مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (39) العدد (4) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (39) No. (4) 2017

Study the effect of using the electrical stimulation upon long jump efficiency

Dr. Sameh Kasem[*]
Dr. BasharDreibat[**]
Lobna Mahmood[***]

(Received 19 / 10 / 2016. Accepted 9 / 8 / 2017)

□ ABSTRACT □

The current study aimed to develop the maximum muscle strength of the long jump players by using electrical muscular neural stimulation and knowing wether if this applied laboratory experiment had an effort on the completion in long jump. The research sample consisted of 18 students from the first secondary students. The experimental approach has been used in two equivalent groups (experimental – controlled).The controlled group underwent of two training units in long jump weekly for five weeks. The experimental group in addition to that, they had three electrical stimulation sessions weekly for five weeks. The achievement in long jump has been measured before and after the experiment for the two groups . The study found that there is a positive effect of the electrical stimulation on the muscle strength and there is a noticeable improvement of electrical stimulation on the completion in long jump, but is not statistically significant. Thus, we recommended the need to develop training programs that contain the use of electrical stimulation as a method to develop muscle strength .

Key words: electrical stimulation , muscle strength , long jump , Quadriceps Muscle.

[*]**Assistant Professor - Training Department - Faculty of Physical Education - Tishreen University - Syria.**
****Assistant Professor - Training Department - Faculty of Physical Education - Tishreen University – Syria.**
***** Postgraduate student - Department of Sports Training - Faculty of Physical Education - Tishreen University - Syria.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (39) العدد (4) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (39) No. (4) 2017

دراسة أثر استخدام التحفيز الكهربائي على فعالية الوثب الطويل

الدكتور سامح قاسم*
الدكتور بشار دريباتي**
لبنى محمود***

(تاريخ الإيداع 19 / 10 / 2016. قُبِل للنشر في 9 / 8 /2017)

□ ملخّص □

هدفت الدراسة الحالية إلى تنمية القوة العضلية القصوى لدى لاعبات الوثب الطويل من خلال استخدام التحفيز الكهربائي العضلي العصبي ومعرفة فيما إذا كان للتجربة المطبقة مخبرياً أثر على الإنجاز في الوثب الطويل . تكونت عينة البحث من 18 طالبة من طالبات الأول الثانوي وتم استخدام المنهج التجريبي بأسلوب المجموعتين المتكافئتين (تجريبية – ضابطة). خضعت المجموعة الضابطة لوحدتين تدريبيتين بالوثب الطويل أسبوعيا لمدة خمسة أسابيع كما خضعت المجموعة التجريبية بالإضافة لذلك إلى ثلاث جلسات تحفيز كهربائي أسبوعيا ولمدة خمسة أسابيع .وقد تم قياس الإنجاز بالوثب الطويل قبل تطبيق التجربة وبعدها لكلا المجموعتين وكذلك تم قياس القوة العضلية القصوى لكلا المجموعتين قبل تطبيق التجربة وبعدها بواسطة جهاز مصمم لهذا الغرض وتمت المقارنة بين المجموعتين. توصلت الدراسة إلى أن هناك تأثيراً إيجابياً للتحفيز الكهربائي على القوة العضلية مع وجود تحسن ملحوظ في مسافة الوثب الطويل مع أنه غير دال إحصائياً ومن هنا أوصينا بضرورة الاهتمام بوضع برامج تدريبية تحتوي استخدام التحفيز الكهربائي كوسيلة مخبرية لتنمية القوة العضلية.

الكلمات المفتاحية : التحفيز الكهربائي ، العضلة مربعة الرؤوس الفخذية ، الوثب الطويل ، القوة العضلية القصوى.

