: ٢٠١٦/٥/١٦

الملخص

هدفت الدراسة إلى إعداد تمارين القوة العضلية الثابتة والمتحركة لتطوير القوة القصوى للعضلة المستقيمة الفخذية وإنجاز رفعة الخطف للتعرف على تأثير تمارين القوة العضلية الثابتة والمتحركة لتطوير القوة القصوى المستقيمة الفخذية الرباعية على وفق بعض متغيرات النشاط الكهربائي وإنجاز رفعة الخطف ، وأستخدم الباحثان المنهج التجريبي على عينة من منتخب ميسان لرفع الأثقال / فئة الناشئين البالغ عددهم (١٤) رابع قسموا إلى مجموعتين تجريبيتين متساوية العدد وطبقت عليهم التمارين قيد البحث لكل مجموعة نوع خاص حسب الدراسة وبعد معالجة النتائج أستنتج الباحثان ان تمارين القوة العضلية الثابتة والمتحركة يسهمان في زيادة طول موجة أعلى قمة وتقليل زمن النشاط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية ، ويطوران القوة القصوى لدى اللاعبين الناشئين برفع الأثقال ، ويتفوق اللاعبون الناشئين الذين يتدربون بتمارين القوة العضلية المتحركة على الذين يتدربون بتمارين القوة الثابتة في قمة وزمن الإشارة الكهربائية للعضلة المستقيمة الفخذية و إنجاز رفعة الخطف بالأثقال .

الكلمات المفتاحية: (تمارين القوة العضلية الثابتة و المتحركة ، متغيرات النشاط الكهربائي ، إنجاز رفعة الخطف)

The effect of muscle strength exercises fixed and mobile in the development of extreme strength of the rectus femoris muscle according to some electrical activity variables and the achievement of the snatch.

Dr. Wisam falih jaber Al-khuzaa'i - Iraq / University of Qadisiyah

Dr. Natk Abd Al-rhman Al-lamy - Iraq / University of Messan

Abstract

The study aimed to prepare exercises fixed and mobile muscle strength to develop maximum power of the muscle rectus femora's and the completion of the snatch identify the impact of exercises fixed and mobile muscle strength to develop maximum power rectus femora's Quartet according to some electrical activity variables and the completion of the snatch, the researcher used the experimental method on a sample of young people of the team Maysan Weightlifting / junior's category (24) player divided into two experimental equal number and applied them exercises under each group a special type according to the study and after processing the results researchers concluded exercises fixed and mobile muscle strength contribute to increasing the length of the wave's highest peak and reduce the time electrical activity of the rectus femora's muscle, and were developing maximum power to the junior players to lift weights, and outperform the junior players who are training exercises, muscle strength Animated who are training exercises fixed power at the top and the time of the electrical signal of the rectus femora's muscle and the snatch with weights.

key words:- (muscle strength exercises fixed and mobile , electrical activity variables , achievement of the snatch).

١- المقدمة :

تحظى رياضة رفع الأثقال بقدر كبير من الأهتمام الأكاديمي في علوم التربية البدنية وذلك لسهولة تقنين الحمل التدريبي على وفق المعادلات المعروفة ، مما شهد ذلك إنفتاح ميدان رفع الأثقال أمام الباحثين بمختلف اختصاصاتهم العلمية ساهم بشكلٍ فاعل في تطوير الانجاز والإرتقاء بمستوى القدرات البدنية للرباعين وتوجيه هذه القدرات نحو الأداء الأفضل والمستوى العالي للانجاز ، وقد أثمرت هذه الجهود بإنجازات كبيرة وتحقيق أرقام قياسية وعدد من الأوسمة في المسابقات الدولية والاولمبية ، إذ يرى أبطالاً يحققون أرقاماً متقدمة ولكنها لا تدوم طويلاً لكونها أصبحت من الماضي إذ تم كسرها بأرقام جديدة ورفعات بوزن أكبر ، وأستمرت تلك الأبحاث التطبيقية للوصول إلى الطريقة الملائمة للتدريب وتنمية القوة القصوى وفق مؤشرات العمل العضلي بالإستناد إلى الأسس العلمية الصحيحة بطرق مختلفة من أجل تحقيق هذا الهدف ، وفي المجال الرياضي يُعد النشاط الكهربائي للعضلة من الطرائق المهمة في الكشف عن مدى كفاءة الجهاز العصبي العضلي وكذلك ، وتعطي مدلولات عن عمل المجموعات العضلية والتي يتم تنميتها بالتمرينات الثابتة والمتحركة في تطوير انجاز رفعة الخطف.

وتكمن أهمية البحث في محاولة من الباحثان في الإسهام برفد المعرفة العلمية التفصيلية للباحثين والمدرّبين بالاستعانة بتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) ، كمؤشر لتأثيرات الانقباضات العضلية الثابتة أو المتحركة في رفعة الخطف برياضة رفع الأثقال ، وإعطاء مؤشرات علمية دقيقة عن المتغيرات الفسيولوجية التي تحدث نتيجةً لممارسة التمرينات الثابتة أو المتحركة وتنسيق العمل بين العضلات العاملة ، مع اخذ الوقاية من التأثيرات السلبية على صحة اللاعبين بالإعتماد على نتائج الدراسات الميدانية التي تستعين بأحدث الطرائق والحداثة في تحديد أفضلية التدريب بالتمرينات الثابتة أو المتحركة للاعبين رفع الأثقال.

