دراسة تحليلة (مقارنة) لخصائص النشاط الكهربائي(E.M.G) لبعض عضلات الطرف السفلي أثناء التدريب بالاثقال الحرة

د.ياسر محمد محمد سري
د.أحمد عبد المنعم محمد السيوفي

ملخص البحث

يهدف هذا البحث الي دراسة: دراسة مقارنة لخصائص النشاط الكهربائي لبعض عضلات الطرف السفلي باستخدام الاثقال الحره في كلا من: تمرين (الخطو –الطعن –القرفصاء) للناشئي رياضه الجودو كما استخدم الباحثان المنهج الوصفي– باستخدام تحليل النشاط الكهربائي للعضلات "electromyography" (E.M.G)، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية لثلاثه لاعبين الجودو لمرحله الناشئين ١٧ سنه ومن ابطال الجمهوريه وحاصلين على الاحزمه السوداء بنادي الرياضات اليابانيه (نادي الزهور). ومن اهم النتائج اشترك كلا من تمرين الخطو والطعن في العضلات ذات الأهمية النسبية للاداء مع إختلاف في نسب مقادير المشاركة والتي كانت أعلي في تمرين الطعن و *لذا يوصي الباحثان بأهمية التركيز على كلا من عضلات (المتسعة الأنسية اليمني واليسري) وذلك لأهميتها في الأداء الحركي ويأتي بعدهما عضلات (المستقيمة الفخذية اليمني واليسري).*

مقدمة ومشكلة البحث:

التمرينات هي أداة المدرب لأحداث التأثير التدريبي لرفع مستوى اللياقة البدنية والمهارية والخططية للممارسين وفقا للجنس والسن والمستوى، وأغراض الوحدات التدريبية، لذلك فإن توافر نماذج ثرية من التمرينات يعتبر أمر ضروري لإنجاح عملية التدريب الرياضي. (٢-٧)(٦)

الجودو إحدى أنواع الأنشطة الهامة في مجال المنازلات، لما له من تأثير على الجسم وترقية وظائفه، وما تتطلبه من قدرات خلاقة بين اللاعبين، (١٨-١٤٧).

يتأسس تدريبات لاعبي الجودو على البناء الحركي والسلاسل الميكانيكيه المغلقه والاستخدام الامثل للقوة التي تبدء وتنتهي من الدفع بالقدمين وذلك بتكرار أداء المهارات المختلفة لرياضة الجودو بأشكال متعددة مثل الثبات والحركة والحمل والرمي، وهذا التكرار يعمل على حفر القوس العصبي العضلي للأجزاء الجسم المنوطة للأداء دون غيرها لتثبيتها وكذلك للوصول إلى الانسياب الحركي وضبط توقيت حركة الأطراف المعنية بالأداء على أن تنتهي جميع هذه الحركات في نفس الوقت لتوحيد القوة المستخدمة في الرمي فدقة التوقيت والتوافق الحركي يعطي اللاعب حسن تقدير المسافة والزوايا المثلى لمفاصل الجسم أثناء الأداء وتعتبر القوة العضليه من أهم القدرات البدنيه التي يجب تنميتها (٢٠: ٤٨)

وتنمى القوة العضليه عند وجود مقاومه خارجيه يمكن التغلب عليها عن طريق إتباع برنامج تدريبي مصمم لتنمية القوة، وأداء تمرينات الأثقال الحره يتطلب التحكم في عمود (بار) الأثقال

في ثلاثة إتجاهات Three dimensional space، مما ينتج عنه نشاط عضلي كبير في الحفاظ على توازن المجموعات العضليه المتقابله بالجسم أثناء الإداء بالإضافة الي إمكانية أداء التمرين في مسارات حركيه مختلفه ومدى حركي أوسع وكذلك سهوله التدريب على بساط الجودو وفي اي مساحة ممكنه) (١٦: ٧٧٩) (١٥: ٢٩٥)

ويعتبر الحمل الزائد على الهيكل العظمي من مميزات تمرينات الأثقال الحرة للناشئين، حيث تعتبر تمرينات الأثقال الحرة أفضل من تمرينات أجهزة الأثقال لتنمية وزيادة كثافة عظام الجسم فجهاز دفع الثقل بالرجلين weight machine leg presses يؤدي لتدريب عظام الفخذين بشكل جيد ولكن لا يؤثر بنفس الشكل في عظام العمود الفقري والحوض، وعلى العكس من ذلك فتمرينات القرفصاء والطعن والخطو مع حمل الثقل squats, lunges, step-ups, and dead lifts أكثر كفائه من تمرين leg presses لأن هذه التمرينات تقوم بتدريب كل العظام الرئيسيه للعمود الفقري، الحوض، الرجلين . (١٠ : ٦٥)

ومع إستمرار الحاجة الملحة لفهم تفاصيل العمل العضلي أثناء أداء المهارات الحركية كان لابد من معرفة كثافة ومدة العمل العضلي ويعتبر جهاز النشاط الكهربائي للعضلات الالكترومايوجراف "E.M.G electromyography" من الأجهزة التي تسجل النشاط الكهربائي المصاحب للانقباض العضلي، وهذا التكنيك يكشف النقاب عن حقيقة ما تفعله العضلات كل على حدة. (٥: ٣٦-٣٧)

وجهاز قياس النشاط الكهربائي للعضلات يقيس النشاط الكهربائي أثناء الانقباض معتمدا على النموذج النظري للموجات الكهربائية من السعة (القياس الراسي) والتردد (تتابع قمم الموجات خلال الزمن). (١٤: ٥٥٩)

وهذا مايشير اليه جارنر وآخرون Garner JC& et al. 2008 ان E.M.G يعتبر مرجعا أساسيا فى دراسة النشاط العضلي ويوضح القياس فترة النشاط الكهربائي للعضله عن طريق الدراسة التفصيلية لتسجيلات النشاط الكهربائي للأنقباض العضلى سواء كان من حيث سعة الموجة أو ترددها أو ما يترتب على كل من هذين المتغيرين من متغيرات مرتبطه به، وتعتمد الفكرة الإساسية لجهاز قياس النشاط الكهربي للعضلات Electromyography (EMG) على النشاط الكهربائي المصاحب للانقباض العضلى حيث يتم تسجيل هذا النشاط بعد تكبيره وتسجيله رقميا وبيانيا، وبجانب قياس عمل العضلات المحركة والمضادة فهو أيضا يقيس عمل العضلات المساندة والمكافئة الي جانب إمكانية قياس العمل العضلى لكل من العضلات السطحية والغائرة فالإشارة الكهربائية المرتبطة بالانقباض العضلى تعرف بالاليكترومايوجرام Electromyogram أو(EMG)، وتزيد الإشارة الكهربائية المرتبطة بالانقباض العضلى بزيادة

قوة الانقباض، إلا أن هناك العديد من المتغيرات التى يمكن أن تؤثر فى ناتج هذه الإشارة الكهربائية، من أهمها سرعة تقصير العضلة أثناء الانقباض ومعدل حدوث التوتر الانقباضى والتعب ونشاط المستقبلات الحسية المنعكسة وبمجرد ان يتم تكبير الإشارة الكهربائية الناتجه عن انقباض أى عضلة فانه يمكن معالجتها بحيث تصبح قابلة للمقارنة مع أى إشارة كهربية لأي متغير بيولوجى أو بيوميكانيكى أخر. (١١ : ٤٦٨) (١٢)

إن الهدف الرئيسى من معالجة بيانات النشاط الكهربائي للعضلات هو محاولة إيجاد العلاقة بينها وبين وظائف العضلات المختلفة ويتم استخدام أسلوب التسجيل الرقمى Digital عن طريق استخدام إضافات خاصة للحاسب الآلي، تعرف بمحولات الموجات الكهربائية لأرقام تصل لأي أربع أضعاف الترددات المستخدمة فى رسام النشاط الكهربائي للعضلات حيث تصل من (HZ 2000: 4000) وبحيث يمكن تحويل اى إشارة كهربية ناتجة عن تسجيل نشاط اى عضو من أعضاء الجسم الي النظام الرقمى، واستخدام القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي للعضلات (AEMG) ويتلخص نظام التسجيل الرقمى فى تكامل الموجة الكاملة بالنسبة للزمن فى تسجيل المستوى العام لنشاط اى عضلة خلال فترة زمنية محددة ويفضل في منتصف الاداء.(١٣)

