

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض القياسات الجسمية من ذراع الى أخرى

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ
جامعة الموصل / كلية التربية الأساسية جامعة الموصل / كلية التربية الرياضية

ملخص البحث

تتحدد مشكلة البحث في دراسة انتقال اثر التدريب من ذراع إلى أخرى وذلك باستخدام شدد وفترات تحفيز كهربائي دون استخدام التقلص الارادي، لمعرفة تأثير هذا التدريب في كل من القوة العضلية القصوى ومطاولة القوة العضلية الثابتة فضلا عن محيط وطبتي الجلد الخلفية والامامية للذراع المتدربة (ذراع اليمين) والذراع الغير متدربة (ذراع اليسار).

اشتملت العينة على خمسة مختبرين ذوي صحة جيدة. وطبق البرنامج التدريبي للتحفيز الكهربائي العضلي لمدة ثمانية اسابيع بواقع وحدتين في الأسبوع. وقد أجريت القياسات الخاصة بمتغيرات الدراسة قبل وبعد البرنامج التدريبي على الذراعين اليمنى واليسرى، ولغرض معالجة البيانات احصائيا تم استخدام الوسط الحسابي والانحراف المعياري و (ت) للعينات المرتبطة ونسبة التغير، ومن خلال عرض النتائج ومناقشتها تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية :

- كان هناك انتقال بسيطا لأثر تدريب الذراع اليمنى باستخدام التحفيز الكهربائي العضلي ذو الشدد وفترات الراحة المتنوعة على الذراع اليسرى في صفتي القوة العضلية القصوى ومطاولة القوة العضلية الثابتة.
- لم يكن للبرنامج التدريبي باستخدام التحفيز الكهربائي العضلي ذو الشدد وفترات الراحة المتنوعة تأثيرا ملحوظا في محيط الذراع وفي طية الجلد الأمامية للذراع الغير مدربة (اليسرى).

١- التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

تعد دراسة مبدأ انتقال أثر التدريب إحدى المبادئ المهمة التي استأثرت باهتمام الباحثين والمعنيين في المجال الرياضي بهدف الوصول إلى أفضل الطرق التي من شأنها تطوير المستوى الرياضي حيث قام (Petersen *et al.*) بدراسة تأثير مختلف التقلصات العضلية في النقل العضلي المتحرك، كما قام (Hansen, 1967) بدراسة تأثير التدريبات المتحركة في المطاولة الثابتة لمد مفصل المرفق (Astrand & Rodahl, 1977, 420)، أما (Tim & Jay) فقد قاما بدراسة تأثير ثلاثة برامج تدريبية لمقاومات مختلفة على القوة العضلية والمطاولة المطلقة والنسبية (Tim & Jay, 1983, 1)، أما دراسة (Komi *et al.*) فقد درسوا تأثير طرق تدريبات القوة القصوى والانفجارية على مظاهر الأداء الميكانيكية والوظيفية والأيضية (Komi *et al.*, 1982, 90).

إن هذه الدراسات تركزت في دراسة انتقال أثر التدريب بين عناصر بدنية أو من صفة بدنية إلى أخرى. ولكن هناك فائدة أخرى نستطيع من خلالها الاستفادة من مبدأ انتقال اثر التدريب والتي يطلق عليها التدريب العابر (Cross-Training) أو (Cross-Education) ويشير هذا المصطلح إلى أن تدريب احد الأطراف يسبب زيادة قوة الطرف المعاكس والغير مدرب (Uh *et al.*, 2000, 568) والتي وصفت اول مرة من قبل (Scripture *et al.*) وذلك في عام (١٨٩٤) (Scripture *et al.*, 1894, 114-). (119).

قد اخذت هذه الظاهرة اهتمام العديد من الباحثين، وذلك لما لها من اهمية في معالجة الاصابات التي تحدث لدى الرياضيين، إذ من خلال هذه الظاهرة يستطيع اللاعب ان يبدأ بالتمارين بعد فترة قليلة من إصابته وذلك من خلال تدريبه للعضو الغير مصاب، وقد استخدمت آليات عدة لغرض تطوير العضو الغير مصاب، فقد ذكر (Shaver) ان تدريبات المقاومة الثابتة تؤثر في قوة ثني المرفق للذراع الغير مدربة (Shaver, 1970, 165)، في حين وجد (Housh) وجماعته في بحثهم على (١٦)

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

شخص يؤدون مقاومةً متحركةً لثمانية أسابيع بالطرفِ غيرِ المهيمنِ ثمَّ في نهايةِ التدريبِ قيسَتِ القوَّةُ لكلا الطرفين. فوجدوا أنَّ القوَّةَ في الطرفِ المُتدربِ زادَ تقريباً ٤٢ ٪. في حين زادتِ القوَّةُ في هذا الإسلوبِ في الطرفِ الغيرِ مدربِ ايضاً بـ (١٥ ٪) (Housh et al., 1996, 338). كما درس (Uh et al.) تأثير استخدام تدريبات القوة لإحدى القدمين باستخدام تمارين ذو شد ايزوكيناتيكي في القدم الغير ممرنة (Uh et al., 2000, 568)، كما قام (Munn et al.) بدراسة تأثير اربع برنامج تدريب قوة مختلفة السرعة والتكرارات في قوة الذراع الغير مدربة.

(Munn et al., 2005, 1880)

فنلاحظ من خلال عرضنا للدراسات السابقة انها اختلفت في تقديمها للبرامج التدريبية وتأثيراتها فمنها من استخدم تمارينات ثابتة ليجد تأثيرها في الذراع الغير متدربة أو استخدم برنامج تمارينات متحركة ليجد تأثيرها في الذراع الغير متدربة ومنها من استخدم برنامج بتمرينات مشتركة، ولكننا ومن خلال اطلعنا على الدراسات السابقة وجدنا قلة في الدراسات التي تناولت تأثير التدريب باستخدام التحفيز الكهربائي في مثل هذا النوع من الدراسات

٢-١ مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث في دراسة انتقال اثر التدريب من ذراع إلى اخرى وذلك باستخدام شدد وفترات تحفيز كهربائي دون استخدام التقلص الارادي، لمعرفة تأثير هذا التدريب في كل من القوة العضلية القصوى ومطاولة القوة العضلية الثابتة فضلا عن محيط وطبتي الجلد الخلفية والامامية للذراع المتدربة (ذراع اليمين) والذراع الغير متدربة (ذراع اليسار).