اما المشكلة فقد تركزت حول السعي لرفع الإنجاز برياضة رفع الأثقال الذي يستلزم البحث عن الطرائق والأساليب التي تتصف بسهولة التطبيق وإمكانية تدريبيها في الصالات نفسها فضلاً عن قلة الكلفة ، ومن ملاحظة الباحثان في عملهما كمدرّبان لبعض الفئات العمرية وعضوان في هيئة التدريس لمادة رفع الأثقال إلى ان التمرينات التي تهدف إلى رفع الإنجاز بتحميل لاعبيها الجهود القصوى بالتحكم بالوزن والتكرارات التي قد تضر بعملية الإنقباض العضلي نتيجة الضرر الذي قد يحدث بالألياف العضلية ، مما دعت الحاجة إلى التعرف على طبيعة ذلك باتباع الأساليب الحديثة والتجرد من الخبرة الشخصية والإجتهادات بالأعتماد على ما تظهره نتائج متغيرات الأشارة الكهربائية التي تظهر مدى ملائمتها لعمر ومستوى العينة بموضوعية عالية للحفاظ على

سلامتهم من جهة وتحقيق المبتغى من تلك التمرينات بالدراسة العلمية المنظمة ولا سيما للناشئين من رياضيي هذه اللعبة .

٢- الغرض من الدراسة

كان الغرض من الدراسة هو إعداد تمرينات القوة العضلية الثابتة والمتحركة لتطوير القوة القصوى للعضلة المستقيمة الفخذية وإنجاز رفعة الخطف ، والتعرف على تأثير هذه التمرينات لتطوير القوة القصوى للعضلة المستقيمة الفخذية وإنجاز رفعة الخطف، ومعرفة الدلالات الإحصائية بين الاختبارات القبلية والبعديّة للمجموعتين التجريبيتين في بعض متغيرات النشاط الكهربائي (EMG) وإنجاز رفعة الخطف.

٣- الطريقة والإجراءات :

١-٣ العينة :

قام الباحثان بتحديد مجتمع البحث برباعي منتخب ميسان بالأثقال بأعمار (١٥-١٧) سنة فئة الناشئين البالغ عددهم (١٤) رباع ، تم اختيارهم جميعاً ليمثلوا عينة الدراسة بنسبة (١٠٠%) إذ تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبية وضابطة متساوية العدد بالأسلوب العشوائي ، كما تم أستبعاد الأفراد الذين تشكل قيم اختباراتهم تأثيراً سلبياً على مجريات البحث اللاحقة ومن كلا المجموعتين ، وبذلك أصبح عددهم (١٢) رباع ، بواقع (٦) رباعيين لكل مجموعة

٢-٣ تصميم الدراسة :

عد الباحثان إلى استخدام المنهج التجريبي لملائمته طبيعة مشكلة البحث ، وتم اختيار التصميم التجريبي ذا المجموعتين التجريبيتين المتكافئتين ذات الضبط المُحكم بالاختبارين القلبي والبعدي .

١- المجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) :

تكونت من (٦) رباعين وبأوزان مختلفة (٥٦ ، ٦٢ ، ٦٩ ، ٧٧ ، ٨٥ ، + ١٠٥) كغم طبقت التمرينات المتحركة المعدة من قبل الباحثان على أفراد هذه المجموعة .

٢- المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) :

تكونت من (٦) رباعين وبأوزان مختلفة (٥٦ ، ٦٢ ، ٦٩ ، ٧٧ ، ٨٥ ، + ١٠٥) كغم طبقت التمرينات الثابتة المعدة من قبل الباحثان على أفراد هذه المجموعة ، وبلغت نسبة تمثيل العينة للمجتمع الأصل (٨٥.٧١٤%) ، وكان سبب اختيارها لملائمتها لتحقيق أغراض الدراسة وسهولة الإتصال .

٣-٣ المتغيرات المدروسة :

- تمرينات مقترحة بالتقلص العضلي الثابت و المتحرك .

- القوة القصوى للعضلة المستقيمة الفخذية .

الدليل التشريحي لمواقع اللاقطات ، يتم إزالة الشعر والجلد المتقرن الموجود فوق المنطقة المراد تثبيت اللاقط عليها لضمان توصيل جيد ثم تدعك بالشاش والكحول قبل تثبيت اللاقط.

ب- تثبيت اللاقط : بعد تنظيف المنطقة يتم تثبيت اللاقط على العضلة المستهدفة وتغذية مصدر الإشارة إلى الحاسوب لتنظيم عمل الجهاز، لكل عضلة قابس مزدوج يثبت على قطبي اللاقط عدا القابس الرئيسي يحتوي على قطب تفرغ ثالث لتقليل إشارات التشويش الناجمة من مقاومة الجلد.

ج- تأمين الاتصال : بعد الربط والتثبيت والتأكد من حرية الحركة يحمل الجهاز على الجسم بواسطة حزام ويتم تأمين اتصال الإشارة بين الجهاز والحاسوب ويفحص للمرة الأخيرة قبل الاختبار حسب العضلات المحددة، من ثم يتم التسجيل والتحليل: بعد التأكد من تأمين الاتصال وجاهزية الرباع للأداء يتم تسجيل النشاط الكهربائي في الحاسوب في أثناء الأداء وتصل الإشارة بشكلها الخام يتم بعد ذلك تنقيح الإشارة وتهذيبها (Rectify) وصلفها (Smoothing) ومن خلال التصوير الفيديوي المتزامن يتم تحديد المراحل المستهدفة للتعرف على مقادير نشاط العضلات العاملة والمضادة، ومن خلال تطبيقات خاصة للبرنامج يتم إجراء الفروق والمقارنة بين قنوات التسجيل أو بين طرفي الجسم أو بين قنوات مختارة أو مع معيار معين أو مع بيانات مسجلة مسبقاً .