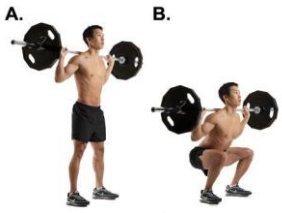
ولكى تنتج العضلة شغال ميكانيكيا موجبا بالتقصير (concentric) أو سالبا بالتطويل (Eccentric) أثناء بذل هذا الشغل، فان هذا يعنى تغيرا فى طولها سواء بالتطويل أو بالتقصير، لذا فانه من المهم التعرف على كيفية الإستدلال عن مقدار الانقباض فى مثل هذه الحالات عن طريق النشاط الكهربائي المسجل، خاصة وان مثل هذه الحالات هو ما يحدث بالفعل فى اى أداء رياضى وقد أشارت نتائج إحدى الدراسات إلي استمرار ثبات سعة الموجه الكهربائية على الرغم من تناقص مقدار الشد او التوتر أثناء عمل العضلة بالتقصير، وان هذا الشد يزيد أثناء الانقباض بالتطويل، ويرى العديد من العلماء والباحثان ان سعة موجة النشاط الكهربائي تعبر عن حالة استثارة المكون الانقباضى للعضلة التى تختلف عن مقدار الشد او التوتر المسجل على وتر العضلة، وقد أكدت هذه النتائج دراسة سيجر وثورستينسون SegerJY, 2005 Thorstensson A.، حيث اثبت فيها ان سعه موجة النشاط الكهربائي للعضلة المصاحبة للشغل الميكانيكى السلبى (التطويلي) اقل من مثيلتها فى حالة الشغل الإيجابى (التقصيري)، وتبعا لذلك فإذا كانت سعة الموجة الكهربائية تعبر لأي حد ما عن فاقد الطاقة التمثيلية فى العضلة، فان هذا يعضد الدراسات التى توصلت الي أن الشغل السلبى للعضلة يحتاج بطريقة أو بأخرى لأي قدر من الطاقة التمثيلية . (١٧ : ٤٧)

وقد ظهرت مشكلة الدراسة من خلال ملاحظة الباحثان من خلال عملهما في مجال تدريب رياضه الجودو أن القائمين على العملية التدريبية لقطاع الناشئين في معظم الاندية لا يستخدمون

الاثقال الحرة علي بساط الجودو لتدريب اللاعبين، علي الرغم اهميه تمرينات الاثقال الحرة للناشئين وتتوافق مع حركات لاعبي الجودو بطريقه اكثر انسيابيه وهو ما اكد عليه "عبد العزيز غنيم وناريمان الخطيب" ويهتمون بتنمية القوة العضلية لعضلات الجسم عموما والرجلين خصوصا وقيام البعض منهم باستخدام تمرينات بعينها، لاعتقاد البعض منهم بأن التدريب علي هذا التدريب هو الاهم والاكثر فائده للاعبين دون وجود سند علمي علي ذلك، مما جعل الباحثان يتسائلان هل هناك فروق بين انواع التدريبات الاساسيه للرجلين بالأثقال الحرة علي بساط الجودو لتنمية القوة العضلية للناشين؟ وبالمسح المرجعي لوحظ وجود ندرة في الأبحاث التي تناولت المقارنة بين تمرينات الأثقال الحره لتدريبات الرجلين وبصفه خاصه للناشئين مما دفع الباحثان لإجراء هذه التجربه التي تهدف إلى دراسه قيمة النشاط الكهربي خلال الانقباض العضلي عند اداء اهم ثلاثه انواع لتنميه القوة العضليه لعضلات الرجلين والتعرف على تأثير كل نوع من انواع التدريبات المختارة علي للناشئين وقد تم إختيار تمرينات (الخطو –الطعن – القرفصاء) لأنه من أهم التمرينات التي تعمل على أكثر من مفصل للرجلين في برامج التدريب بالأثقال، وإرتباطه بأداء العديد من المهارات الحركية في رياضه الجودو. (٤ :٥٦)

تمرين الخطو

تمرين الطعن



تمرين القرفصاء

شكل (١) يوضح التمرينات المستخدمه في البحث

أهداف البحث:

- دراسة مقارنة لخصائص النشاط الكهربائي لبعض عضلات الطرف السفلي باستخدام الاثقال الحره في كلا من: تمرين (الخطو –الطعن –القرفصاء) للناشئي رياضه الجودو.

تساؤلات البحث:

- هل هناك ترتيب أو افضلية خاصه لنتائج القياس للعضلات العاملة لكل من التمرينات المختاره باستخدام الأثقال الحرة للنشاط الكهربائي لكلامن تمرين(الخطو –الطعن –القرفصاء) لناشئي رياضه الجودو.

الدراسات السابقة:

١. قام أمين محمد أمين(٢٠١٤)(١) بعمل دراسة بعنوان "مركبات عزوم القوى لتكنيك أداء تمرين القرفصاءالأمامي و الخلفي بإستخدام الأثقال"(دراسة مقارنة) بهدف التعرف علـــى مركبات عزوم القوى في كلا التمرينين موضوع الدراسة معرفة الشغل والقيم القصـــوي الواقعة علي العضلات العاملة في تمرين القرصاء الامامي والخلفي وإســـتخدم الباحـــث المنهج الوصفي بإستخدام التصوير السينمائي والتحليل الكينـــاتوجرافي وجهـــاز قيـــاس النشاط الكهربي للعضلات (لاسلكيا) علي لاعب عشاري وكانت اهم النتائج أن النشـــاط الكهربي العضلي لتمرين القرفصاء الأمامي في متغير الشغل ونسب المشـــاركة كانـــت النتائج أعلى في بعض العضلات مثل ذات الاربع رؤوس الفخذيه.وان القرفصاء الأمامي أفضل من الناحية الميكانيكية وأنه لا يضع اجهادات على الفقرات والمفاصل كمـــا فـــي نظيره في القرفصاء الخلفي الذي لابد من عمل ميل كبير للجذع مما يضع خطوره على الجذع وفقرات أسفل الظهر.

٢-قام عاطف رشاد بدراسه بعنوان (٢٠١٠) (٣) "دراسه مقارنة للتدريب بالأثقال الحره وأجهزة الأوزان لبعض عضلات الطرف العلوي" هدفت الدراسة إلى مقارنة خصائص النشاط الكهربي باستخدام كل من الأثقال الحرة وأجهزة الأوزان لبعض عضلات الطرف العلوي في تمرين الدفع من أمام الصدر وإستخدم الباحث المنهج الوصفي باستخدام جهاز قياس النشاط الكهربي للعضلات بتسجيل عمل ثماني عضلات وقد توصلت الدراسة إلى أن النشاط العضلي عند أداء تمرين الدفع من أمام الصدر باستخدام الأثقال الحرة أكبر منه باستخدام جهاز الأوزان وأن أعلى قيم للنشاط العضلي عند أداء تمرين الدفع من أمام الصدر كانت للعضلة الدالية الأمامية ثم العضلة المادة للمرفق ذات الثلاثة رووس العضدية، ثم العضلة الصدرية ثم العضلة الدالية الوسطى وأخيرا العضلة ذات الرأسين العضدية وقد أوصت الدراسة بتنمية القوة العضلية بالتدريب بالأثقال الحرة لأن التدريب بالأثقال الحرة للناشئين أفضل من أجهزة الأوزان في النشاط العضلي.

٣- كما قامت **نيفين فكرى** (٢٠٠٣)(٧) بعمل دراسة بعنوان" رسم العضلات الكهربائى كأحد محددات انتقاء لاعبات أنشطه القدرة العضلية "بهدف التعرف على خصائص النشاط الكهربائى لبعض عضلات الطرف العلوى والسفلى للاعبات الرمى والوثب وغير الممارسات علاقتها بعنصر القدرة العضلية وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفى وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية من لاعبات الرمى والوثب بالمنتخب المصرى حيث بلغ تعداد العينة الكلية (١٥) لاعبة وقد أشارت أهم النتائج إلى أن أكثر العضلات المشاركة

فى الأداء بالنسبة للقدرة العضلية فى الطرف العلوى هى العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية يليها العضلة الدالية (الفص الخلفى) وبالنسبة للطرف السفلى كانت العضلة الملتصقة الوحشية والعضلة المتسعة الانسية والمستقيمة الفخذية هما أكثر العضلات مشاركة فى متغير القدرة العضلية .