* مدرس– قسم التدريب الرياضي– كلية التربية الرياضية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية
** مدرس– قسم التدريب الرياضي– كلية التربية الرياضية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم التدريب الرياضي– كلية التربية الرياضية– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية

مقدمة:

إن التطور السريع الذي يشهده العالم في مختلف مجالات الحياة يدل على تقدم ونمو المعرفة العلمية بالاعتماد على مختلف العلوم والاستفادة من نتائج البحوث والدراسات في هذه المجالات ومنها المجال الرياضي وما نشهده من تطور في الإنجازات العالمية سواء في الألعاب الجماعية أو الألعاب الفردية. لقد شمل هذا التطور فعاليات ألعاب القوى على وجه الخصوص وما تحقق فيها من أرقام إعجازية مذهلة سواء على مستوى البطولات الأولمبية أو العالمية وحتى المستوى العربي (ياسين، 2012).ومن فعاليات ألعاب القوى التي شهدت تطوراً كبيراً، هي فعالية الوثب الطويل والذي جاء نتيجة الاهتمام الكبير بالعملية التدريبية واكتشاف الوسائل التدريبية الحديثة والترابط بين العلوم الرياضية المختلفة بغية الوصول إلى أفضل النتائج في هذه الفعالية. ولقد تطور المستوى الرقمي لفعاليات الميدان والمضمار تطورا سريعا على المستوى العالمي وهذا ما دفع الباحثين إلى إجراء البحوث والدراسات بهدف دراسة استعدادات اللاعب البدنية والنفسية والحيوية ومحاولة دفعه إلى تحقيق إنجازات أكبر بأفضل الأساليب. من هنا كان سعي جميع الدول إلى التنافس والتفوق بجزء من المائة في الثانية أو ببضع سنتيمترات في محاولة من كل بلد للوصول للفوز بلقب أو تحقيق أو تحطيم الرقم العالمي (فايد، 2000). كما تكتسب القوة العضلية أهمية خاصة كونها إحدى المكونات الأساسية للياقة البدنية، نظرا لدورها المرتبط بالأداء الرياضي أو بالصحة على وجه العموم، ولم يحظ أي مكون آخر من مكونات اللياقة البدنية بدرجة من الأهمية بمثل ما حظيت به القوة العضلية، هذا وما زالت تعد هدفاً يسعى إليه جميع الرياضيين.(عبدالفتاح ورفاقه، 2003).

أهمية البحث وأهدافه:

تظهر أهمية الدراسة من خلال استخدام أجهزة تحفيزية تزيد القوة العضلية وهي من الوسائل الحديثة في التدريب الرياضي حيث تعد وسيلة مساعدة في التدريب الميداني للوثب الطويل ويهدف البحث إلى التعرف على تأثير التدريب بالتحفيز الكهربائي على مستوى القوة العضلية وكذلك التعرف على تأثير التدريب بالتحفيز الكهربائي على المستوى الرقمي لفعالية الوثب الطويل.

مشكلة البحث:

صعوبة الوصول للمستويات العليا باستخدام الطرق التقليدية بالتدريب الرياضي حيث هناك صعوبة بالوصول لمستوى من الإنقباض العضلي الإرادي يساوي أو أعلى من الإنقباض العضلي القسري.

فروض البحث:

- الفرضية الأولى :هناك تأثير إيجابي للتدريب بالتحفيز الكهربائي على القوة العضلية القصوى.
- الفرضية الثانية :هناك تأثير إيجابي للتدريب بالتحفيز الكهربائي على المسافة في الوثب الطويل.

مجالات البحث:

- المجال البشري : طالبات الصف الأول الثانوي في مدرسة لؤي سليمة.
- المجال المكاني :مدرسة لؤي سليمة – المدينة الرياضية باللاذقية.
- المجال الزماني : الفترة من 1 / 11 إلى 29 / 12 / 2015.