- بعض متغيرات النشاط الكهربائي للعضلة (EMG).
- انجاز رفعة الخطف.

٣-٤-٤ الاختبارات المستخدمة:

٣-٤-١ اختبار الانجاز:

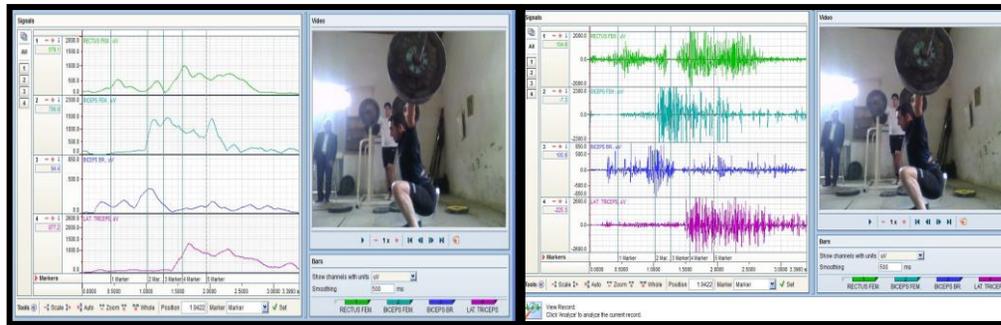
تم إجراء اختبارات الانجاز لعينة البحث في نادي ميسان الرياضي وذلك بإعطاء كل رباع ثلاث محاولات كما في القانون الدولي وقد تم اختيار أفضل محاولة ناجحة .

٣-٤-٢ إجراءات قياس النشاط الكهربائي للعضلات :

تم استخدام جهاز (Myotrace 400) من أنتاج شركة (Noraxon) لتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات الهيكلية ذو الأربعة أقطاب (4 Channel) ببرنامج تطبيقي إصدار (١.٠٧.٤١) وهو من أحدث التقنيات المخترية المحمولة والذي يمكن بواسطته فحص وتسجيل النشاط الكهربائي لأربع مجاميع عضلية في آن واحد بواسطة أشارات البلوتوث لحدود بعد (٢٠) متر عن الحاسوب ويتطلب إجراء العمل عدة خطوات هي:

١- التحضير: بعد تحديد العضلة المستقيمة الفخذية (Rectus Femoris)

يتم تثبيت اللاقط على سطح العضلة يثبت في منتصف الثلث الأعلى من العضلة وحسب ما مبين في



شكل (١)

يوضح التسجيل والتحليل الإشارة الكهربائية

بعد الاطلاع على بعض الدراسات السابقة والبحوث والمقالات ذات الصلة بموضوع الدراسة تم تحديد للعضلة المستقيمة الفخذية (Rectus Femoris) اليمين واليسار لكونها تمثل الجزء الرئيس في اغلب مراحل الرفعات فضلاً عن سهولة إمكانية تحديدها .

٣-٥-٣ التجربة الاستطلاعية :

عمد الباحثان إلى إجراء التجربة استطلاعية بتاريخ ٢٩ / ٣ / ٢٠١٥ في نادي ميسان الرياضي ، على (٨) رباعين من عينة البحث لكون إجراءات البحث واختباراته لا تتأثر بإجراء التجربة على عينة من ضمن العينة الرئيسة ولا تؤثر على السلامة الداخلية للتجربة ، إذ كان الغرض منها معرفة الايجابيات

٣-٥-٥ التجربة الرئيسة :

٣-٥-١ تحديد متغيرات التخطيط الكهربائي العضلي (EMG) :

بعد إجراء تحليل محتوى بعض الدراسات السابقة للحصول على المتغيرات الخاصة للتخطيط الكهربائي العضلي في أثناء أداء التمرينات الثابتة والمتحركة وكذلك انجاز رفعة الخطف وذلك للحصول على :

- أعلى قمة لسعة النشاط الكهربائي ويقاس بوحد المايكرو فولت .

- الزمن ويقاس بالثانية وأجزائها .

٣-٥-٢ العضلة المستهدفة :

والسليبات التي تواجه الباحثان عند إجراء الاختبارات ، فضلاً عن التحقق من صلاحية تقنية عمل جهاز (EMG) ، وتبين للباحث ضرورة لصق اللاصق بشريط لاصق إضافة لوجود المادة اللاصقة

٣-٥-٤ الاختبارات القبلية :

تم إجراؤها في يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٥/٤/١ الساعة الخامسة عصراً تم إجراء اختبارات الإنجاز وقياس التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة (EMG) لعينة البحث في نادي ميسان الرياضي وذلك باعطاء كل رباح ثلاث محاولات كما في القانون الدولي وقد تم اختيار أفضل وزن للمحاولة الناجحة ، وكما مبين في الجدول (١) :

جدول (١)

يبين تكافؤ مجموعتي البحث بالمتغيرات المبحوثة في نتائج الاختبارات القبلية

درجة (Sig)	ت المحسوبة	مج تجريبية 2		مج تجريبية 1		وحدة القياس	الاختبارات	
		ع ±	س	ع ±	س		القمة	الزمن
٠.٤٧٩	٠.٧٢	١٣.٢٩٦	٤٢٨.٦٧	١٥.٥٣	٤٣٢.٩٢	مايكروفولت	القمة	(EMG)
٠.٦٦٩	٠.٤٣٤	٠.٦٥٣	٠.٣٨٣٥٨	٠.٥٧٧٧٥	٠.٣٩٤٥	ثا	الزمن	
٠.٥١١	٠.٦٦٧	١٩.٢٠١	٤٤٥.٨٣	١٧.٤٦١	٤٤٠.٨٣	مايكروفولت	القمة	يسار
٠.٢٧٩	١.١١	٠.٢٢٦	٠.٥٣٢٠٨	٠.٢٧٩٥٦	٠.٥٢٠٥٨	ثا	الزمن	
٠.٢٠٣	١.٣١١	٣.٦٧١	٧٠.٧٥	٢.٨١٢	٧٢.٥	كغم	رفعة الخطف	

درجة الحرية (ن+١-٢) = ١٠ مستوى الدلالة (٠.٠٥).