٤-قام كلا من **ياسر سري وأحمد السيوفي**(٢٠٠٦) (٨) بدراسة بعنوان " التحليل الترددى لقدرة النشاط الكهربائى لعضلات قبضة اليد لدي لاعبات الجودو" يهدف البحث إلى التعرف على طبيعة العضلات العاملة على رسغ اليد خلال أداء (الكومى كاتا Komi Kata)استخدم الباحثان المنهج الوصفى عن طريق تحليل النشاط الكهربائى للعضلات، وكنت اهم النتائج أن مقادير القوة لمجموعة عضلات – العضلة القابضة للإبهام (القصيرة – الطويلة)، العضلات السطحية القابضة للأصابع من أهم العضلات العاملة لقبضتى اليد اليمنى واليسرى، كما أن كلاً من وتر العضلة القابضة للخنصر ووتر العضلة القابضة للبنصر، لقبضة اليد اليسرى ذات دلالات عالية بالنسبة للقوة عن قبضة اليد اليمنى.

الأجراءات البحثية:

المنهج المستخدم:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي– باستخدام تحليل النشاط الكهربائي للعضلات "electromyography" (E.M.G).

العينة البشرية:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية لثلاثه لاعبين الجودو لمرحله الناشئين ١٧ سنه ومن ابطال الجمهوريه وحاصلين على الاحزمه السوداء بنادي الرياضات اليابانيه (نادي الزهور).

العينة الفنية:

وتمثلت في مجموع عمل العضلات العاملة في الطرف السفلي لكلا من تمرين(الخطو – الطعن –القرفصاء) :

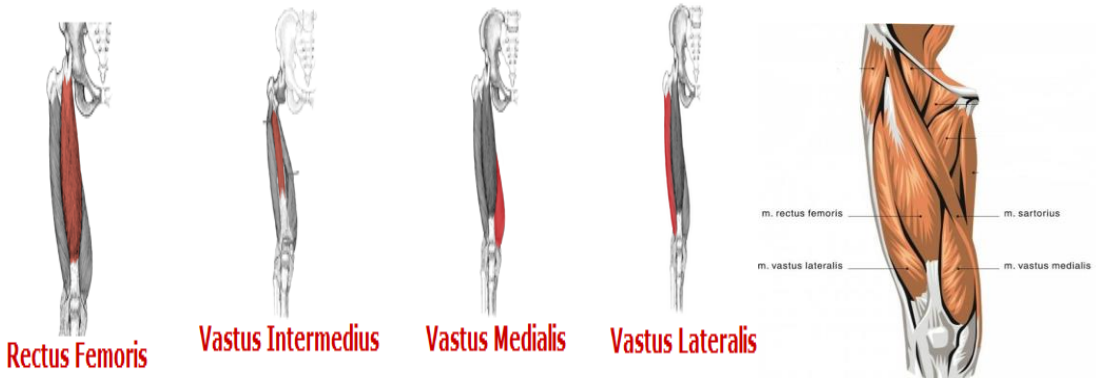
١. حيث اكدت المراجع العلميه المتخصصه علي أهمية التمرينات المختارة لتنمية القوة العضليه للطرف السفلي.
٢. لا تحتاج لادوات كبيرة ومعقدة.
٣. يمكن ادائها علي بساط الجودو.
٤. سهوله نقل ونخزين الادوات بعد الانتهاء من التدريب عليها.

حيث تم تحديد العضلات المشاركة في الاداء من خلال الاطار النظري للتحليل التشريحي للمفاصل والعضلات والذي يعتمد علي العضلات العاملة علي المفصل المشارك في الاداء (مفصل الفخذ) وكذلك نوع العمل العضلي اثناء الاداء ويوضحة الجدول التالي:

جدول(١)

العضلات العاملة أثناء الاداء

١	العضلة ذات الأربعة رووس الفخذية-المستقيمة الفخذية اليمني.	R:Quadriceps Femora's muscle-rectus Femora's
٢	العضلة ذات الأربعة رووس الفخذية-المستقيمة الفخذية اليسري.	L:Quadriceps Femora's muscle-rectus Femora's
٣	العضلة ذات الأربعة رووس الفخذية-المتسعة الانسية اليمني.	R:Quadriceps Femora's muscle-vastus medialis
٤	العضلة ذات الأربعة رووس الفخذية-المتسعة الانسية اليسري.	L:Quadriceps Femoris muscle – vastus medials



شكل (٢) يوضح التركيب العضلي لعضلة الفخذ

الدراسة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإجراء تجربة استطلاعية في ٢٨ اغسطس ٢٠١٣ لتحديد العضلات العاملة أثناء ألأداء ، وتحديد طريقة قياس الحد إلاقصى(RM١) وحساب نسبة ٨٠% منه بإستخدام الأثقال الحرة للتدريبات المختارة لما اكدته المراجع العلميه بأن هذه النسبه هي المثلي لتنميه القوه العضليه العظمي وتجهيز بار الاثقال وطارات الأوزان والمحبسين (Barbell Bench Press) والتأكد من عمل وحدات إلارسال ووحدات إلاستقبال وضبط سعة التردد الاشارات الكهربائية المستخرجة من جهاز قياس النشاط الكهربي للعضلات (Electromyography EMG) والتأكد من سلامه قنوات التسجيل حيث تم قياس نشاط اربعة عضلات..

الدراسة الاساسية:

وقد تم إجراء التجربه الإساسية في ٢ سبتمبر ٢٠١٣، بصاله الجودو بنادي الرياضات اليابانيه (نادي الزهور).

أداوات البحث: -

١- وحدة حاسب آلي ماركة I.B.M

٢- وحدة استقبال لاسلكي للإشارات ماركة (Glonn.RadioTelemetry System)

٣- وحدة إرسال لاسلكي مثبته باللاعب ومتصلة بالكترود سطحي مثبت على العضلات.

٤- برنامج لتسجيل وتحليل للنشاط الكهربائي للعضلات لاسلكي (٨) قنوات (Migawin).

٥- كريم جيل (مادة موصله بين سطح الجلد والكترود). (١٩)

قياسات البحث:

تمت قياسات الدراسة وتجميع البيانات على مرحلتين، المرحلة الإولى تحديد الحد الإقصى للوزن الذي يمكن للاعب رفعه للتمرينات المختارة (الخطو - الطعن - القرفصاء) (RM١) One Repetition Maximum حيث قام اللاعبون بأداء الإحماء وتمرينات الإطالة ثم أداء مجموعة واحدة من ثلاثة تكرارات بثقل أقل من الإقصى إستكمالا لعملية الإحماء بعد الراحه وبعض تمرينات الإطاله الخفيفه قام اللاعبون بمحاولة رفع ثقل أزيد قليلا لمرة واحدة من التكرارات الثلاثه السابقه، وبعد الإداء بطريقة فنيه صحيحه إستمر في عمل محاولات أخرى بين كل محاوله واخري دقيقتان للراحه مع زيادة الثقل في كل مرة حتى الوصول اقصي وزن يمكن رفعه لمرة واحده، ويتم إحتسب آخر ثقل نجح في رفعه ، وقد تم إعتبار أن هذا الوزن هو أقصى ثقل أمكن للاعب رفعه لمرة واحدة من التكرارات ١- RM أي ١٠٠% من الحد الإقصى لقياس اللاعب في تمرين القرفصاء بالأثقال الحرة. ثم اجراء نفس الخطوات لباقي اللاعبين لنفس تمرين القرفصاء، وتكرار نفس الخطوات السابقه لقياس (1 RM) لتمرين الطعن والخطو (١٠: ٦٨٠)

شروط أدء القياس: -

* أداء عدد اربعة تكرارات لكل تمرين من التمرينات المختارة باستخدام عمود الأثقال عند الشدة٨٠ %.

* إعطاء فترة الراحة عشر دقائق للاعب بين كل تمرين.