٣-١ هدف البحث :

- يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر انتقال التدريب من ذراع اليمين إلى الذراع المعاكسة في القوة القصوى ومطاولة القوة الثابتة وبعض القياسات المورفولوجية.

١-٤ فرض البحث :

- عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الذراعين اليمنى واليسرى في القوة القصوى ومطاوله القوة الثابتة وبعض القياسات المورفولوجية ناتج عن تأثير التدريب بالتحفيز الكهربائي.

١-٥ مجالات البحث:

١-٥-١ المجال البشري: عينة من طلبة المرحلة الأولى بكلية التربية الأساسية - جامعة الموصل.

١-٥-٢ المجال المكاني : القاعة الداخلية في كلية التربية الأساسية.

١-٥-٣ المجال الزمني : ٢٦/٣/٢٠٠٦ ولغاية ١/٦/٢٠٠٦.

٢- الاطار النظري :

٢-١-١ انتقال أثر التدريب: **Transfer of Training**

يعد مبدأ انتقال أثر التدريب أحد المبادئ المهمة التي تناولتها المصادر والأبحاث في مجال التدريب الرياضي لما له من أهمية في عملية تطوير المهارات والقدرات البدنية والحركية. حيث يعرف هذا المبدأ بأنه "التدريب الذي يهدف إلى تطوير صفة أو خاصية معينة قد يؤدي إلى تطوير الأسس البايوكيميائية لصفة أو خاصية أخرى" (المرعب، ب ت، ٩٧)، كما عرفه (مجيد) بأنه "التغيرات الفسيولوجية التي تحدث في أجهزة وأعضاء الجسم الداخلية والتي تؤدي إلى التكيف الأساسي لانتقال أثر التدريب غير المباشر". (مجيد، ١٩٨٨، ١٧٥)

مما تقدم نستطيع أن نستنتج أن هذا الشكل من انتقال أثر التدريب يهتم بصورة رئيسية في التكييفات التي تحدث في الأجهزة الوظيفية في داخل الجسم نتيجة التدريب. ونستطيع أن نطلق عليه مصطلح التأثير غير المباشر للتدريب (Indirect Effect of Training) (محمد توفيق، ١٩٩٨، ٧).

وإن من أكثر أشكال انتقال أثر التدريب أهمية هو انتقال الصفات البدنية من طرف إلى آخر (Cross-Training)، حيث أثبتت الأبحاث أنه عند تدريب المجموعات

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

العضلية على أحد جانبي جسم الإنسان باستخدام الأثقال لاكتساب القوة العضلية بطريقة التدريب بالحمل الأقصى مما تعودت عليه تلك العضلات المتدربة ستزداد قوتها وفي نفس الوقت ستكتسب العضلات المماثلة على الجانب الآخر من الجسم بعض القوة العضلية ولكن بدرجة اقل مما تكتسبه العضلات المتدربة (حسين، ١٩٩٠، ٥٥).

وبهذا فأنا نستطيع أن نعرف هذا النوع من الانتقال بأنه "قابلية الجهاز العصبي لنقل بعض التأثيرات الحاصلة بواسطة التدريب لأحد أطراف الجسم إلى الطرف المقابل له أو المعاكس".

إن هذا النوع من الانتقال يستفاد منه في إعادة تأهيل (Reconditioning) العضو المصاب بوقت مبكر من خلال تدريب العضو المقابل له أو المعاكس على شرط أن يكون العضو المصاب خاليا من القيود التي تؤثر في حركته، وبذلك يؤهل الرياضي للرجوع إلى الحالة الطبيعية بطريقة أسرع من أن يقوم بانتظار ذهاب الألم من المنطقة المصابة ومن ثم البدء بعملية إعادة التأهيل (Carl & Daniel, 1979, 72)

٣- إجراءات البحث :

٣-١ منهج البحث : تم استخدام المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث.

٣-٢ عينة البحث:

تكونت عينة البحث من طلاب المرحلة الأولى بكلية التربية الأساسية في جامعة الموصل، للعام الدراسي ٢٠٠٥-٢٠٠٦ والبالغ عددهم (٥) طلاب تم اختيارهم بصورة عشوائية من ذوي الصحة الجيدة ومن غير الممارسين للأنشطة الرياضية، والجدول (١) يعطي بعض المعلومات عن عينة البحث.

جدول (١) : الوصف الاحصائي لبعض المعلومات عن أفراد عينة البحث

المتغيرات	س-	ع ±
الوزن - كغم	٧٧.٨	١٢.٢١
الطول - سم	١٧٦	٦.٨٢
العمر - سنة	٢٠	١.٢٢

٣-٣ التكافؤ بين الذراع :

قام الباحثان باجراء التكافؤ بين الذراعين قبل اجراء البرنامج التدريبي لعينة البحث في المتغيرات البحث المدروسة وذلك لغرض التعرف على الفروق بين الذراعين ولغرض عزل عامل الفروق بين الذراعين وعدم انسحاب نتائج الفرق في القياسات القبليّة إلى القياسات البعدية للاختبار والى نتيجة البرنامج التدريبي. والجدول (٢) يبين في الجدول (٢) : يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) غير المرتبطة بين الذراعين اليمين واليسار في متغيرات البحث

ت	المتغيرات (وحدة القياس)	الاختبار	س	ع±	قيمة (ت) المحسوبة	الاحتمالية
١	طية الجلدية الخلفية (ملم)	يمين	١٨.٦٠٠	٤.٣٩٣	١.٤٣	٠.١٩٠
		يسار	١٣.٦٠٠	٦.٤٦٥		
٢	طية الجلدية الأمامية (ملم)	يمين	٩.٠٠٠	٦.٢٨٥	٠.٤٦٥	٠.٦٥٤
		يسار	٧.٦٠٠	٢.٤٠٨		
٣	المحيط (سم)	يمين	٦٥.٨٠٠	٩.٦٨٠	١.٤٥٦	٠.١٨٣
		يسار	٥٥.٢٠٠	١٣.٠٨٤		
٤	القوة القصوى (كغم. واط)	يمين	٢١.٥٨٠	٧.٣٤٣	٠.٣٣٨	٠.٧٤٤
		يسار	٢٠.٢٠٦	٥.٣٨٠		
٥	مطاولة القوة الثابتة (ثانية)	يمين	٣١.٠٨٠	٥.٨٧٦	٠.٠٤٦	٠.٩٦٥
		يسار	٣٠.٩٢٠	٥.١٢٢		

** معنوي عند مستوى دلالة (٠.٠٥)

نلاحظ من الجدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الذراعين اليمين واليسرى في المتغيرات المقاسة وهذا يدل على تكافؤ الذراعين.