- مراعاة التشكيل المناسب لحمل التدريب من حيث الشدة والحجم والراحة ، والتدرج والتوج به
- تراوحت شدة التمرينات ما بين (٧٥% - ١٠٠%) من أقصى انجاز للرباع.
- تراوحت تكرارات التمرينات ما بين (٦-١) تكرار وحسب الشدة المستخدمة.
- بلغ عدد المجموعات ما بين (٦-٣) حسب الشدة المستخدمة وعدد التكرارات المستخدمة.
- كان العمل في ما يخص الراحة المجاميع بين (٢ - ٥) دقائق.
- بلغ زمن الوحدة التدريبية الواحدة ما بين (٩٠- ١٠٠) دقيقة
- كان زمن أداء التمرينات خلال الجزء الرئيسي من الوحدة التدريبية ما بين (٥٥-٧٠) دقيقة .
- اشرف الباحثان بصورة مباشرة على تطبيق التمرينات المقترحة وأبدء تنفيذ هذه المفردات في يوم السبت الموافق ٢٠١٥/٤/٤ وانتهت في يوم الخميس الموافق ٢٠١٥/٦/٤

٣-٥-٦ الأختبارات البعديّة :

بعد انتهاء المنهج التدريبي تم إجراء الاختبار البعدي للمجموعتين التجريبتين في يوم السبت الموافق ٢٠١٥/٦/٦ ، الساعة الخامسة عصراً إذ تم إجراء اختبارات الإنجاز وقياس التخطيط الكهربائي للعضلة المستقيمة (EMG) لعينة البحث بظروف الاختبار القلبي نفسها .

٣-٥-٧- الوسائل الإحصائية المستخدمة :

تم استخدام نظام الحقيبة الإحصائية الاجتماعية (SPSS) الإصدار (V ٢١) ، statistical package for social)

يتبين من الجدول (١) إن مجموعتي البحث متكافئة في الاختبارات قبلية جميعها وهما على خط شروع واحد إذ كانت قيم (Sig) جميعها أكبر من مستوى دلالة (٠.٠٥) عند درجة حرية (١٠) .

٣-٥-٥ تنفيذ مفردات تمرينات القوة العضلية:

ينظر ملحق (١).

عمد الباحثان إلى التخطيط لمرحلة الأعداد الخاص بإعداد التمرينات (ثابتة - متحركة) تهدف إلى تطوير القوة القصوى وما يعكس منها في تحسين الإنجاز لرفعة الخطف ، ولأجل الحصول على تمرينات ذات فعالية جيدة كان من الضروري الإطلاع على ما متاح من بعض المصادر والدراسات التخصصية الحديثة الخاصة التي اعتمدت برفع الأثقال والتي تسهم بما يساعد في تقنين التمرينات (ثابتة - متحركة) ، مراعيًا مبادئ التدريب الرياضي الحديث ، وتم مراعاة أسس الأعداد وتسلسل أداء التمرينات خلال مدة الأعداد الخاص وعدد مرات التدريب الأسبوعية ، وتضمنت التمرينات ما يأتي :

أستغرق تطبيق التمرينات الخاصة المستخدمة (٨) أسابيع ، بمعدل (٣) وحدات تدريبية أسبوعياً ، كانت في أيام (السبت - الاثنين - الأربعاء) أياماً تدريبية للمجموعة التجريبية الأولى ، وفي أيام (الأحد - الثلاثاء - الخميس) أياماً لتدريب المجموعة التجريبية الثانية ، وبذلك بلغ عدد الوحدات التدريبية لكل مجموعة (٢٤) وحدة تدريبية
أعتمد إعداد هذه التمرينات على الأسس العلمية من حيث :

- مراعاة الهدف من أعداد التمرينات الثابتة والمتحركة.

4- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:
1-4: عرض نتائج اختبارات البحث القبلي والبعدي للمجموعتين التجريبتين وتحليلها:-
يعرض الباحثان نتائج المعالم الإحصائية ومعالجاتها للاختبارات القبلي والبعدي لمجموعتي البحث التجريبتين وكما مبين في الجدول (٢) :

جدول (٢)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات القبلي والبعدي لمجموعتي البحث