* مراعاة تثبيت القدمين قبل الرفع وبعد الرفع.

* مراعاة تثبيت المسافة بين القدمين على أن تكون باتساع الكتفين.

* مراعاة تساوي المسافة بين منتصف البار اعلي الكتف ووجود جزء مطاط في منتصف البار لتخفيف الالم الناتج عن احتكاك البار مع اعلي الظهر والرقبة.

* مراعاة تثبيت زاوية ميل الجذع عند الإداء، بحيث يكون الجذع مستقيما.

وقد تم إستخدام جهاز رسم النشاط الكهربي للعضلات الرقمي EMG موديل Glonn Tel 16 والذي يعمل لاسلكيا بمدى ٨٠ متر في الهواء الطلق وبمعدل إدخال عالي لبيانات النشاط الكهربي التي يمكن رؤيتها وتخزينها على جهاز الحاسب إلالي، وهو يحتوي على ثمانيه قنوات لتسجيل نشاط ثمانية عضلات في وقت واحد بحيث تعمل كل قناة منفصلة ببرنامج خاص موديل Mega Win. كما تم تسجيل النشاط الكهربي عن طريق أقطاب سطحيه Surface electric توضع على سطح الجلد وفوق العضلة مباشرة في المكان الذي يحدده البرنامج الخاص بالجهاز لتسجيل النشاط الكهربي للعضله أثناء إلاداء وقد تم ضبط الجهاز بحيث يعمل أثناء القياس بمعدل ١٠٠٠ زبذبه/ثانيه في وجود مهندس متخصص في تشغيل الجهاز مما ساهم في دقة إختيار البرامج الملائمة للقياس وتحديد أماكن وضع الأقطاب السطحيه (إلالكترودات) بدقه على العضلات المراد قياس نشاطها الكهربائي، كذلك إدخال البيانات الخاصه بكل لاعب، والحصول على نتائج النشاط الكهربائي لكل عضله على حده بصوره منفصلة ودقيقه.

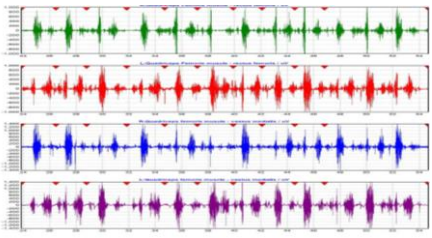
متغيرات تحليل النشاط الكهربائي للعضلات:

قام الباحثان بعرض ومناقشة نتائج الدراسة وفقا للترتيب التالي:

النشاط الكهربي للعضلات موضوع الدراسة تمرين من التمرينات المختار (الخطو –الطعن –القرفصاء) ويتضمن مايلي:

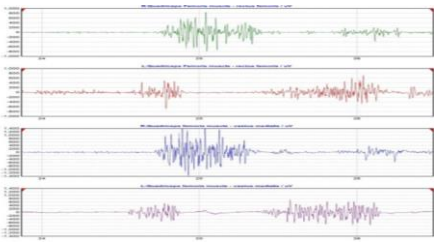
- النتائج الأساسية Basic Results
- متوسطات قيم تحليل النشاط الكهربائي للعضلات Average Spectrum
- الحمل والشغل Work/Loading (١٩: ١٢٠).

المعالجات البحثية:-



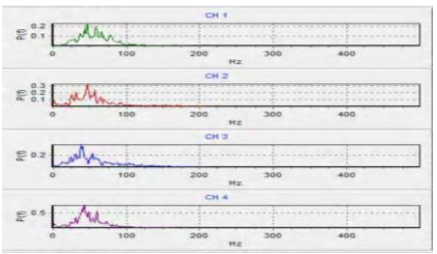
البيانات الاولية لتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات لعدة انقباضات

(أ)



النشاط الكهربائي للعضلات خلال فترة انقباضه واحده لكل عضله

(ب)



عملية عكس قيم الترددات السالبة الي موجبة (Rectified)

(جـ)

شكل (٣)

١- تسجيل البيانات الاولية للنشاط الكهربائي للعضلات Raw Free Data (شكل ٣-أ).

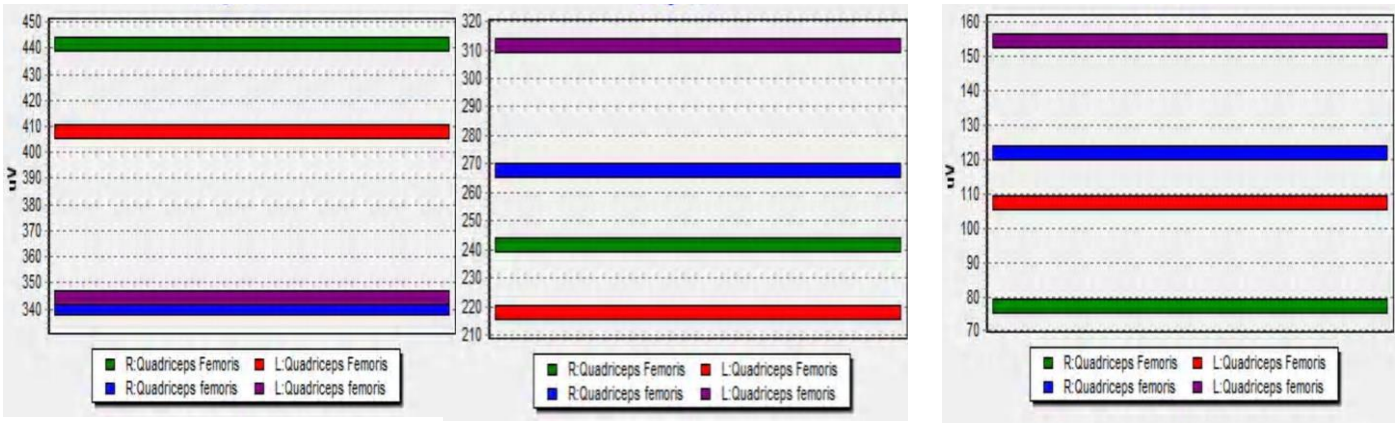
٢- يتم تحديد أداء انقباضة واحده لاشارات مجموعة العضلات قيد الدراسة شكل (٣-ب).

٣- ياخذ قيم الاشارات الكهربائية (الترددات)السالبة والموجبة ثم يتم عكس الاشارات السالبة الي موجبة بحيث تكملها (Rectified) وتوضع في شكل انسيابي للنشاط الكهربائي لكل عضلة (شكل ٣-جـ). (٩)

٣-تحليل هذه البيانات عن طريق استخدام إحدى المعادلات ومنها المتوسطات (Average).

٤-استخراج المعاملات والمتغيرات المرتبطة بطبيعة الدراسة والتي تتمثل فيما يلي: -

عرض ومناقشة النتائج: -



تمرين الخطو بالأثقال (أ) | تمرين الطعن بالأثقال (ب) | تمرين القرفصاء بالأثقال (جـ)

شكل (٤)

متوسط قيم النشاط الكهربائي لعضلات الرجلين اثناء الأداء بالاثقال

أولا: عرض ومناقشة نتائج النتائج الأساسية Basic Results للعضلات العاملة في تمارين (خطو -طعن -القرفصاء): -

جدول (٢) يوضح مقادير البيانات الأساسية لتمرين(الخطو-الطعن-القرفصاء) uv

المتغيرات / العضلات	تمرين الخطو			تمرين الطعن			تمرين القرفصاء		
	النشاط الكهربي	متوسط حسابي	مساحة تحت المنحني	النشاط الكهربي	متوسط حسابي	مساحة تحت المنحني	النشاط الكهربي	متوسط حسابي	مساحة تحت المنحني
R.Femoris muscle-rectus Femoris	٧٧	١١٠	٢٣٦٧	٢٤٢	٢٤٦	١٤٧١١	٤٤١	٤٦٩	١٢٤٤٣
L.Femoris muscle-rectus Femoris	١٠٨	١٠٥	٣٣٠٠	٢١٨	١٦١	١٣٢٨٦	٤٠٨	٣٧٧	١١٥٠٧
R: Femoris muscle-vastus medialis	١٢٢	١٣٨	٣٧٤٥	٢٦٨	٢٣٢	١٦٣٠٦	٣٤١	٢٤٣	٩٦٠٥
L: Femoris muscle -vastus medials	١٥٤	١٦٠	٤٧٣٥	٣١١	٢٣٤	١٨٩٥٧	٣٤٤	١٧٥	٩٧٠٣