مصطلحات البحث:

التحفيز الكهربائي: هو عبارة عن إحداث تقلصات عضلية منفعلة متباينة الشدة والتردد والزمن باستخدام أجهزة تعطي تيارات كهربائية تقاس بالميلي أمبير وتوصّل إلى العضلة عن طريق أقطاب ناقلة للكهرباء توضع بتماس مع الجلد (Cometti. 1988) ، وفي القرن الثامن عشر تم استخدام التيارات العلاجية لعلاج الألم ثم بعد ذلك قدمت اكتشافات العالم غلفاني طرائق جديدة لدراسة العلاقة العصبية العضلية واعتبارا من عام 1960 تم توسع استخدام التحفيز الكهربائي في الطب الفيزيائي و إعادة التأهيل (Dolhem, 2008). أما Bax et al (2005) أثبت إمكانية استخدام التدريب بالتحفيز الكهربائي لزيادة القوة العضلية عند الرياضيين.

القوة العضلية: إنها القوة القصوى المبذولة أثناء انقباضه عضلية واحدة (سلامة، 2000).

القوة القصوى: إنها أقصى مستوى قوة يمكن أن ينتجه الجهاز العضلي الحركي عند أداء أقصى انقباض إرادي (السيد ، 1997).

الإنقباضة العضلية البسيطة: عندما تستجيب العضلة لإشارة عصبية واحدة تصل إليها عن طريق تنبيه العصب أو العضلة نفسها كهربائيا تعرف تلك العملية بالانقباضة العضلية البسيطة (أحمد نصر الدين،2003)

الوحدة الحركية : تتفرع الليفة العصبية إلى فروع عديدة ودقيقة يتصل كل منها بليفة عضلية ، ويطلق على مجموعة الألياف العضلية التي تتصل بها ليفة عصبية واحدة اسم الوحدة الحركية (أحمد نصر الدين،2003)

التردد: هو تكرارال ذبذبات الكهربائية خلال ثانية واحدة و يقاس بالهرتز مثال يكون تردد موجة كهربائية *1Hz* إذا كانت تمر دورة كاملة في نقطة ما خلال ثانية واحدة. و الترددات المثلى للحصول على تقلصات عضلية أعظمية هي بين 20 – 100 Hz (Lawani, 1994) .

زمن النبضة: يقاس زمن النبضة من لحظة التدفق على محور "الصفر" وتنتهي مع عودته إلى هذا المحور. للتيار ثنائي الطور، وتشمل زمن النبضة مرحلتين، المرحلة الإيجابية والسلبية وأشار Portmann (1993) أن مدة النبضة للحصول على تقلصات عضلية فعالة باستخدام التحفيز الكهربائي بين (100–400 ميكروثانية).

زمن التقلصة العضلية: يبدأ مع بداية عبور التيار الكهربائي للأنسجة العضلية و ينتهي بانتهاؤه. (Portmann, 1993)

زمن الراحة: هو الزمن الفاصل بين عبور تيارين متتاليين بالأنسجة العضلية و تقدر قيمته عند البشر بثلاث أضعاف زمن التقلصة العضلية. (Portmann 1993)

التيار الكهربائي المستمر: هو وحيد الاتجاه إما سالب أو موجب. (Heineman et al, 1965)

التيار الكهربائي المتناوب: هو تيار يحوي طورين متبادلين أحدهما سالب و الآخر موجب. (Heineman et al, 1965)

منهجية البحث:

1.عينة البحث:

تم تطبيق البحث على عينة متجانسة من طالبات الأول الثانوي في مدرسة لؤي سليمة وبلغ عددهن 18 طالبة أعمارهن 16 سنة، حيث قسمت إلى مجموعتين متكافئتين ومتجانستين كل مجموعة تحوي 9 طالبات .

2.الأجهزة والأدوات :

تم استخدام الأدوات التالية خلال تطبيق تجربة البحث :

- شريط مرقم لقياس المسافة.
- ميقاتية عدد / 1/ .
- شريط لاصق لتخطيط الأرضية.
- أقماع.
- حبل مطاط .
- مرتبات.
- جهاز تحفيز كهربائي نوع (EV-906) عدد / 2 / .
- جهاز لقياس القوة العضلية القصوى .