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...
م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

٣-٣ التصميم التجريبي :

تمثل التصميم بإجراء اختبار قبلي للمجموعة التجريبية ومن ثم إدخال المتغير المستقل على المجموعة، ولخصوصية البحث تم استخدام تصميم المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي، وبعد ذلك تم اختبار المجموعة التجريبية اختبارا بعديا وبذلك يكون فرق الناتج من تأثير المجموعة التجريبية بالمتغير المستقل. ويمكن تمثيل التصميم التجريبي للمجاميع الثلاث على النحو التالي :

المجموعة التجريبية (اختبار قبلي - المتغير المستقل - اختبار بعدي)

٣-٤ أداة البحث :

استخدم الباحثان الاختبارات والقياسات كأدوات لجمع البيانات، ومن أجل تحديد الاختبار المناسب الذي يقيس القوة القصوى ومطاوله القوة الثابتة، وكذلك محيط عضلة العضد قام الباحثان بتحليل محتوى المصادر العلمية، ومن خلال هذا تم تحديد الاختبارات الآتية:

٣-٤-١ اختبار القوة القصوى (اختبار قوة القبضة) :

يستخدم في هذا الاختبار جهاز (Grip Dynamometer)، ويهدف الى قياس القوة العضلية القصوى الثابتة للأصابع، واليد، والساعد. يمسك المختبر الجهاز بيده بحيث يكون اتجاه المؤشر باتجاه الاصابع ويستند الجهاز في راحة الكف. يقوم المختبر بثني المرفق بزاوية (٩٠ °) بحيث تكون الذراع حرة وغير مستندة على أي جزء من الجسم. ثم يضغط قبضته على الجهاز بقوة محاولا تسجيل اقصى قوة ممكنة. (التكريتي، ومحمد علي، ١٩٨٦، ١٥٧)

وقد اشار (deVries, 1980) ان اختبار قوة القبضة له علاقة ارتباط عالية

(٠.٦٩) بقياس قوة (٢٢) عضلة في الجسم (Adams, 1998, 50)

٣-٤-٢ اختبار مطاولة القوة الثابتة :

يستخدم في هذا الاختبار جهاز (Grip Dynamometer)، ويهدف الى قياس مطاولة القوة العضلية الثابتة للاصابع، واليد، والساعد. يمسك المختبر بالجهاز بيده بحيث يكون اتجاه المؤشر باتجاه الاصابع ويستند الجهاز في راحة الكف. يقوم المختبر بثني المرفق بزاوية (٩٠°) بحيث تكون الذراع حرة وغير مستندة على أي جزء من الجسم. ثم يضغط قبضته على الجهاز بقوة محاولاً تسجيل أقصى قوة ممكنة ولاطول فترة ممكنة. يقوم المؤقت بحساب الزمن الكلي للتقلص الثابت، مع ملاحظة ان التوقيت ينتهي عند هبوط مستوى القوة في جهاز الدايناموميتر. ([WWW.brianmac.demon.cou.uk\GripStrengthTest.htm](http://WWW.brianmac.demon.cou.uk/GripStrengthTest.htm))

٣-٤-٢ قياس محيط الذراع :

ويقاس بلف شريط قياس حول محيط العضد عند العلامة الانثروبومترية المنصفة له، وهي علامة تتصف المسافة بين النتوء الأخرمي لشوكة عظم اللوح (Process Acromion) وأقصى نقطة تقع على عظم العضد (Humerus) بعيداً عن العلامة الأخرمية. (رضوان، ١٩٩٧، ١٥٧)

٣-٤-٤ قياس الطية الجلدية:

ويتم ذلك من خلال قياس سمك الثنايا الجلدية باستخدام جهاز (المسماك)^(*) (Skinfold Caliper)، إذ تم اخذ قياسين لمنطقة الساعد. وفي أثناء القياس تم مراعاة النقاط الآتية :

- إجراء القياس ثلاث مرات متتالية على كل منطقة ويؤخذ متوسط القياسات الثلاثة.
- إجراء القياسات لسمك الثنايا الجلدية لأقرب (٠.٥ ملم).

(*) المسماك: هو عبارة عن جهاز عليه تدرج يقيس سمك طبقة الشحوم تحت الجلد.

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

- مسك الجهاز باليد اليمنى من المكان المخصص وفتحه إلى أقصى حد ممكن.
 - وضع طرفي الجهاز برفق على جانبي الثنية الجلدية المسحوبة بوساطة إبهام وسبابة اليد اليسرى وإطلاق الجهاز ليستقر طرفاه ممسكاً بجانب الثنية الجلدية ثم قراءة المؤشر.
 - بعد الانتهاء من قراءة المؤشر يبعد طرفا الجهاز عن الجلد برفق ويسحب للخارج ببطء لتجنب خدش الجلد ثم تسجل القراءة.
 - وقد تم اخذ قياس المنطقتين الآتيتين :
١. **سمك الطية الجلدية للمنطقة العضدية الخلفية:** يتم القياس عند العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية خلف العضد في الخط الوسط للوجه الخلفي للذراع فوق العضلة ذات الثلاثة رؤوس العضدية عند نقطة منتصف الساعد بين البروز الجانبي للنتوء الأخرمي لعظم اللوح والنتوء المرفقي لعظم الزند. ويتم القياس بحيث يكون القائم بالقياس واقفاً خلف المفحوص كذلك يجب ان يكون المفحوص واقفاً واليد ممدودة بدون تصلب وملاصقة للجسم ويكون القياس طولياً.
٢. **سمك الطية الجلدية للمنطقة العضدية الأمامية:** يتم القياس عند العضلة ذات الرأسين العضدية، أمام العضد في الخط الوسط للوجه الأمامي للذراع فوق العضلة ذات الرأسين. ويتم القياس بحيث يكون القائم بالقياس واقفاً أمام المفحوص كذلك يجب ان يكون المفحوص واقفاً واليد ممدودة بدون تصلب وملاصقة للجسم ويكون القياس طولياً.