- **النتائج الأساسية لبعض عضلات الرجلين في تمرين الخطو بالاثقال:**

المتغيرات / العضلات	تمرين الخطو			تمرين الطعن			تمرين القرفصاء		
	النشاط الكهربي	متوسط حسابي	مساحة تحت المنحني	النشاط الكهربي	متوسط حسابي	مساحة تحت المنحني	النشاط الكهربي	متوسط حسابي	مساحة تحت المنحني
R.Femoris muscle-rectus Femoris	٧٧	١١٠	٢٣٦٧	٢٤٢	٢٤٦	١٤٧١١	٤٤١	٤٦٩	١٢٤٤٣
L.Femoris muscle-rectus Femoris	١٠٨	١٠٥	٣٣٠٠	٢١٨	١٦١	١٣٢٨٦	٤٠٨	٣٧٧	١١٥٠٧
R: Femoris muscle-vastus medialis	١٢٢	١٣٨	٣٧٤٥	٢٦٨	٢٣٢	١٦٣٠٦	٣٤١	٢٤٣	٩٦٠٥
L: Femoris muscle -vastus medials	١٥٤	١٦٠	٤٧٣٥	٣١١	٢٣٤	١٨٩٥٧	٣٤٤	١٧٥	٩٧٠٣

يتضح من الجدول (٢) والشكل (٤أ) لمتوسط قيم النشاط الكهربي للعضلات أثناء آداء تمرين الخطو بالاثقال للعضلات العاملة أن العضلة (المتسعه الأنسيه اليسري) قد سجلت أعلي قيمه بمقدار (١٥٤ uv) في حين كانت قيم مقادير المساحه الكلية تحت المنحني (٤٧٣٥ uv)، وجاءت العضلة (المتسعه الأنسيه اليمني) بعدها في مستوي الترتيب للعمل العضلي بمقدار (١٢٢ uv) والمساحة الكلية تحت المنحني (٣٧٤٥ uv)، ثم جاءت العضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) بنشاط كهربي (١٠٨ uv) ومساحة كلية تحت المنحني مقدارها (٣٣٠٠ uv)، تلتها العضلة (المستقية الفخذية اليمني) بقيمه مقدارها (٧٧ uv)، ومساحة تحت المنحني (٢٣٦٧ uv).

وقد لوحظ ان كلا من العضلة (المتسعه الأنسيه اليسري) والعضلة (المتسعه الأنسيه اليمني) تعمل بشكل أكبر منها عن كلا من العضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) والعضلة (المستقية الفخذية اليمني) وذلك مع استخدام الأثقال خلال الاداء الحركي لانجاز الواجب الحركي.

- **النتائج الأساسية لبعض عضلات الرجلين في تمرين الطعن بالاثقال:**

اظهر جدول (٢) والشكل (٤ب) ان متوسط قييم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة اثناء الاداء في تمرين الطعن باستخدام الأثقال جاء مشابه الي حد كبير بتمرين الخطو بالاثقال في ترتيب العضلات الأربعة فجاءت مقادير النشاط الكهربي العضلة (المتسعه الأنسيه اليسري) (٣١١ uv)، والعضلة (المتسعه الأنسيه اليمني) بمقدار (٢٦٨ uv)، وتلتهما في الترتيب كلا من العضلة (المستقية الفخذية اليمني) بمقدار(٢٤٢ uv)، وكانت العضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) بمقدار(٢١٨ uv)، وقد اظهر متغير المساحة تحت المنحي لحساب النشاط الكهربائي الكلي للعضلات خلال الأداء ان العضلة (المتسعه الأنسيه اليسري) سجلت (١٨٩٥٧ uv)، وان العضلة (المتسعه الأنسيه اليمني) (١٦٣٠٦ uv)، والعضلة (المستقية الفخذية اليمني) (١٤٧١١ uv)، والعضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) (١٣٢٨٦ uv)، ويظهر هذا ان هناك ارتباط واضح بين قييم مقادير النشاط الكهربائي الكلي للمساحة تحت المنحني للعضلات وبين مستوي ترتيب العضلات لمقادير النشاط المسجله، وذلك خلال الاداء الحركي لتمرين الطعن باستخدام الأثقال،

كما وجد ان العمل العضلي لمجموعة العضلات العاملة في تمرين الطعن تشترك مع تمرين الخطو باستخدام الأثقال، مع وجود اختلاف في قييم المقادير المسجلة لصالح تمرين الطعن بشكل كبير عنه في تمرين الخطو، وهذا ما اظهرته بوضوح المقادير الخاصة بالمساحة االكلية للنشاط الكهربائي تحت المنحي.

- **النتائج الأساسية لبعض عضلات الرجلين في تمرين القرفصاء بالاثقال:**

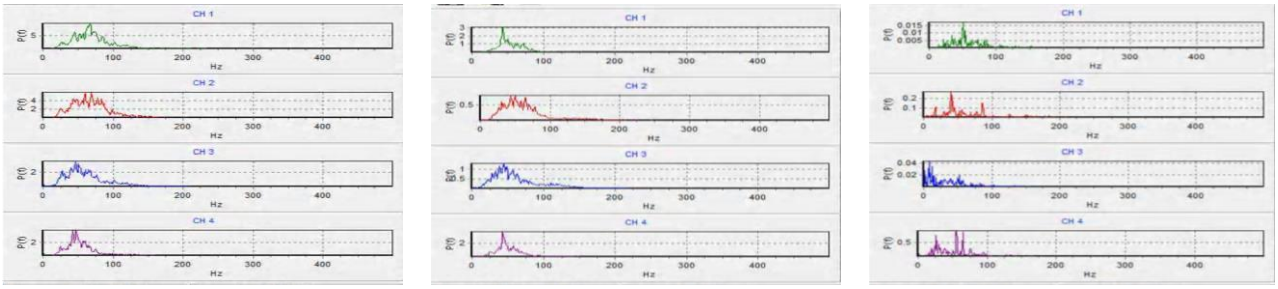
اظهر عرض الجدول (٢) والشكل (٤جـ) لمتوسط قييم النشاط الكهربائي للعضلات ان نتائج العضلة (المستقية الفخذية اليمني) جاءت في ترتيب العضلات أعلي من باقي العضلات مسجلة (٤٤١ uv) بمقادير للمساحة الكلية تحت المنحني للنشاط الكهربائي العضلي بمقدار (١٢٤٤٣ uv)، ثم العضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) مسجلة (٤٠٨ uv)، والمساحة الكلية تحت المنحني (١١٥٠٧ uv)، ثم جاءت بعدهما العضلة (المتسعه الأنسيه اليسري) بقييم ذات مقادير بلغت (٣٤٤ uv)، ومساحة كلية تحت المنحني بلغت (٩٧٠٣ uv)، واخيرا العضلة (المتسعه الأنسيه اليمني) بقييم مقاربة للعضلة السابقة مسجله (٣٤١ uv) وقييم للمساحة (٩٦٠٥ uv)، وقد اظهرت النتائج أن العضلة (المستقية الفخذية اليمني واليسري) يقع عليها العبْ الاكبر من خلال النشاط الكهربائي المسجل والذي فاق بمعدلات كبيرة نشاط العضلة (المتسعه الأنسيه اليمني واليسري) اثناء الاداء ولانجاز الواجب الحركي، وبمقارنة ذلك بالنشاط الكهربائي المسجل خلال الاداء في كلا من تمرين الخطو الطعن لترتيب العضلات العاملة في الاداء تبين أن هناك اختلاف بينهما وبين تمرين القرفصاء حيث كان هناك تفوق عالي للعضلة (المستقية الفخذية اليمني واليسري) بهذا التمرين، بينما كانت العضلة (المتسعه الأنسيه اليمني واليسري) هي الاكثر تفوقا في تسجيل للنشاط الكهربائي لكلا من تمرين الخطو وتمرين الطعن وهذا ما تاكد من خلال متغير قييم مقادير النشاط الكهربائي للمساحة الكلية تحت المنحني، وذلك يؤكد علي ان العضلات العاملة في تمرين الخطو وتمرين الطعن تتشابة اثناء العمل العضلي للعضلات ولاهميتها في للمشاركة ولكن بقييم مختلفة تبعا لشكل الاداء الحركي للتمرين وانجاز الواجب الحركي باستخدام الاثقال الحرة.