3. خصائص البرنامج التدريبي:

- البرنامج التدريبي المقترح يتكون من مجموعة من التمارين تشكل تمارين تعليم أداء تكنيك الوثب الطويل للمبتدئين بالإضافة لجلسات تحفيز كهربائي لتنمية القوة العضلية للرجلين.
- يمتد البرنامج على مدى(5) أسابيع وبواقع (5) وحدات تدريبية أسبوعيا أي بمجموع (25) وحدة تدريبية .
- اتبعت كلا المجموعتين التجريبية والضابطة البرنامج التدريبي لتعلم تكنيك الوثب الطويل وذلك من خلال وحدتين تدريبيتين أسبوعيا مدة الوحدة التدريبية (60) دقيقة ، بينما خضعت المجموعة التجريبية ل(3) جلسات تحفيز كهربائي أسبوعيا بالإضافة للوحدتين التدريبيتين للوثب الطويل مدة الجلسة (30) دقيقة.

4. الاختبارات المستخدمة في البحث :

❖ اختبار الوثب الطويل:

من الاقتراب وحسب الخطوات المقننة لكل طالبة تم الجري حتى لوحة الارتقاء ومن ثم الارتقاء والهبوط بحفرة الرمل ، وبعدها قمنا بقياس المسافة المقطوعة للمتدربة من لوحة الارتقاء وحتى أقرب أثر تركته في حفرة الرمل من لوحة الارتقاء.

❖ اختبار قياس القوة العضلية القصوى للرجلين :

وفقاً للجهاز المصمم لإجراء الاختبار جلست المتدربة على كرسي مثبت كالتالي :

- الظهر مستقيم ومثبت إلى ظهر الكرسي من الكتفين
- الكفين أسفل الصدر
- ارتكاز القدمين على الجهاز بزاوية 120 درجة للركبة

قامت المتدربة بإجراء ستة محاولات بفارق 2 دقيقة بين كل محاولة ، حيث تم تسجيل جميع المحاولات لمعالجة البيانات فيما بعد.

5. الجهاز المصمم للاختبار :

وهو (جهاز قياس القوة العضلية القصوى للطرفين السفليين) تم تصميم جهاز لقياس تطور قوة عضلات الرجلين وذلك عن طريق قياس قوة ضغط القدمين معاً. تتلخص عملية القياس بقيام اللاعبة بإجراء أقصى ضغط ممكن

لها على صفيحة معدنية يتم التحكم وقراءة هذه الضربة عن طريق متحكم صغري ATmega16، حيث يتم قراءة مرحلة التنفيذ عن طريق واجهة مستخدم Human Interfaceمصممة ببرنامج Visual basic إلى المتحكم من خلال المنفذ التسلسلي .

6. محتويات جلسة التحفيز الكهربائي لتنمية القوة العضلية :

الجلسة عبارة عن تحفيز كهربائي للعضلة مربعة الرؤوس الفخذية لكلا الفخذين للمتدربة ، حيث توضع الالكترودات اللاصقة السالب من الأسفل قريب من بطن العضلة ، والموجب من الأعلى قريب من العصب باستخدام جهاز نوع (EV-906) ويطبق تيار كهربائي متناوب بتردد 100 هرتز وزمن 300 ميلي ثانية وشدة تتراوح بين 40 – 55 ميلي أمبير حسب تحمل كل متدربة (Dreibati,2010) لمدة نصف ساعة وفق البرنامج (S) من الجهاز وهو مخصص لزيادة القوة العضلية والذي يعمل بنظام فترات عمل وفترات راحة حيث تمت برمجته وفقاً لمتطلبات البحث.

التقلصة العضلية المحفزة كهربائياً ضمن نبضة كهربائية 5 ثوان عمل وفترة راحة 15 ثانية .

قبل بداية الجلسة تقوم المتدربة بتمارين إحماء واستطالة لمدة خمسة دقائق.