(Macardle, et al., 1981,377-378) (رضوان، ١٩٩٧، ١٨٨-٢٠٨)

٣-٥ الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث :

- جهاز تحفيز كهربائي نوع (AB Gymnic)
- ساعة توقيت نوع (Adanc 3000) صينية المنشأ
- جهاز لقياس الطول والوزن نوع (Detecto) أمريكي المنشأ
- جهاز (Grip Dynamometer) صيني المنشأ

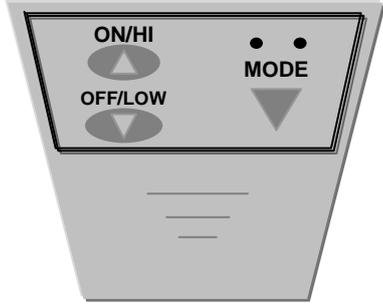
- المسماك (Skinfold Caliper)

- شريط قياس مرن

٦-٣ وصف لجهاز AB Gymnic المستخدم في البحث :

يعد هذا الجهاز من الاجهزة الحديثة المستخدمة لتطوير القوة العضلية فضلا عن مساهمته في إذابته للشحوم في المنطقة المستعمل فيها، يحوي هذا الجهاز على ثلاث

أزرار تحكم كما موضح في الشكل (١) وهي كما يلي :



الشكل (١)

١. **On/Hi** : يعمل هذا الزر على تشغيل الجهاز فضلا عن قيامه بزيادة شدة الحافز حيث يحوي كل حافز على ١٠ درجات من الشدة.

٢. **Off/low** : يقوم هذا الزر باطفاء الجهاز كما يمكن من خلاله انقاص شدة الحافز.

٣. **Mode**: يستعمل هذا الزر في اختيار احد

الحوافز الستة الموجودة داخل الجهاز، وهذا الاختيار يتم من خلال ملاحظة اللون

وموقعه في الضوئين الموجدين اعلى زر الـ (Mode)، كما في الجدول (٣)

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

الجدول (٣) : يعطي وصفا للحوافز الستة والألوان التي ستظهر في الضوئين فوق زر ال (Mode)

الحافز	الضوء الأيسر	الضوء الأيمن	وصف الحافز
١	احمر	منطفئ	نبضات سريعة جداً (خمسة نبضة لكل ثانية)
٢	منطفئ	احمر	حافز سريع (نبضة/ثانية)
٣	احمر	احمر	حافز عام (نبضات عميقة)
٤	اخضر	منطفئ	برنامج تدريبي كامل مع نبضات تحفيزية سريعة وبطيئة
٥	منطفئ	اخضر	برنامج تدريب متقدم، طور مختلط مع العديد من النبضات السريعة
٦	اخضر	اخضر	تردد واطئ ثابت.

وهناك عدة مناطق يمكن تحفيزها وذلك بوضع الجهاز على تلك المنطقة، اذ يقوم بتطوير العضلة التي وضع عليها، وقد قام الباحثان اثناء البرنامج التدريبي بلف الجهاز حول منطقة العضد، وتحديدًا على العضلة ذات الرأسين العضدية (Biceps) كموضع ابتدائي له. (ABGymnic, p.1-6)

٣-٧ التجربة الاستطلاعية :

بعد استكمال الاجراءات المطلوبة قام الباحثان بتجربة استطلاعية على عينة عشوائية مكونة من طالبين من الذين لم يشتركوا في إجراءات البحث الأساسية، وكان الهدف منها :

- تلافى الأخطاء التي يمكن ان تحدث في أثناء تطبيق الاختبارات.
- لغرض التأكد من الحوافز والشدد المستعملة في الجهاز وبناء البرنامج التدريبي على اساسها.
- تدريب المساعدين على اجراء الاختبارات والوحدة التدريبية.

- حساب الوقت اللازم لتنفيذ الوحدة التدريبية.
- التعرف على مدى صلاحية الادوات المستخدمة.

٣-٨ سیر التجربة النهائية :

لتحديد مستوى أداء عينة البحث في اختبار القوة القصوى واختبار مطاولة القوة الثابتة قام الباحثان بإجراء القياسات والاختبارات على عينة البحث وكما يأتي:

٣-٨-١ الاختبار القبلي :

تم إجراء الاختبارات والقياسات القبليّة على أفراد عينة البحث قبل البدء بتنفيذ البرنامج التدريبي وذلك لتحديد مستوى القوة القصوى ومطاولة القوة الثابتة وكذلك محيط العضد وسمك الطيتين الجلديتين الأمامية والخلفية للذراعي عينة البحث (اليمين واليسار) قبل اداء البرنامج التدريبي، وذلك لغرض إجراء التكافؤ بين الذراعين (اليمين واليسار) لافراد عينة البحث. وقد تم إجراء هذا الاختبار في يوم ٢٩/٣/٢٠٠٦.

٣-٨-٢ الاختبار البعدي :

تم إجراء الاختبارات والقياسات البعديّة على أفراد عينة البحث بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج التدريبي وذلك لتحديد مستوى القوة القصوى ومطاولة القوة الثابتة لذراع اليمين واليسار كذلك محيط العضد وسمك الطيتين الجلديتين الأمامية والخلفية لدى عينة البحث بعد تنفيذ البرنامج التدريبي. وقد تم إجراء هذا الاختبار في يوم ٢/٦/٢٠٠٤. تم مراعاة إجراء القياسات والاختبارات في الاختبارين (القبلي و البعدي) تحت نفس الظروف من حيث مكان ووقت الاختبارات ومن حيث الأجهزة والآلات المستخدمة، كما حرص الباحثان على أن يكون فريق العمل هو نفسه في الاختبارين.

٣-٩ البرنامج التدريبي باستخدام التحفيز الكهربائي:

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...
م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

تم تصميم البرنامج التدريبي اعتمادا على خبرة الباحثان وحصر المصادر العلمية، إذ تضمن البرنامج تدريبات لتطوير القوة القصوى ومطاولة القوة الثابتة لذراع اليمين لمدة ثمانية أسابيع وواقع (١٦) وحدة تدريبية (وحدتين تدريبيتين في كل أسبوع)، علما أن زمن الوحدة التدريبية (٣٠ دقيقة)، وقد تم تصميم البرنامج التدريبي على وفق مبادئ علم التدريب والنظريات الفلسفية في التدريب. وقد تم تحديد كل من معدل الدفقة الكهربائي وفترة التقلص العضلي وفترة الراحة وعدد التكرارات.
وكان الهدف من البرنامج هو تطوير القوة القصوى ومطاولة القوة الثابتة لذراع اليمين. وقد بدأت عينة البحث بتطبيق البرنامج التدريبي بتاريخ ٢٩/٣/٢٠٠٦ وتم الانتهاء منه بتاريخ ٣٠/٥/٢٠٠٦، ولغرض الاطلاع على مفردات البرنامج التدريبي بشكلها النهائي انظر الملحق (١).