وبذلك يكون من خلال العرض السابق للنتائج ان تمرين القرفصاء من اكثر التمرينات الثلاثه إفاده للناشئ الجودو من حيث النتائج الاساسيه للنشاط الكهربي للعضلات المختاره.

ثانيا: عرض ومناقشة نتائج تحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي للعضلات Average Spectrum للعضلات العاملة في تمارين (خطو – طعن – القرفصاء):-

جدول (٣) يوضح تحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي للعضلات(الخطو–الطعن–القرفصاء)

- **تحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي في تمرين الخطو بالاثقال:**



تمرين الخطو بالأثقال **(أ)** | تمرين الطعن بالأثقال **(ب)** | تمرين القرفصاء بالأثقال **(جـ)**

شكل(٥)

تحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي لعضلات الرجلين

يتضح من الجدول (٣) والشكل (٥أ) لتحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي ان العضلة (المتسعه الأنسيه اليسري) سجلت قيم مقدارها (١٠٣ uv)، وكانت العضلة (المتسعه الأنسيه اليمني) مسجله (٦٩ uv) تلتها كلا من العضلة (المستقيمة الفخذية يمين) والعضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) بمقادير (٦٨ uv) و(٣٥ uv) وتشير هذه القيم المسجلة الي الأهمية النسبية للعضلات العاملة أثناء الأداء بالأثقال، حيث كانت القيم الكلية للقيم المتوسطة لتحليل النشاط

المتغيرات / العضلات	الخطو			الطعن			القرفصاء		
	التردد المتوسط Hz	تردد الطاقة الرئيسية Hz	متوسط قيمة العضلات uv	التردد المتوسط Hz	تردد الطاقة الرئيسية Hz	متوسط قيمة العضلات uv	التردد المتوسط Hz	تردد الطاقة الرئيسية Hz	متوسط قيمة العضلات uv
R:Quadriceps Femoris muscle-rectus Femoris	٥٣	٦٦	٣٥	٥٤	٦١	١٨٧	٦٧	٧٤	٤٠٠
L:Quadriceps Femoris muscle-rectus Femoris	٥٧	٧٥	٦٨	٥٣	٦٣	١٧٢	٦٥	٧٤	٣٨١
R:Quadriceps Femoris muscle-vastus medialis	٣٥	٤٨	٦٩	٥١	٦٣	٢٠٦	٥٧	٦٨	٣١٩
L:Quadriceps Femoris muscle -vastus medials	٤٩	٥٣	١٠٣	٤٦	٥٤	٢٤٦	٤٣	٦٠	٣٠١

الكهربائي (لعضلتي الرجل اليسري) مقدارها (١٧٢ uv) بينما كانت (لعضلتي الرجل اليمني) مقدارها (١٠٤ uv) وهذا يظهر بوضوح من خلال التحليل المتوسطي للنشاط الكهربائي أن الرجل اليسري تعمل في تمرين الخطو بصورة أكبر وبذلت فيها مقادير أعلي للتغلب علي الحمل الواقع عليها عن عمل الرجل اليمني خلال الأداء وهذا يفسر ان الرجل اليمني أقوي وتعمل بقييم أقل من الرجل اليسري خلال الأداء لأنجاز الواجب الحركي لتمرين الخطو باستخدام الأثقال، وهنا يظهر التأثير الأيجابي علي للعمل العضلي أثناء عملية التدريب المنظمة والمستمر تحت شروط ومعارف علمية توظف لصالح الجرعات التدريبية وحجم الأثقال المستخدمه في التمرين

للارتقاء بتنمية العضلات العاملة وايجاد التأثير الأيجابي أثناء ممارسة النشاط المهاري في نوع النشاط الممارس لهذه العضلات.

- **تحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي في تمرين الطعن بالاثقال:**

يظهر الجدول (٣) والشكل (٥ب) لتحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي في تمرين الخطو بالاثقال لعضلات الرجلين أن العضلة (المتسعة الأنسية اليسري) حققت متوسط مقدارة (uv٢٤٦)، والعضلة (المتسعة الأنسية اليمني) (uv٢٠٦) ثم جاءت بعدهما كلا من العضلتين (المستقيمة الفخذية اليمني) و(المستقيمة الفخذية اليسري) بقييم مقدارها (uv ١٨٧) و(uv١٧٢).

وهنا نلاحظ ان هذه البيانات تدل علي أن عضلات (الرجل اليسري uv٤١٨) تعمل بشكل أكبر عن عضلات (الرجل اليمنيuv٣٩٣) في تمرين الطعن، ويرجع ذلك لطبيعه اداء تمرين الطعن بأستخدام الأثقال الحره، وكذلك الحمل الواقع علي هذه العضلات وبخاصة عضلات (الرجل اليسري) عند الارتكاز الامامي بهذه القدم والذي يظهر ضعف العضلات وصعوبة في انجاز أداء التمرين، كما نستدل من ذلك علي أن هذه العضلات تشارك في تمرين الخطو أيضا ولكن بنسب متفاوته تبعا للاهمية النسبية لمشاركة هذه العضلات والتي كانت أكبر في تمرين الطعن وهذا ما تشير اليه القيم المسجلة والي الأهمية النسبية للعضلات العاملة أثناء الأداء بالأثقال.

- **تحليل القيم المتوسطة للنشاط الكهربائي في تمرين القرفصاء بالاثقال:**

يتضح من الجدول (٣) والشكل (٥جـ) الخاص بتمرين القرفصاء للتحليل المتوسط للنشاط الكهربائي للعضلات تبين أن التمرين سجل أعلي قييم للمتوسطات للعضلات المشاركة في الاداء الحركي للتغلب علي الأحمال الواقعة عليها الناتجة عن الأثقال الحرة، وكانت العضلة (المستقيمة الفخذية اليمني) في صدارة العضلات مسجلة (uv ٤٠٠) وجاءت بعدها العضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) بمقدار متوسط (uv ٣٨١) وبهذا فهما أعلي معدلات للنشاط الكهربائي للعضلات العاملة عنها في كلا من نفس العضلات في تمرين الخطو وتمرين الطعن، ثم جاءت كلا من العضلة (المتسعة الأنسية اليمني) و(المتسعة الأنسية اليسري) بقييم أقل(uv ٣١٩) و(uv ٣٠١)، وهنا نلاحظ أن الحمل الواقع لتمرين القرفصاء يضع حمل علي العضلات (المستقيمة الفخذية) بشكل كبير للتغلب علي الأثقال الحرة لتنفيذ الواجب الحركي، ثم تشارك معهما العضلة (المتسعة الأنسية) بقييم أقل اثناء الأداء لمتغير متوسط تحليل النشاط النشاط الكهربائي لهذه العضلات .

وبمقارنة تمرين القرفصاء بكلا من تمرين الخطو وتمرين الطعن وجد أن هناك اختلاف كبير في معدلات تحليل وتسجيل متوسط النشاط الكهربائي فهي أعلي مقادير

لعضلات (المستقيمة الفخذية)، بينما في تمرين الخطو وتمرين الطعن كانت أقل، وكذلك بالنسبة لعضلات (المتسعة الأنسية) أعلي منها في تمرين القرفصاء عنها في تمرين الخطو وتمرين الطعن هذا من جانب، ومن آخر تبين أن المجموع الكلي لتحليل النشاط الكهربائي لعضلات تمرين القرفصاء (للرجل اليمني٧١٩ uv) و(للرجل اليسري٦٨٢uv) وهنا نلاحظ أن عضلات الرجل اليمني تعمل ببذل مقادير كبيرة للعبء البدني الواقع عليها من تأثير الأثقال الحرة بجانب تعويض الضعف الناتج عن عضلات الرجل اليسري خلال العمل العضلي لانجاز الواجب الحركي بشكل متوازن.