الاختبار البعدي		الاختبار القبلي		المجموعة	وحدة القياس	الاختبارات		
ع ±	س	ع ±	س			القيمة	اليمين	(EMG)
٥.٣٨٤	٦٧٩.٩٢	١٥.٥٣	٤٣٢.٩٢	تج ١	مايكروفولت			
١٨.٥٥٤	٥٤٤.٩٢	١٣.٢٩٦	٤٢٨.٦٧	تج ٢				
٠.٠٠٧٣٢٨	٠.١١٧٣٣	٠.٠٥٧٧٧٥	٠.٣٩٤٥	تج ١	ثا	الزمن		
٠.٠١٨٤٤١	٠.٢٥٣٥٨	٠.٠٦٥٢٧٢	٠.٣٨٣٥٨	تج ٢				
٧.٢٥٣	٦٠٦.٦٧	١٧.٤٦١	٤٤٠.٨٣	تج ١	مايكروفولت	القيمة	اليسار	
٢٢.٣١٨	٥٤٥.٩٢	١٩.٢٠١	٤٤٥.٨٣	تج ٢				
٠.٠٠٥٧٧٦	٠.٣٢٤٥	٠.٠٢٧٩٥٦	٠.٥٢٠٥٨	تج ١	ثا	الزمن		
٠.٠١٦٨٣	٠.٤٥٢١٧	٠.٠٢٢٥٢٩	٠.٥٣٢٠٨	تج ٢				
١.٣١٤	٨١.٥	٢.٨١٢	٧٢.٥	تج ١	كغم	رفعة الخطف		
٣.١٧٥	٧٤.٤٢	٣.٦٧١	٧٠.٧٥	تج ٢				

فقد كان الوسط الحسابي (٤٤٥.٨٣) بإنحراف معياري (١٩.٢٠١) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٥٤٤.٩٢) بإنحراف (٢٢.٣١٨) ، وأن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) في قياس زمن الأشارة الكهربائية للعضلة المستقيمة الأمامية اليمين القبلي كان (٠.٥٢٠٥٨) بإنحراف (٠.٠٢٧٩٥٦) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٠.٣٢٤٥) بإنحراف (٠.٠٠٥٧٧٦) ، أمّا المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) فقد كان الوسط الحسابي (٠.٥٣٢٠٨) بإنحراف (٠.٠٢٢٥٢٩) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٠.٤٥٢١٧) بإنحراف (٠.٠١٦٨٣) .

أمّا في اختبار إنجاز رفعة الخطف القبلي فقد كان الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) (٧٢.٥) بإنحراف (٢.٨١٢) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٨١.٥) بإنحراف معياري (١.٣١٤) ، أمّا الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) (٧٠.٧٥) بإنحراف (٣.٦٧١) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٧٤.٤٢) بإنحراف (٣.١٧٥) .

وبغية التعرف على معنوية الفروق فيما بين الاختبارين القبلي والبعدي بنتائج الاختبارات المتغيرات المبحوثة أستخدم الباحثان اختبار (ت) للعينات المترابطة وكما مبين في الجدول (٣) :

(sciences) ، وتم ألياً حساب كل من قيم الوسط الحسابي ، والانحراف المعياري ، واختبار (T-test) للعينات المترابطة ، واختبار (T-test) للعينات غير المترابطة (المستقلة) .

يُبين الجدول (٢) أن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) في قياس قيمة الأشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية اليمين القبلي كان (٤٣٢.٩٢) بإنحراف معياري (١٥.٥٣) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٥٤٤.٩٢) بإنحراف معياري (٢٢.٣١٨) ، أمّا في المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات المتحركة) فقد كان الوسط الحسابي (٤٢٨.٦٧) بإنحراف معياري (١٣.٢٩٦) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٥٤٤.٩٢) بإنحراف (١٨.٥٥٤) ، وأن الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) في قياس زمن الأشارة الكهربائية للعضلة المستقيمة الأمامية اليمين القبلي كان (٠.٣٩٤٥) بإنحراف (٠.٠٥٧٧٧٥) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٠.١١٧٣٣) بإنحراف معياري (٠.٠٠٧٣٢٨) ، أمّا المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) فقد كان الوسط الحسابي (٠.٣٨٣٥٨) بإنحراف (٠.٠٦٥٢٧٢) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٠.٢٥٣٥٨) بإنحراف (٠.٠١٨٤٤١) ، أمّا الوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) في قياس قيمة الأشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية اليسار القبلي كان (٤٤٠.٨٣) بإنحراف (١٧.٤٦١) ، وفي الاختبار البعدي أصبح وسطها الحسابي (٥٤٥.٨٣) بإنحراف (٧.٢٥٣) ، أمّا في المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة)

جدول (٣)

يبين قيمة (ت) المحسوبة ودرجة (Sig) والدلالة بين الاختبارات القبلية والبعدية لمجموعتي البحث التجريبتين

الاختبارات	وحدة القياس	المجموعة	ف	ع ف	(ت) المحسوبة	درجة (Sig)	الدلالة
(EMG)	القمة	تج ١	٢٤٧	١٧.٧٢	٤٨.٢٨٦	٠.٠٠٠	دال
		تج ٢	١١٦.٢٥	١٤.٨٦٤	٢٧.٠٩٣	٠.٠٠٠	دال
	الزمن	تج ١	٠.٢٧٧١٦	٠.٠٥٧٥١٧	١٦.٦٩٣	٠.٠٠٠	دال
		تج ٢	٠.١٣	٠.٠٦٨٦٥٥	٦.٥٥٩	٠.٠٠٠	دال
اليسار	القمة	تج ١	١٦٥.٨٣٣	١٥.٧٤١	٣٦.٤٩٤	٠.٠٠٠	دال
		تج ٢	١٠٠.٠٨٣	١٦.١٣٨	٢١.٤٨٣	٠.٠٠٠	دال
	الزمن	تج ١	٠.١٩٦٠٨	٠.٠٢٦٣١١	٢٥.٨١٦	٠.٠٠٠	دال
		تج ٢	٠.٠٧٩٩١	٠.٠٣٠٩٧١	٨.٩٣٩	٠.٠٠٠	دال
رفعة الخطف	كغم	تج ١	٩	٣.٢٤٧	٩.٦٠١	٠.٠٠٠	دال
		تج ٢	٣.٦٦٧	١.٧٧٥	٧.١٥٥	٠.٠٠٠	دال