٣-١٠ الوسائل الإحصائية :

- الوسط الحسابي
 - الانحراف المعياري
 - اختبار (T) للعينات غير المرتبطة
 - معادلة التغير المطلق $Absolute\ Change = Post\ test - Pre\ test$
 - معادلة التغير النسبي $Percentage\ Change = (Post\ test - Pre\ test / Pre\ test) \times 100$
- (Dimitriou *et al.*, 2002, 261-262)

تم استخدام معادلة التغير المطلق عند مقارنة الاختبارات البعدية مع بعضها البعض، وذلك كي نعبر عن الفرق الحقيقي بدلالة القيمة الأساسية للمتغير في ظرف الراحة (القياس القبلي). وقد تمت معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS, 11.5).

٤- عرض النتائج ومناقشتها :

٤-١ عرض النتائج:

٤-١-١ عرض النتائج الخاصة بنسب التغير بين الذراعين اليمنى واليسرى للقياس البعدي في متغيرات البحث :

الجدول (٤) : يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب التغير للاختبار البعدي للذراعين اليمنى واليسرى لمتغيرات البحث المقاسة

المتغيرات (وحدة القياس)	الاختبار	س	ع±	نسبة التغير (%)
طية الجلدية الخلفية (لم)	يمين	١٦.٨٠٠	٤.٧١٢	٦.٤١٨ ↑
	يسار	١٨.٢٠٠	٧.٣٩٦	
طية الجلدية الأمامية (لم)	يمين	٨.٦٠٠	٢.٨٨١	٨.٠١٧- ↓
	يسار	٧.٦٠٠	٢.٤٠٨	
المحيط (سم)	يمين	٢٧.٣٦٠	٢.٣٧٨	٠.٩٦٠- ↓
	يسار	٢٧.١٢٠	٢.٧٨١	
القوة القصوى (كغم. واط)	يمين	٧٧.٦٠٠	١٣.٨٨٥	١.٠٩١- ↓
	يسار	٧٥.٦٠٠	١٣.٤٨٣	
مطاولة القوة الثابتة (ثانية)	يمين	٢٩.٣١٨	٢.٨٥١	١٤.١٩٧- ↓
	يسار	٢٥.٢٧٦	٥.٦٥٦	

يتبين من الجدول (٤) ما يأتي :

- وجود انخفاض في نسب التغير بين الذراعين اليمنى واليسرى في القياس البعدي لمتغيري سمك الطية الجلدية الأمامية ومحيط العضد الذراع اذ بلغت نسبة التغير لهذين المتغيرين (-٨.٠١٧، -٠.٩٦٠) على التوالي.
- وجود ارتفاع في نسب التغير بين الذراعين اليمنى واليسرى في القياس البعدي لمتغير سمك الطية الجلدية الخلفية اذ بلغت نسبة التغير (٦.٤١٨).

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

- وجود انخفاض في نسب التغير بين الذراعين اليمنى واليسرى في القياس البعدي لمتغيري القوة القصوى ومطاوله القوة الثابتة اذ بلغت نسبة التغير لهذين المتغيرين (-) (١٤.١٩٧-، ١.٠٩١).

الجدول (٥) : يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب التغير للاختبارين القبلي والبعدي للذراعين اليمنى واليسرى لمتغيرات البحث المقاسة

نسبة التغير (%)	ع±	س	الاختبار	(وحدة القياس)		
٩.٦٧٧- ↓	٤.٣٩٣	١٨.٦٠٠	قبلي	طية الجلدية الخلفية (لم)	ذراع اليمنى	
	٤.٧١٢	١٦.٨٠٠	بعدي			
٤.٤٤٤- ↓	٦.٢٨٥	٩.٠٠٠	قبلي	طية الجلدية الأمامية (لم)		
	٢.٨٨١	٨.٦٠٠	بعدي			
١١.٩٦٩- ↓	٥.٨٧٦	٣١.٠٨٠	قبلي	المحيط (سم)		
	٢.٣٧٨	٢٧.٣٦٠	بعدي			
١٧.٩٣٣ ↑	٩.٦٨٠	٦٥.٨٠٠	قبلي	القوة القصوى (كغم. واط)		
	١٣.٨٨٥	٧٧.٦٠٠	بعدي			
٣٥.٨٥٧ ↑	٧.٣٤٣	٢١.٥٨٠	قبلي	مطاوله القوة الثابتة (ثانية)		
	٢.٨٥١	٢٩.٣١٨	بعدي			
٣٣.٨٢٤ ↑	٦.٤٦٥	١٣.٦٠٠	قبلي	طية الجلدية الخلفية (لم)		ذراع اليسار
	٧.٣٩٦	١٨.٢٠٠	بعدي			
٠.٠٠٠	٢.٤٠٨	٧.٦٠٠	قبلي	طية الجلدية الأمامية (لم)		
	٢.٤٠٨	٧.٦٠٠	بعدي			
١٢.٢٩٠- ↓	٥.١٢٢	٣٠.٩٢٠	قبلي	المحيط (سم)		
	٢.٧٨١	٢٧.١٢٠	بعدي			
٣٦.٩٥٧ ↑	١٣.٠٨٤	٥٥.٢٠٠	قبلي	القوة القصوى (كغم. واط)		
	١٣.٤٨٣	٧٥.٦٠٠	بعدي			
٢٥.٠٩٢ ↑	٥.٣٨٠	٢٠.٢٠٦	قبلي	مطاوله القوة الثابتة (ثانية)		
	٥.٦٥٦	٢٥.٢٧٦	بعدي			

يتبين من الجدول (٥) ما يأتي :

- وجود انخفاض في نسب التغير بين القياسين القبلي والبعدى لمتغيرات (طية الجلدية الخلفية، وطية الجلدية الأمامية لذراع اليمين، وكذلك محيط الذراع نفسها) إذ بلغت نسبة التغير لهذه المتغيرات (-٩.٦٧٧، -٤.٤٤٤، -١١.٩٦٩) على التوالي.
- وجود ارتفاع في نسب التغير بين القياسين القبلي والبعدى لمتغيري (مطاولة القوة الثابتة، القوة القصوى) للذراعين اليمنى واليسرى إذ بلغت نسب التغير (١٧.٩٣٣، ٣٥.٨٥٧، ٣٦.٩٥٧، ٢٥.٠٩٢) على التوالي.
- وجود انخفاض في نسب التغير بين القياسين القبلي والبعدى محيط الذراع اليسرى إذ بلغت نسبة التغير (-١٢.٢٩٠).