7. محتويات الوحدة التدريبية لتعلم الوثب الطويل :

- الإحماء (10) دقيقة ويشمل على تمارين عامة وخاصة لتهيئة الجسم للحمل البدني.
- الجزء الرئيسي(45) دقيقة ويشمل على التمارين الخاصة لتعليم الوثب الطويل للمبتدئين.
- التهدئة (5) دقائق وتشمل على تمارين التهدئة والاستشفاء وإعادة الجسم لحالته الطبيعية.

النتائج والمناقشة:

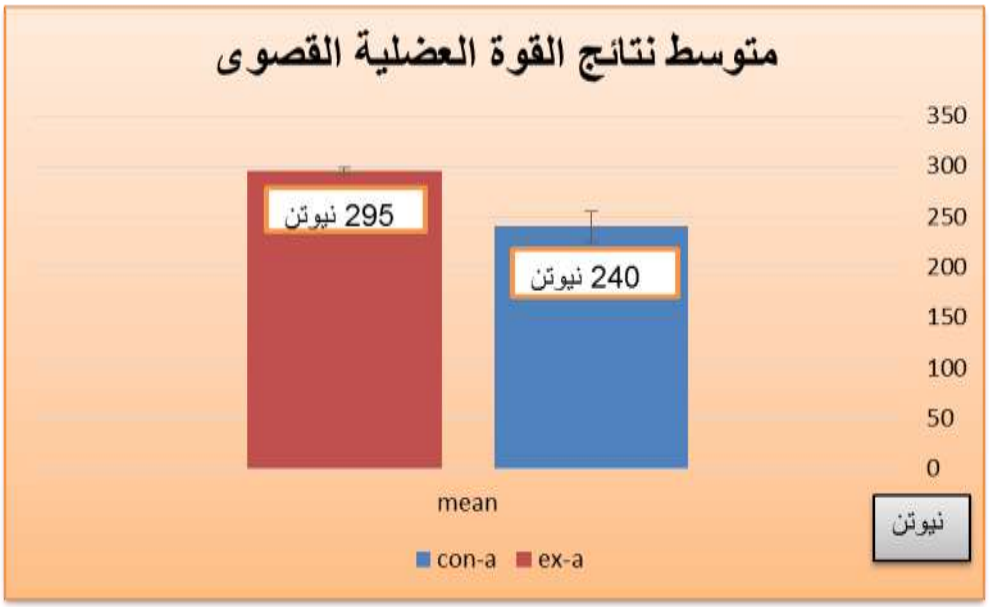
عرض وتحليل نتائج المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة :

نتائج القوة القصوى:

جدول رقم (1) يبين دلالة الفروق الإحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للقوة القصوى.

	All
Mann-Whitney U	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

يتضح من الجدول رقم (1) أن قيمة U تساوي (0.000) عند مستوى دلالة بلغ (0.00) وهذه القيمة أصغر من (0.05) وبالتالي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في اختبار القوة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد إجراء البرنامج التدريبي كما يوضح في الشكل (1) .