وهذا لم يحدث بالنسبة لكلا من تمرين الخطو وتمرين الطعن حيث سجلت القيم الخاصة بتحليل متوسط النشاط الكهربائي في عضلات الرجلين لتمرين الخطو للرجل اليمني قيم بمقدار (١٠٤ uv) والرجل اليسري (١٧١ uv)، وبالنسبة لتمرين الطعن كان للرجل اليمني مقداره (٣٩٣ uv)، وللرجل اليسري (٤١٨ uv)، وهذا يظهر حجم العمل العضلي لكل رجل والحمل الواقع عليها لمقاومة تأثير الأوزان الخارجية المتمثلة في الأثقال الحرة، وهذا منطقي لشكل الارتكاز في تمرين الخطو والطعن علي قدم واحده في كل عدة ام في القرفصاء فنجد ان ارتكاز الجسم يكون علي القدمين معا في نفس الوقت.

وبذلك يتفوق تمرين القرفصاء علي باقي التمرينات يليه تمريه الطعن ثم الخطو.

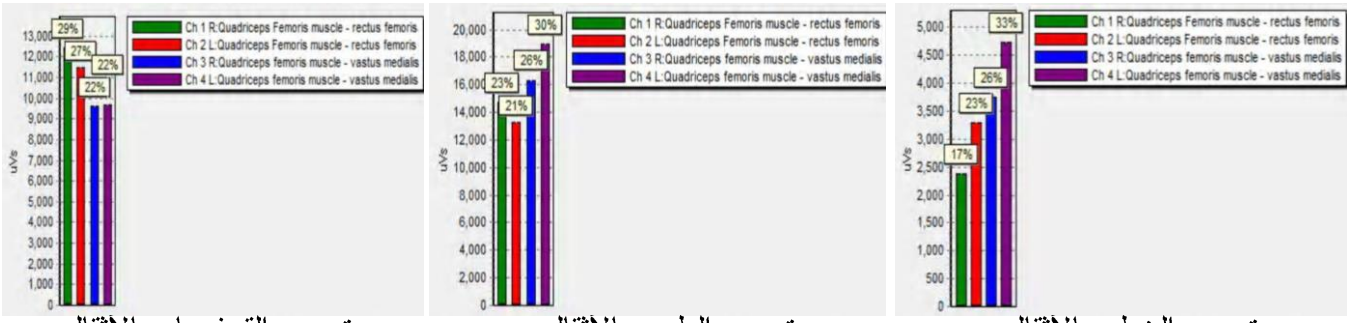
ثالثاً:عرض ومناقشة نتائج الحمل والشغل Work/Loading للعضلات العاملة في التمارين (خطو – طعن – القرفصاء):-

جدول (٤) يوضح الشغل والحمل في تمرين الخطوبالأثقال

المتغيرات / العضلات	الخطو		الطعن		القرفصاء	
	الشغل المبذول بالمساحة (uvs)	الحمل الواقع بالنسبة المئوية (%)	الشغل المبذول بالمساحة (uvs)	الحمل الواقع بالنسبة المئوية (%)	الشغل المبذول بالمساحة (uvs)	الحمل الواقع بالنسبة المئوية (%)
R:Quadriceps Femoris muscle-rectus Femoris	٢٣٧٦	%١٦.٧٨	١٤٧١١	%٢٣	١٢٤٤٣	%٢٩
L:Quadriceps Femoris muscle-rectus Femoris	٣٣٠٠	%٢٣.٣١	١٣٢٨٦	%٢١	١١٥٠٧	%٢٧
R:Quadriceps Femoris muscle-vastus medialis	٣٧٤٥	%٢٦.٤٥	١٦٣٠٦	%٢٦	٩٦٠٥	%٢٢
L:Quadriceps Femoris muscle -vastus medials	٤٧٣٥	%٣٣.٤٤	١٨٩٥٧	%٣٠	٩٧٠٣	%٢٢
المساحة الكلية	١٤١٥٦	%١٠٠	٦٣٢٦٠	%١٠٠	٤٣٢٥٨	%١٠٠

- **الحمل والشغل Work/Loading في تمرين الخطو بالاثقال:**

اظهرت بيانات الجدول (٤) والشكل(٦أ) الخاص بنتائج الحمل والشغل للعضلات العاملة في تمرين الخطو أن قيم المساحة الكلية للشغل المبذول في تمرين الخطو سجلت (١٤١٥٦ uvs)، وقد شاركت جميع العضلات بهذه المقادير خلال الأداء باستخدام الأثقال فجاءت العضلة (المتسعة الأنسية اليسري) بمقدار (٤٧٣٥ uvs) بنسبة مئوية من المساحة الكلية للشغل المبذول (٣٣.٤٤ %)، والعضلة (المتسعة الأنسية اليمني) بمقدار (٣٧٤٥ uvs) بنسبة مئوية (٢٦.٤٥ %) تلتها في ترتيب الشغل المبذول العضلة (المستقيمة الفخذية اليسري) والعضلة (المستقيمة الفخذية اليمني) بمقادير (٣٣٠٠ uvs) و(٢٣٧٦ uvs) بنسب مئوية(٢٣.٣١% و١٦.٧٨%) من المساحة الكلية للشغل المبذول ومن نسب الحمل الواقع علي هذه العضلات خلال الأداء باستخدام الأثقال في تمرين الخطو.



تمرين الخطو بالأثقال (أ) | تمرين الطعن بالأثقال (ب) | تمرين القرفصاء بالأثقال (جـ)

شكل(٦)
الشغل والحمل لعضلات الرجلين

- **الحمل والشغل Work/Loading في تمرين الطعن بالاثقال:**

تبين من الجدول (٤) والشكل(٦أ) أن عمل العضلات اثناء أداء تمرين الطعن سجلت في متغير الشغل الكلي المبذول(٦٣٢٦٠uvs) وقد شاركت العضلات قيد البحث كما يلي جاءت العضلة (المتسعة الأنسية اليسري) بقيمة مقدارها (١٨٩٥٧uvs) بنسبة مئويه (٣٠%) والعضلة (المتسعة الأنسية اليمني) بمقدار للشغل (١٦٣٠٦uvs) بنسبة مئوية (٢٦%) ثم كلا من العضلة (المستقيمة الفخذية اليمني) و(المستقيمة الفخذية اليسري) بمقادير(١٤٧١١uvs و١٣٢٨٦uvs) بنسب مئوية (٢٣% و٢١%) وهنا نلاحظ أن الشغل المبذول للمساحة الكلية للنشاط الكهربائي سجل معدلات أعلي وأكبر من نتائج الشغل المبذول في تمرين المشي، ويرجع ذلك لمتطلبات الاداء الحركي وحمل الأثقال الحرة وبهذا يعتبر تمرين الطعن قد سجل نشاطا كهربائيا لمتغير الشغل المبذول والحمل أكبر منه في تمرين الخطو.

- **الحمل والشغل Work/Loading في تمرين القرفصاء بالاثقال:**

يوضح الجدول (٤) والشكل(٦أ) الخاص بالشغل المبذول للمساحة الكلية للنشاط الكهربائي للعضلات في تمرين القرفصاء قد سجلت مقادير (٤٣٢٥٨ uvs) شاركت من خلالها العضلات العاملة في تمرين القرفصاء باستخدام الأثقال الحرة حيث سجلت العضلة (المستقيمة الفخذية اليمني) (١٢٤٤٣ uvs) بنسبة مئوية (٢٩%) من قيمة الشغل المبذول أثناء الأداء.

بينما كانت قيم العضلة (المستقية الفخذية اليسري) (١١٥٠٧ uvs) بنسبة مئوية (٢٧%)، ثم سجلت كلا من العضلة (المتسعة الأنسية اليسري) والعضلة (المتسعة الأنسية اليمني) بمقادير للشغل المبذول من المساحة الكلية للنشاط الكهربائي للعضلات بمقدار (٢٢% و٢٢%) لكل منهما.