٤-١-٢ عرض النتائج الخاصة بقيمة (ت) غير المرتبطة بين الذراعين اليمنى واليسرى للقياس البعدى في متغيرات البحث :

الجدول (٦) : يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) غير المرتبطة بين الذراعين اليمين واليسار لقيم التغير المطلق لمتغيرات البحث المقاسة

الاحتمالية	قيمة (ت) المحسوبة	ع±	س	الاختبار	المتغيرات (وحدة القياس)
٠.٠١٤	٣.١٢*	٢.٠٤٩	١.٨٠٠-	يمين	طية الجلدية الخلفية (لم)
		٤.٠٩٩	٤.٦٠٠	يسار	
٠.٨٦٥	٠.١٧٦-	٤.٧٢٢	٠.٤٠٠-	يمين	طية الجلدية الأمامية (لم)
		١.٨٧١	٠.٠٠٠	يسار	
٠.٩٦٨	٠.٠٤٢	٣.٥٦٥	٣.٧٢٠-	يمين	محيط العضد (سم)
		٢.٣٧٥	٣.٨٠٠-	يسار	
٠.٠٧٧	٢.٠٣٣-	٥.٥٤١	١١.٨٠٠	يمين	القوة القصوى (كغم. واط)
		٧.٦٦٨	٢٠.٤٠٠	يسار	
٠.٥١٠	٠.٦٨٩	٥.٠٤٨	٧.٧٣٨	يمين	مطاولة القوة الثابتة (ثانية)
		٧.٠٣٨	٥.٠٧٠	يسار	

* معنوي عند مستوى دلالة (٠.٠٥)

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...
م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

يتبين من الجدول (٦) ما يأتي :

- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الذراعين اليمنى واليسرى في قيم التغير المطلق لمتغير طية الجلد الخلفية، اذ كانت قيمة (ت) غير المرتبطة (-٣.١٢) تقابلها قيم احتمالية (٠.٠١٤).
- عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الذراعين اليمنى واليسرى في قيم التغير المطلق لمتغيري طية الجلد الأمامية ومحيط العضد، اذ كانت قيمة (ت) غير المرتبطة (-٠.١٧٦، ٠.٠٤٢) على التوالي تقابلها قيم احتمالية (٠.٩٦٨، ٠.٨٦٥) على التوالي.
- عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الذراعين اليمنى واليسرى في قيم التغير المطلق لمتغيري القوة القصوى ومطاوله القوة الثابتة، اذ كانت قيمة (ت) غير المرتبطة (-٢.٠٣٣، ٠.٦٨٩) على التوالي تقابلها قيم احتمالية (٠.٥١٠، ٠.٠٧٧) على التوالي.

٤-٢ مناقشة النتائج:

يتبين من الجدول (٦) عدم وجود فروق معنوية في قيم التغير المطلق لمتغيري القوة القصوى ومطاوله القوة الثابتة لذراع اليسار الناتج عن التدريب باستخدام التحفيز الكهربائي لذراع اليمين.

وقد يعزى هذا الى قصر فترة البرنامج المستخدم حيث ان فترة (٨) اسابيع قد لا تكون كافية لتطوير القوة القصوى ومطاوله القوة للذراع المعاكسة فقد اوضح (Uh et al.) في بحثه الذي اجراه لمدة (٨) اسابيع بان احد المحددات التي صادفت الدراسة هي قصر فترة البرنامج التدريبي، فقد لاحظ زيادة معنوية في العزم اللّي البالغ الذروة (Peak Torque)، ولكنه لم يلاحظ مثل هذه الزيادة في القوة والمطاوله، وقد فسرها الى ان هذه الصفات تحتاج الى فترة تدريب اطول من صفة (Peak Torque) (Uh et al., 2000, 571).

كما يعزى ذلك الى قلة قوة الحافز المعطى أثناء التدريب أو قصر فترة دوامه، حيث يشير كل من (Hortobagyi et al., 1999) و (Oakman et al., 1999) الى ان قوة الحافز وطول فترته تلعبان دورا رئيسا في تطوير القوة للذراع المعاكسة (Oakman et al., 1999, 400) و (Hortobagyi et al., 1999, 217) ولكن من خلال ملاحظة الجدول (٥) يتبين ان هناك تطور بسيط في متغيري القوة القصوى ومطاولة القوة الثابتة لذراع اليسار اذ بلغت نسبة التغير (٣٩.٠٦١، ↑ ٣٠.٦٥٤%) على التوالي.

بصورة عامة هناك دراسات عدة أثبتت التأثير المعاكس للعضو المتدرب وقد دعمت هذه البحوث عدة نظريات لتفسير هذه الظاهرة، وإن أكثر النظريات شيوعا في تفسير هذه الظاهرة هي (١) تعزيز التسهيل العصبي العضلي، (٢) خفض الإشارات التنشيطية المركزية إلى الطرف الغير مدرب، (٣) تقلصات أيزومترية غير محسوسة للطرف الغير مدرب اثناء تمارين القوة.

بالنسبة للتبرير الأول : فقد دعم من قبل (Komi et al.) والذي لاحظ من خلال بحثه على مجموعتين (ضابطة وتجريبية) وبعد تطبيقه برنامجا للتدريب العضلي المتحرك لمدة (١٢) اسبوعا وبواقع اربع وحدات اسبوعية، أن هناك تطورا في القدم المدربة والقدم الغير مدربة للمجموعة التجريبية، في حين لم يحدث مثل هذا التطور في المجموعة الضابطة، واستنتج من خلال ذلك أن التدريب العضلي الثابت يعمل على زيادة تحفيز الوحدات الحركية الموجودة، ويسبب في زيادة القوة والفاعلية لكلا الطرفين. وقد لاحظ الباحث نفسه ان هناك تطورا في صفة مطاولة القوة بالرغم من استخدام القوة الارادية المتحركة، وان هذه النتيجة دعمت عن طريق اخذ خزعة من النسيج العضلي من عينة البحث والذي لاحظ فيها ان هناك دعم للأيض الأوكسجيني (demonstrated enhanced oxidative metabolism) لعضلات العينة المتدربة، ولكن مثل هذا التعزيز لم يلاحظ في العينة الضابطة. (Komi et al. 1978, 45)

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...
م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

وقد اشار (Munn *et al.*) الى أن الآلية المقترحة لزيادة القوة من جراء تدريب العضو المعاكس هي الآلية العصبية المركزية المتضمنة تحفيز جزء من القشرة الدماغية في أثناء التقلص الإرادي للذراع المدربة يعتقد انه ينتج تسهيلات معاكسة.