الحرية (ن - ١) لكل مجموعة = ٥ مستوى الدلالة (٠.٠٥)

(٣٦.٤٩٤) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) البالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي، أمّا المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) فقد كان متوسط فرق الأوساط الحسابية (١٠٠.٠٨٣) بإنحراف (١٦.١٣٨) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٢١.٤٨٣) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي، أمّا متوسط فرق الأوساط الحسابية في قياس الزمن للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) فقد كان (٠.١٩٦٠٨) بإنحراف (٠.٠٢٦٣١١) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٢٥.٨١٦) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي ، أمّا المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) فقد كان متوسط فرق الأوساط الحسابية (٠.٠٧٩٩١) بإنحراف (٠.٠٣٠٩٧١) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٨.٩٣٩) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي .

أمّا متوسط فرق الأوساط الحسابية في اختبار إنجاز رفعة الخطف للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) فقد كان (٩) بإنحراف (٣.٢٤٧) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٩.٦٠١) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً في هذا الاختبار ولصالح الاختبار البعدي، أمّا متوسط فرق الأوساط الحسابية للمجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) فقد كان (٣.٦٦٧) بإنحراف (١.٧٧٥) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٧.١٥٥) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي.

يُبين الجدول (3) أن متوسط فرق الأوساط الحسابية فيما بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) في قياس قمة الإشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية اليمين كان (٢٤٧) بإنحراف معياري للفرق (١٧.٧٢) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٤٨.٢٨٦) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) ودرجة حرية (٥) والبالغة (٠.٠٠٠) والتي هي أصغر من (٠.٠٥) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي، أمّا المجموعة التجريبية الثانية (التمرينات الثابتة) فقد كان متوسط فرق الأوساط الحسابية (١١٦.٢٥) بإنحراف (١٤.٨٦٤) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٢٧.٠٩٣) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي، أمّا متوسط فرق الأوساط الحسابية في قياس الزمن للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) فقد كان (٠.٢٧٧١٦) بإنحراف (٠.٠٥٧٥١٧) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (١٦.٦٩٣) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي، أمّا متوسط فرق الأوساط الحسابية في قياس الزمن للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) فقد كان (٠.٠٧٩٩١) بإنحراف (٠.٠٣٠٩٧١) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت) (٨.٩٣٩) وهي دالة بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح الاختبار البعدي .

وأن متوسط فرق الأوساط الحسابية فيما بين نتائج الاختبارين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) في قياس قمة الإشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية اليسار كان (١٦٥.٨٣٣) بإنحراف معياري للفرق (١٥.٧٤١) ، وبلغت القيمة المحسوبة لاختبار (ت)

2-4: عرض نتائج اختبارات البحث البعدية بين المجموعتين التجريبتين وتحليلها:-

يعرض الباحثان نتائج المعالم الإحصائية ومعالجاتها للاختبارات البعدية لمجموعتي البحث التجريبتين وكما مبين في الجدول (٤) :

جدول (٤)

يبين نتائج اختبارات البحث البعدية بين المجموعتين التجريبتين بالمتغيرات المبحوثة

درجة (Sig)	ت المحسوبة	مج تجريبية 2		مج تجريبية 1		وحدة القياس	الاختبارات		
		ع +	س -	ع +	س -		القمة	الزمن	(EMG)
٠.٠٠٠	٢٤.٢٠٦	١٨.٥٥٤	٥٤٤.٩٢	٥.٣٨٤	٦٧٩.٩٢	مايكروفولت	القمة	يمين	
٠.٠٠٠	٢٣.٧٨٥	٠.٠١٨٤	٠.٢٥٣٥	٠.٠٠٧٣٢	٠.١١٧٣	ثا	الزمن		
٠.٠٠٠	٨.٩٦٨	٢٢.٣١٨	٥٤٥.٩٢	٧.٢٥٣	٦٠٦.٦٧	مايكروفولت	القمة	يسار	
٠.٠٠٠	٢٤.٨٥٥	٠.٠١٦٨٣	٠.٤٥٢١٧	٠.٠٠٥٧٧٦	٠.٣٢٤٥	ثا	الزمن		
٠.٠٠٠	٧.١٤	٣.١٧٥	٧٤.٤٢	١.٣١٤	٨١.٥	كغم	رفعة الخطف		

درجة الحرية (ن+١-٢) = ١٠ مستوى الدلالة (٠.٠٥)

2-4: مناقشة نتائج اختبارات البحث القبلية والبعدية

لمجموعتي البحث التجريبتين، والبعدية

فيما بينهما :-

من مراجعة الجدول (٣) يتبين أن كل مجموعتي البحث التجريبتين قد تحسنت لدى لاعبيها المتغيرات المبحوثة جميعها إذ كان تطور في علو القمة على حساب تقليل الزمن من متغيرات الإشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية لكل من الرجل اليمين واليسار وتطور إنجاز رفعة الخطف ، ومن مراجعة الجدول (٤) يتبين تفوق لاعبي المجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) على لاعبي المجموعة الضابطة (التمرينات الثابتة) في نتائج قيم المتغيرات المذكورة ، ويعزو الباحثان ظهور هذه النتائج إلى أن التمرينات المتحركة تسهم في زيادة مطاطية العضلة وتساعد على تجنيد أكبر عدد ممكن من الألياف العضلية التي تساعد على إنتقال الإشارات الكهربائية بإسبابية على أغشية العضلات ولا سيما أن التمرينات كانت مشابهة للأداء في تمرينات الأثقال ، فضلاً عن مراعاة الباحثان للحمل التدريبي في كلاً من التمرينات المستخدمة إلى مستوى العينة المدروسة التدريبي ومراعاة المبادئ التدريبية في تخطيطها بدءاً من التدرج والتعود وبالحمل التدريبي والخصوصية والفردية ... وغيرها ، والتنوع والتبادل في عمل المجموعات العضلية .