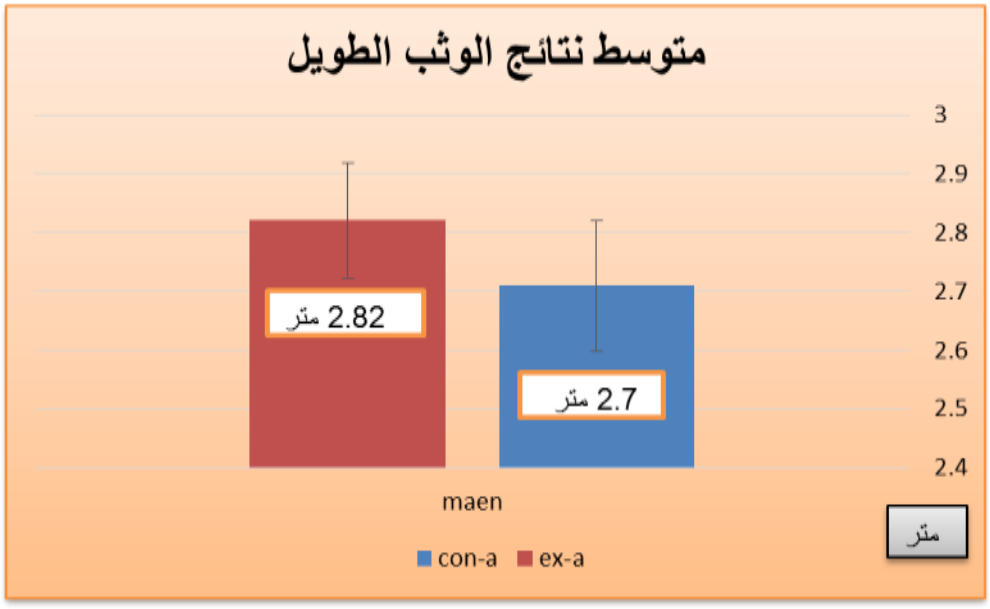
الشكل رقم (1) متوسط نتائج القوة العضلية القصوى للمجموعتين التجريبية والضابطة للاختبار البعدي.

نتائج الوثب:

جدول رقم (2) يبين دلالة الفروق الإحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للوثب.

	All
Mann-Whitney U	21.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.084

يتضح من الجدول رقم (2) أن قيمة U تساوي (21.000) عند مستوى دلالة بلغ (0.084) وهذه القيمة أكبر من (0.05) وبالتالي لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية في اختبار الوثب بين المجموعتين الضابطة والتجريبية بعد إجراء البرنامج التدريبي كما في الشكل (2).



الشكل رقم (2) متوسط نتائج الوثب الطويل للمجموعتين التجريبية والضابطة للاختبار البعدي.

مناقشة النتائج:

تعتبر القوة العضلية من مظاهر النمو البدني الهامة، وتعتبر أهم صفة بدنية وقدرة فسيولوجية وعنصرا حركيا بين الصفات البدنية الأخرى (جلال الدين، 2004) لذلك ينظر إليها المدربون كمفتاح للتقدم في الأنشطة الرياضية المختلفة والتي تتطلب التغلب على مقاومات معينة ولكونها تساهم بقدر كبير في زيادة الإنتاج الحركي في المجال الرياضي عامة حيث يتوقف مستوى الأداء على مايتمتع به اللاعب من قوة عضلية مع تفاوت تلك العلاقة بمدى احتياج الأداء لعنصر القوة العضلية، وتمثل أحد الأبعاد المؤثرة في تنمية بعض المكونات البدنية الأخرى كالسرعة والتحمل والمرونة والرشاقة (مفتي حماد، 2001).

وانطلاقاً من أهمية القوة العضلية بشكل عام والقوة القصوى بشكل خاص في فعالية الوثب الطويل كان الهدف من هذه التجربة المصممة تنمية القوة القصوى ومعرفة تأثيرها على مستوى الإنجاز في الوثب الطويل من خلال جلسات التحفيز الكهربائي للعضلة مربعة الرؤوس الفخذية بالإضافة للتدريب الميداني للمهارة.

من خلال دراسة الفروق الإحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي للقوة القصوى للمجموعة التجريبية لاحظنا فرقاً معنوياً لدى المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي مقارنةً بالاختبار القبلي للقوة القصوى للرجلين، هذا التحسن سببه خضوع المجموعة التجريبية لجلسات التحفيز الكهربائي وهذا يتوافق مع دراسة(Laughman et al 1983) التي أثبتت فعالية التدريب بالتحفيز الكهربائي للعضلة رباعية الرؤوس الفخذية بزيادة القوة العضلية.على عكس (Currier, 1979) الذي أثبت أن زيادة القوة العضلية تكون بعد تدريبات العضلات الهيكلية الإرادية بشكل إرادي فقط .