(Munn *et al.*, 2004, 1865)

وكدعم لهذه الميكانيكية اشار (Herbert *et al.*) الى ان "الحركة المفردة الإرادية يصاحبها فعالية في قشرة الدماغ للعضو المعاكس" (Herbert *et al.*, 1998, 368)، وعلى الأقل لعضلات اليد الداخلية. اذ ان هذه العضلات لها تحفيز إرادي اقل من باقي العضلات، وهذا يجعلها قابلة للعوامل العصبية المركزية أكثر من غيرها من العضلات. (Kristeva, *et al.*, 1990, 297).

وقد اشار كل من (Hortobagyi *et al.*, 1999) و (Oakman *et al.*, 1999) الى انه "بما أن التأثير المعاكس يحدث مع التدريب العضلي اللاإرادي باستخدام التحفيز الكهربائي، فإن الميكانيكية الشوكية قد يكون لها دور ايضا.

(Oakman *et al.*, 1999, 400) و (Hortobagyi *et al.*, 1999, 217)

وهذا يدعم ما اشار اليه (Mirkin, 2006) في ان تدريب قدم او ذراع واحدة يعمل على تطوير القوة والمطاولة والقدرة للقدم او الذراع المعاكسة، والذي علل هذه الزيادة في القوة الى تأثير الجهاز العصبي، اذ ان كل عضلة تحوي ملايين الألياف وكل ليف يحفز بواسطة عصب مفرد، فعندما يتدرب الفرد، فان الدماغ يرسل إشارات على طول هذه الألياف وانه فقط حوالي (5%) من هذه الألياف ينقلص بالوقت نفسه، ومع التمرين، فان دماغ الشخص المتدرب يتعلم كيف يقلص نسبة اكبر من الألياف العضلية (Mirkin, 2006, 1-2)

وقد ذكر (Houston *et al.*) ان الميكانيكية خلف تأثير تدريب الذراع المدربة في الذراع المعاكسة بقيت غير واضحة ولكن أثبت ان الحصول على القوة المعاكسة لا تنتج من تغيرات مورفولوجية في العضلة (Houston *et al.*, 1983, 25).

وهذا يدعم نتيجة بحثنا اذ انه لم يحدث تغير في محيط ونسبة شحوم اليد اليسرى ولكن بالعكس حدث هناك زيادة معنوية في قياس طية الجلد الخلفية اذ بلغت نسبة التغير

بين القياسيين القبلي والبعدي (↑ ٤٣.٧٣٣)، اذ يشير (Erikson) ان التحفيز الكهربائي قد يؤدي الى تنمية الخصائص النقص العضلي دون ان يحدث تضخم عضلي (Erikson, 1981, 18-22).

أما بالنسبة للتبرير الثاني : فقد اوضح (Ikai & Steinhaus) في دراسة لقوة عضلة الساعد القابضة أن هناك عوامل عدة يُمكنُ أن تُزِيدَ أو تُنْقِصَ السحب القصوي بمقدار ٢٥ % إلى ٣٠%، وقد عزا ذلك الى خفض اشارات التثبيط المركزية، وعلى هذا الأساس فان العضلة ستنتقل بصورة أقوى (Ikai & Steinhaus, 1961, 162).

أما بالنسبة للتبرير الثالث : فقد اوضح (Uh et al.) بأن هناك تقلصات ثابتة غير مشخصة للعضو الغير مدرب من المحمل تعمل على تعزيز القوة في العضو الغير مدرب، وان هذه التقلصات يمكن ان تشخص بواسطة جهاز (-Electromyography EMG) اثناء اداء الوحدات التدريبية (Uh et al., 2000, 571-572).

وهذا ما يؤكد ما اقترحه (Hellebrandt et al.) في ان الذراع المعاكس تنتقل اثناء تدريب العضو المفرد لتساعد في ثبات الجسم، ولهذا فإن العضو الغير المدرب هو ليس (غير ممرن) (Hellebrandt et al. 1947, 75-85).

لكن اشار (Munn et al.) الى ان هذه الظاهرة تكون اقل في المجموعات الصغيرة مثلا العضلات الثانية لمفصل المرفق (Munn, et al., 2004, 1865). كما اشار (Uh et al.) الى ان التقلصات الايزومترية الغير محسوسة للطرف الغير المدرب تعتمد وتتناسب مع مقدار ومدة القوة المسلطة على الطرف المدرب، وان هذه التقلصات لا يمكن ان تحذف أو تقلل، ولكنها تحتاج إلى فترة طويلة لكي يظهر تأثيرها. (Uh et al., 2000, 572)

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...
م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

٥- الاستنتاجات والتوصيات :

٥-١ الاستنتاجات:

- كان هناك انتقال بسيطاً لأثر تدريب الذراع اليمنى باستخدام التحفيز الكهربائي العضلي ذو الشدد وفترات الراحة المتنوعة على الذراع اليسرى في صفتي القوة العضلية القصوى ومطاولة القوة العضلية الثابتة.
- لم يكن للبرنامج التدريبي باستخدام التحفيز الكهربائي العضلي ذو الشدد وفترات الراحة المتنوعة تأثيراً ملحوظاً في محيط الذراع وفي طية الجلد الأمامية للذراع الغير مدربة (اليسرى).
- لوحظ ان هناك زيادة معنوية في سمك طية الجلد الخلفية للذراع الغير مدربة (اليسرى).

٥-٢ التوصيات :

- اعادة الدراسة الحالية، مع ملاحظة زيادة الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي.
- اجراء دراسات اخرى على اجزاء اخرى من الجسم
- اجراء دراسات اخرى باستخدام شدد تحفيزية أقوى وفترات دوام أطول في البرنامج التدريبي.
- اجراء دراسات مستقبلية يتم فيها مقارنة انتقال اثر التدريب القوة العضلية باستخدام التحفيز الكهربائي مع تدريبات التقلص الإرادي التقليدية.

المصادر

١. حسين، قاسم حسن: الفسيولوجيا مبادئها وتطبيقها في المجال الرياضي، مطبعة دار الحكمة، الموصل، ١٩٩٠.
٢. مجيد، ريسان خريبط: التدريب الرياضي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٨.