إذ يذكر أبو العلا أحمد : تشارك الوحدات الحركية في الإنقباض العضلي تبعاً لمقدار المقاومة التي تواجهها العضلة ، وبذلك تتم مشاركة الألياف العضلية تبعاً لشدة الحمل ، وترجع قدرة الإنسان على تجنيد الألياف العضلية للمشاركة في الإنقباض العضلي إلى عامل التدريب ، فالفرد المدرب يستطيع تجنيد حوالي (٨٥-٩٥ %) من الألياف العضلية لتسهم في الإنقباض العضلي أما غير المدرب فلا يستطيع تجنيد أكثر من (٥٥-٦٦ %) من الألياف العضلية ، وكذلك عند إداء عمل عضلي بشدة (٣٠-٤٠ %) تشارك حوالي (٥٥-٦٥ %) من الوحدات الحركية ، وفي هذه الحالة تكون نسبة مشاركة الوحدات الحركية الصغيرة أكثر نظراً لعدم زيادة القوة العضلية (١: ٢١٢).

يبين الجدول (4) أن نتيجة قيمة (ت) المحسوبة للعينات غير المترابطة في قياس قمة الإشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية اليمين بين مجموعتي البحث التجريبتين بلغت (٢٤.٢٠٦) ، وهي دالة إحصائياً بالمقارنة مع قيمة (Sig) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (١٠) والبالغة (٠.٠٠٠) والتي هي أصغر من (٠.٠٥) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً فيما بين مجموعتي البحث ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) ، أمّا قيمة (ت) المحسوبة بين مجموعتي البحث التجريبتين في قياس الزمن فقد بلغت (٢٣.٧٨٥) ، وهي دالة إحصائياً بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح المجموعة التجريبية (التمرينات المتحركة) ، أمّا نتيجة قيمة (ت) المحسوبة للعينات غير المترابطة في قياس قمة الإشارة الكهربائية (EMG) للعضلة المستقيمة الأمامية اليسار بين مجموعتي البحث التجريبتين بلغت (٨.٩٦٨) ، وهي دالة إحصائياً بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (التمرينات المتحركة) ، أمّا قيمة (ت) المحسوبة بين مجموعتي البحث التجريبتين في قياس الزمن فقد بلغت (٢٤.٨٥٥) ، وهي دالة إحصائياً بالمقارنة مع قيمة (Sig) والبالغة (٠.٠٠٠) والتي هي أصغر من (٠.٠٥) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح المجموعة التجريبية (التمرينات المتحركة) ، أمّا قيمة (ت) المحسوبة بين مجموعتي البحث التجريبتين في اختبار إنجاز رفعة الخطف فقد بلغت (٧.١٤) ، وهي دالة إحصائياً بالمقارنة مع قيمة (Sig) عند مستوى والبالغة (٠.٠٠٠) ، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً ولصالح المجموعة التجريبية (التمرينات المتحركة) .

ويتميز التدريب الايزومتري بعدم الحاجة إلى أجهزة أو أدوات ، إذ يمكن استخدام أطراف الجسم ضد بعضها أو العمل ضد الزميل ، أو العمل ضد حائط ، فضلاً عن إمكانية استخدام الأثقال في أداء عدد كبير من تمارين هذا النوع ، إنَّ تطبيقات التدريب الايزومتري في الأداء المهاري محدودة إلى حد ما، لذا فإنه يمكن استخدام التدريب الايزومتري في حالات عدم توافر أجهزة تدريب أخرى للمحافظة على قابلية المفاصل للحركة ، ففي حالة إصابة مفصل الركبة (غضروف أو أربطة .. وغيرها) فإن تحريك المفصل يسبب ألماً قوياً ، لذا تستخدم التمارين الثابتة للعضلة ذات الأربعة رؤوس الفخذية للمحافظة على مستوى القوة فيها ، وذلك من خلال المحافظة على حجم العضلة وكفاية الجهاز العصبي ، فضلاً عن إمكانية استخدام التدريب الايزومتري لباقي عضلات الجسم بعيداً عن مكان الإصابة لحين الانتهاء من إجراءات العلاج (٤ : ٧٢) .

٥- الاستنتاجات :

- ١- ان تمارين القوة العضلية الثابتة والمتحركة يسهمان في زيادة طول موجة أعلى قمة وتقليل زمن النشاط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية .
- ٢- ان تمارين القوة العضلية الثابتة والمتحركة يطوران القوة القصوى لدى اللاعبين الناشئين برفع الأثقال.
- ٣- يتفوق اللاعبون الناشئين الذين يتدربون بتمارين القوة العضلية المتحركة على الذين يتدربون بتمارين القوة الثابتة في قمة وزمن الإشارة الكهربائية للعضلة المستقيمة الفخذية وانجاز رفعة الخطف بالأثقال .