ومن هذا يستدل به على أن تمرين الطعن باستخدام الأثقال الحرة يحتاج الي شغل أكبر منه في كلا من تمرين القرفصاء والخطو وذلك بسبب نسبة درجة الحمل الواقع علي العضلات المشاركة نتيجة الشغل المبذول لانجاز الواجب الحركي لكل تمرين واختلافه عن الأخر، وكذلك ترتيب الشغل والحمل في تمرين الخطو عكس الشغل والحمل في تمرين القرفصاء نظرا لحيلج العضلات في تمرين الخطو للشغل والتحميل بالتبادل اثناء الصعود والهبوط عكس تمرين القرفصاء حيث يكون الشغل والتحميل الاكبر اثناء الصعود.

وبذلك يحتل تمرين الطعن الاهميه الاولي في الشغل والحمل يليه تمرين الخطو ثم تمرين القرفصاء.

**** الاستنتاجات والتوصيات:**

بعد عرض ومناقشة النتائج بعد تبويب البيانات وتحليلها إستنتج الباحثان مما يلي:

- ✓ اشترك كلا من تمرين الخطو والطعن في العضلات ذات الأهمية النسبية للاداء مع إختلاف في نسب مقادير المشاركة والتي كانت أعلي في تمرين الطعن.

لذا يوصي الباحثان بأهمية التركيز على كلا من عضلات (المتسعة الأنسية اليمني واليسري) وذلك لأهميتها في الأداء الحركي ويأتي بعدهما عضلات (المستقيمة الفخذية اليمني واليسري).

- ✓ إستنتج الباحثان أن تمرين الطعن هو أعلي وأكبر معدلات للنشاط الكهربائي موزعه على عضلات الدراسة بالتفاوت.

لذا يوصي الباحثان بأن اداء تمرين الطعن يحتاج الي مجهود عضلي كبير لانجاز الواجب الحركي وبخاصة باستخدام الأثقال الحرة بأوزان كبيرة عن كلا من تمرين الخطو والقرفصاء.

- ✓ إستنتج الباحثان أن تمرين القرفصاء يرتكز في الأداء بأستخدام الأثقال الحرة على عضلات (المستقيمة الفخذية اليمني واليسري) بشكل أكبر منه عن عضلات (المتسعة الأنسية اليسري واليمني).

لذا يوصي الباحثان عند وضع التدريبات الخاصة بتمرين القرفصاء باستخدام الأثقال الحرة فهو بالضرورة يعمل بالدرجة الأولي على تقوية عضلات (المستقية الفخذية اليمني واليسري).

- ✓ إستنتج الباحثان بأن هناك أحمال عالي تقع على العضلة (المتسعة ألأنسية اليسري) نتيجة الشغل المبذول وذلك في تمرين الخطو، وياتي بعده تمرين الطعن بنسبه عالية لنفس العضلة.

لذا يوصي الباحثان بالحذر الشديد عند إستخدام تمرين الطعن بأستخدام الأثقال الحرة وذلك لانها تقوم بوضع حمل عالي خلال الاداء الحركي المنوطه به هذه العضلات.

- ✓ إستنتج الباحثان أن في تمرين القرفصاء ان تأثير نسبة الحمل الواقع كبيره جدا نتيجة الشغل المبذول وذلك لعضلات (المستقيمة الفخذية اليمني واليسري) أثناء الأداء.

لذا يوصي الباحثان بضرورة وضع برامج تدريبية لتمرين القرفصاء باستخدام الأثقال الحرة في ضوء قياسات MVC لعضلات الفخذ الأمامية وبخاصة العضلات المسؤلة عن العمل العضلي لهذا التمرين لتحديد الوحدات والجرعات التدريبية المناسبة للممارسين قطاعات البطولة والممارسه.

- ✓ استنتج الباحثان ان أعلي معدلات للشغل المبذول للنشاط الكهربائي العضلي لتمرين الطعن عنه في كلا من تمرين الخطو وتمرين القرفصاء باستخدام الاثقال الحرة.

لذا يوصي الباحثان مراعاة الفروق الفردية، وكذلك الاحمال الميكانيكية لتمرين الطعن اثناء التدريب والاعداد البدني المصاحب للاعبين عنه في تمرين الخطو والقرفصاء بالأثقال الحره.

المراجع:

١- أمين محمد أمين: "مركبات عزوم القوى لتكنيك أداء تمرين القرفصاءالأمامي والخلفي بإستخدام الأثقال"(دراسة مقارنة)، رسالة ماجسيرغير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم , جامعة حلوان٢٠١٤ .

٢- طلحة حسين حسام الدين، وآخرون: الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي٢، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ١٩٩٧ م.

٣- عاطف رشاد خليل : دراسه مقارنة للتدريب بالأثقال الحره وأجهزة الأوزان لبعض عضلات الطرف العلوي المؤتمر العلمي للاتحاد الرياضي للجامعات ولجنه قطاع التبية الرياضية بالمجلس الاعلي للجامعات المصرية بالتعاون مع الاتحاد العربي للرياضة الجامعية وجامعة كينيساو الامريكية ٢٠١٠.

٤- عبد العزيز النمر، ناريمان الخطيب: الإعداد البدني والتدريب بالأثقال للناشئين، الإساتذة للكتاب الرياضي، القاهرة (٢٠٠٠).

٥- علي عبد الرحمن، طلحة حسين حسام الدين: كينسيولوجيا الرياضة وأسس التحليل الحركي، دار الفكر العربي، القاهرة،١٩٨٥.

٦- محمد عبد القادر حموده: دراسة بيوميكانيكية لبعض أساليب التصويب بالوثب عاليا في كرة اليد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية، جامعة حلوان،١٩٨٢.

٧- نيفين فكرى: رسم العضلات الكهربائى كأحد محددات انتقاء لاعبات أنشطة القدرة العضلية, رسالة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية الرياضية للبنين, جامعة حلوان٢٠٠٣ .

٨- ياسر سري-أحمد السيوفي:"التحليل الترددي لقدرة النشاط الكهربائي لعضلات قبضة اليد لدي لاعبات الجودو"بحث منشور، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم، جامعة حلوان،٢٠٠٦

9- Enoka, R.m.: Neuromechanical Basis Of kinesiology, 2nd, Human Kinetics, Champaign, IL, U.S.A, 1994.

10- Faigenbaum AD, Kraemer WJ, Blimkie CJ, Jeffrey's I, Michele LJ, Nitka M ,Rowland TW: "Youth resistance training" J Strength Cond Res. Aug; 23(5 Supple):S60-79' Review ' 2009.

11- Garner JC, Blackburn T, Weimar W, and Campbell B: "Comparison of Electromyographic activity during eccentrically versus concentrically loaded isometric contractions" J Electromyogram Kinesiology. Jun; 18(3):466-71' 2008.

12- Karpovich, P.V: physiology Of Muscular Activity, 4th .Ed, W.B.Saunders Company Philadelphia and London, 1956.

13- Kreighbaum, E. Barthels, K.M:" biomechanics A Qualitative Approach for Studying Human Movement", 4th.Ed.Allyn And Bacon, U.S.A.1996.

14- McCurdy, Kevin; Langford, George; Jenkerson, David; Doscher, Michael: "The Validity and Reliability of the 1RM Bench Press Using

Chain-Loaded Resistance" ,Journal of Strength & Conditioning Research. 22(3):678-683, May 2008.

15- Schwanbeck, Shane; Chilibeck, Philip D; Binsted, Gordon A: "Comparison of Free Weight Squat to Smith Machine Squat Using Electromyography" .Journal of Strength & Conditioning Research. 23(9):2588-2591, December 2009.

16- Schick, Evan E; Coburn, Jared W; Brown, Lee E; Judelson, Daniel A; Khamoui ,Andy V; Tran, Tai T; Uribe, Brandon PA: Comparison of Muscle Activation Between a Smith Machine and Free Weight Bench Press" , Journal of Strength & Conditioning Research. 24(3):779-784, March 2010.

17- Seger JY, Thorstensson A: "Effects of eccentric versus concentric training on thigh muscle strength and EMG" Into J Sports Med. Jan-Feb; 26(1):45-52' 2005

18- Tony Geoffrey: “The Judo Nanuloll” Great Britain, 1979.

19- User's Manual:" Mega Win ", co Mega Electronics Ltd, Version 2, 2002.

20- William J. Kraemer, Steven J. Fleck: "Strength training for young athletes" Second Edition‘Human Kinetics (2004).