٣. محمد توفيق، محمد توفيق عثمان (١٩٩٨): انتقال اثر التدريب بين اوجه القوة العضلية الرئيسية واثرها على معدل سرعة النبض بعد الجهد وفي فترة الاستشفاء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية - جامعة الموصل، العراق.
٤. المرعب، صفاء رزوقي (ب ت) : مقدمة في الكيمياء والرياضة، Sima-Rotomag، فرنسا.
5. Adams, Gene M. (1998): Exercise physiology, Laboratory Manual, 3rd ed, McGraw-Hill Companies, New York, U.S.A.
 6. Astrand, P. O., Rodahl, k. : Textbook of work physiology, 2nd ed. , New York, Mc Graw-Hill book Co., 1977.
 7. Carl, E. K., Daniel, D.A.: Modern principles of athletic training, London, C.V. Mosby Co., 1979.
 8. Erickson E (1981) Effect of electrical stimulation on human skeletal muscle. Int-I Sports Med 2: 18-22.
 9. Hellebrandt FA, et al. (1947): Cross education—the influence of unilateral exercise on the contralateral limb. Arch Phys Med 28:76–85.
 10. Herbert RD et al. (1998): Effects of real and imagined training on voluntary muscle activation during maximal isometric contractions. Acta Physiol Scand, Vol, (163), 361–368.
 11. Hortobagyi T, et al., (1999): Crosseducation of muscle strength is greater with stimulated than voluntary contractions. Motor Control 3: 205–219.
 12. Housh TJ *et al.* (1996): Effects of unilateral concentric-only dynamic constant external resistance training. Int. J. Sports Med., 17(5):338-43.
 13. Houston, M.E., et al., (1983): Muscle performance, morphology and metabolic capacity during strength training and detraining: A one leg model. Eur J Appl Physiol 51: 25–35. relevant
 14. Ikai M, and Steinhaus AH (1961): Some factors modifying the expression of human strength. J Appl Physiol, Vol. 16, 157–163, 1961
 15. Komi PV, et al. (1978) : Effect of isometric strength training on mechanical, electrical, and metabolic aspects of muscle function. Eur J Appl Physiol 40: 45–55, 1978

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...

م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

16. Komi, P.V. (1982): Exercise and sport biology, New York, Human Kinetics Publishers, Inc.
17. Kristeva R, et al., (1990) :Neuromagnetic fields accompanying unilateral and bilateral voluntary movements: topography and analysis of cortical sources. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, Vol. (81) 284– 298.
18. Mirkin, Gabe (2006): Cross-Transference Keeps You Strong While Injuries Heal, www.drmirkin.com
19. Munn, J., et al. (2004): Contralateral effects of unilateral resistance training: a meta-analysis. J Appl Physiol 96: 1861– 1866.
20. Munn, Joanne *et al.*, (2005) : Training with unilateral resistance exercise increases contralateral strength, Journal of Applied Physiology, Vol. 99: 1880-1884,
21. Oakman A, et al., (1999) : Cross-education effect observed in voluntary and electromyostimulation strength training. In: XVII International Symposium of Biomechanics in Sports, edited by Sanders RH and Gibson BJ. Perth, Australia: Edith Cowan University, p. 401–404.
22. Scripture EW, Smith TL, Brown EM (1894): On the education of muscular control and power. Stud Yale Psychol Lab 2:114– 119,
23. Shaver LG (1970): Effects of training on relative muscular endurance in ipsilateral and contralateral arms. Med Sci Sports 2: 165–171.
24. Tim, A., Jay, T.K.: Effect of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance, Research Quarterly for Exercise and Sport, Vol. 53, No.1, 1983.
25. Uh, Benjamin S. et al. (2000): The Benefit of a Single-Leg Strength Training Program For the Muscles Around the Untrained Ankle A Prospective, Randomized, Controlled Study, The American Journal of Sports Medicine, Vol. 28, No. 4, 568-573.

الملحق (١) : يوضح تفاصيل البرنامج التدريبي

الأسبوع	التمرين	المستوى الشدة الجدول (٢)	مدة التيار (دقيقة)	التكرار	الراحة بين التكرارات (دقيقة)	الراحة بين المجموع (دقيقة)
١	١	*٣	١	٣	٢	٣
	٢	٣	١	٣	٢.٥	٣.٥
	٣	٣	١	٣	٣	-
٢	١	٣	١	٣	٢	٣
	٢	٣	١	٣	٢.٥	٣.٥
	٣	٣	١	٣	٣	-
٣	١	٣	١	٣	٢	٣
	٢	٣	١	٣	٢.٥	٣.٥
	٣	٣	١	٣	٣	-
٤	١	٤	١	٣	٢	٣
	٢	**٤	١	٣	٢.٥	٣.٥
	٣	٤	١	٣	٣	-
٥	١	٤	١	٣	٢	٣
	٢	٤	١	٣	٢.٥	٣.٥
	٣	٤	١	٣	٣	-
٦	١	٣	١	٣	٢	٣
	٢	٣	١	٣	٢.٥	٣.٥
	٣	٣	١	٣	٣	-
٧	١	٣	١.٥	٣	١.٥	٣
	٢	٣	١.٥	٣	٢	٢.٥
	٣	٣	١.٥	٣	٢	-
٨	١	٣	١.٥	٣	١.٥	٣
	٢	٣	١.٥	٣	٢	٢.٥
	٣	٣	١.٥	٣	٢	-

** نبضات كهربائية سريعة وبطيئة

* نبضات كهربائية عميقة

اثر التحفيز الكهربائي العضلي في انتقال اثر بعض أوجه القوة العضلية وبعض...
م. د. محمد توفيق عثمان محمد توفيق / م. د. أحمد عبد الغني طه الدباغ

Effects of electromyostimulation on Gross Transfer of some aspects of muscular strength and anthropometric variables

Dr. Mohammed Tawfik U.
College of Basic Education

Dr. Ahmed A. Taha
College of Physical Education

Abstract:

The argument of this study was restricted by studying transfer the effect of training from arm gross other by using various intensities and durations of electromyostimulation without using voluntary contractions to reveal this effect on maximal muscular strength and static muscular endurance in addition to some anthropometric measurements (circumference and skinfold thickness) of the right trained arm and left untrained arm.

The sample included 5 healthy subjects. The training program of electromyostimulation was applied for 8 weeks with 2 sessions a week. The measurements of study variables were conducted by using the pre and the post tests for the right and left arms. The arithmetic mean, standard deviation, paired "t" test, and percentage change were used to process the data statistically. After discussing the results, the study concluded that:

- There was training transfer of trained right arm by using electromyostimulation with various intensities and interval rest periods to the untrained left arm related to maximal muscular strength and static muscular endurance
- The training program of electromyostimulation with various intensities and interval rest periods had no effect on circumference and skinfold thickness of the untrained left arm.