- (٣) طلحة حسين حسام الدين ؛ الميكانيكا الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية ، ط١ : القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣
- (٤) طلحة حسام الدين وآخرون : الموسوعة العلمية للتدريب : مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٧ .
- (٥) تاماس أيان ولازار باروكا؛ رفع الأثقال لياقة لجميع الرياضات، ترجمة ، وديع ياسين التكريتي: ب م ، ٢٠٠٣ .

ويرى صريح عيد الكريم " تتطور القوة النسبية لهذه العضلات المسؤولة عن أحداث الحركة وتغيرها لجسم الإنسان ، ومن الممكن أن تؤثر هذه التمارين على تطور النواحي الفسيولوجية من خلال زمن الجهد الذي تؤدي به هذه التمارين في دفع القوة " (٢: ب ص).

ويؤكد طلحة حسين " لكي يتحقق نجاح الإداء بمستوى مهاري عالٍ ، فإن لكل من عناصر القدرة تأثيراً مباشراً على دقة الأداء " . (٣ : ١١) .
إنَّ تنمية القوة القصوى باستخدام هذا الأسلوب تتخذ صفة الخصوصية بالنسبة للزاوية التي يعمل بها المفصل في أثناء الانقباض ، فتدريب مفصل المرفق على العمل الثابت في زاوية مقدارها ٩٥° لن يؤثر بشكل كبير على القوة العضلية الثابتة للمفصل في زاوية ٦٠° مثلاً . لذا فعلى ما يستخدم التدريب الايزومتري خلال زوايا عدة على مدى حركة المفصل حتى تضمن زيادة مستوى القوة العضلية القصوى خلال المدى الكامل لحركة المفصل (٤ : ٧١) .

ولا ينصح بأن تكون مدة أداء التمرين أكثر من ١٢ ثانية لأن الجهاز العصبي يصبح تعباً نتيجة الإثارة العالية ، لهذا فإن مجموع الوقت المستغرق في أداء التمرين يكون بحدود (٣،٢) دقيقة
(٣) تمارين ٦ x مجموعات أو ٣ تمارين ٩ x مجموعات) إنَّ مدة الراحة التي تقرب من ٩٠ ثانية أمر ضروري بعد كل تكرار أو التمرين ، مع الأخذ بعين الاعتبار أنَّ مدة الراحة تقارب ٣٠ دقيقة بين التدريب الذي يتكون من ٦ مجموعات أو ٤٥ دقيقة بين التدريب الذي يتكون من ٩ مجموعات مع إضافة ٣٠ دقيقة للتمارين الحرة ومدة الإحماء للمجموعات العضلية كافة، إنَّ الوقت الكلي للايزومتري يكون في الغالب من ١- ١,٥ ساعة ويؤدي من ٢-٦ مرات في الأسبوع على وفق هدف التدريب (٥ : ٦) .

المصادر:

- (١) أبو العلا أحمد عبد الفتاح؛ التدريب الرياضي أسس الفسيولوجية: القاهرة ، دار الفكر العربي، ١٩٩٧ .
- (٢) صريح عبد الكريم الفضلي ؛ قوانين نيوتن خطياً ودورانياً كنظام لمراقبة التدريب وتقويم الحركات الرياضية : شبكة المعلومات الدولية ، الأكاديمية العراقية الرياضية الإلكترونية .

ملحق (١)

نموذج من التمرينات المتحركة و الثابتة

المجموعة التجريبية ذات العمل العضلي المتحرك

أيام التدريب / (السبت ، الاثنين ، الأربعاء)

الأسبوع / الأول

الهدف : تطوير القوة القصوى بالعمل العضلي المتحرك

شدة الأسبوع / ٨٠%

الوحدة التدريبية الاولى

القسم	زمن الوحدة	التمرينات	شدة التمرين	الحجم		الراحة بين المجموعات
				مجموعات	تكرار	
الرئيس	٥٦٠	خطف جالس	٨٠%	٥	٣	٥-٢ دقيقة
		ضغط خلفي	٨٥%	٤	٣	
		سحب خطف	٧٥%	٨	٣	
		قرفصاء(دبني) خلفي	٨٠%	٥	٣	

المجموعة التجريبية ذات العمل العضلي الثابت

أيام التدريب / (الأحد ، الثلاثاء ،

الأسبوع / الأول

(الخميس)

الهدف : تطوير القوة القصوى

شدة الأسبوع / ٨٠%

بالعمل العضلي الثابت

الوحدة التدريبية الاولى

القسم	زمن الوحدة	التمرينات	شرح التمارين	شدة التمرين	زمن الثبات	التكرارات	المجاميع	الراحة بين التكرارات	الراحة بين المجاميع
الرئيس	٥٦٠	خطف ثابت	عندما يوعز للرباع يقوم بأداء وضع البدء بمسك الثقل على الأرض والمثبت بجهاز الايزومتر بفتحة	٨٠%	١٢ ثا	٥	٣	٦٠-٩٠ ثا	٥-٢ دقيقة
		ضغط خلفي	يكون الثقل على الحمالات المنخفضة ومثبت بجهاز الايزومتر ، يمسك الرباع عمود الثقل بكلا اليدين بفتحة واسعة خلف الرقبة	٨٥%	١٠ ثا	٤	٣		

		٣	٨	١٤ ثا/	%٧٥	سحب وثبات في نفس الوضع ومن ثلاثة مراحل (من مستوى الأرض	سحب خطف		
		٣	٥	١٢ ثا/	%٨٠	وقوف - حمل النقل على الكتفين خلف الرقبة بقدر عرض المستوى	قرفصاء(دبني) خلفي		