وكذلك وفقا Bosco et al (1983) فإن التدريب باستخدام التحفيز الكهربائي العضلي العصبي يؤدي إلى تحسين قوة العضلات. وهذا التحسن في القوة العضلية القصوى يعزى إلى عدة أسباب منها التكيف العضلي العصبي حيث وجد Moritaint (1979) أن العوامل العصبية تزيد تفعيل العضلات إلى الحد الأقصى في مستويات متعددة من الجهاز العصبي، بالإضافة للتكيف العصبي (لارتعاش الوحدات السريعة) حيث وجد Cometti (1988) إن زيادة سرعة النقل العصبي في الوحدة العضلية المحركة السريعة يتحسن بعد التدريب بالتحفيز الكهربائي. كما أن زيادة تجنيد الوحدات الحركية له دور أساسي في زيادة القوة العضلية بالتحفيز الكهربائي حيث الألياف العضلية من نوع IIb وهي الألياف العضلية البيضاء السريعة تجند بشكل أفضل خلال الانقباضات اللامركزية (Friden, 1984) و Nardone, (1988) وهذا ما أثبته أيضاً (Maffuletti et al.2000) حيث لاحظ أن زيادة القوة العضلية ناتجة عن تجنيد عدد أكبر من الوحدات الحركية خلال برنامج التحفيز الكهربائي العضلي العصبي (NMES).

وبنفس السياق Frederic (2008) وجد أنه يمكن لبرامج التدريب باستخدام التحفيز الكهربائي أن تقود إلى أفضل مزامنة خلال عمل أو تقلص العضلة خصوصا في الألياف الحركية السريعة وهذا بدوره يحسن القوة العضلية. كما أن التحفيز الكهربائي للعضلة يحرض العضلة المعاكسة لها بالعمل وهذا ما أثبته Liberson (1965) مما يساعد في زيادة القوة العضلية بشكل متناسق بين العضلات. حيث أن التحفيز يؤثر بالعضلة والعضلة المعاكسة لها لكنه لايؤثر بالعضلات البعيدة.

وكذلك نفسر نمو القوة العضلية من خلال تحسين آليات التنظيم العصبي والتي تشمل التنبيه العصبي والتوافق العصبي الداخلي بين ألياف ووحدات العضلة الواحدة والتوافق العصبي الخارجي بين المجموعات العضلية، وخلال هذا الأسلوب تنمو أيضا سعة وحركية نظام الطاقة الفوسفاتي، ولاتنمو القوة في هذا الأسلوب على حساب زيادة الكتلة العضلية ، ولكن يحدث التكيف الفسيولوجي بناء على تحسن عمليات تجنيد نوعيات الألياف العضلية المشاركة في

الانقباض العضلي من النوع الأول والثاني (الألياف العضلية السريعة والألياف العضلية البطيئة)، وكذلك تنمية خصائص وتزامن نشاط الوحدات الحركية وزيادة مخزون مصادر الطاقة الفوسفاتية ATP و PC في العضلات وكذلك إنزيمات الطاقة اللاهوائية، وهذا النوع يحدث عادة خلال الأسابيع الأولى للتدريب. بينما عندما تنمو القوة العضلية على حساب زيادة المقطع العرضي للعضلة يكون ذلك من خلال التمرينات التي تؤدي إلى إنشطار الألياف العضلية وزيادة محتوياتها من البروتينات (الأكتين و المايوسين). (عبد الفتاح ، 2003)

ومن خلال دراسة الفروق الإحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي للوثب لدى المجموعة التجريبية لاحظنا أن هناك فرقاً معنوياً لدى المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي مقارنةً بالاختبار القبلي للوثب وهذا يعود نتيجة للقوة المكتسبة من تدريب التحفيز الكهربائي العضلي العصبي إضافة للوحدات التدريبية للوثب الطويل والتي تدربت من خلالها على حركات الأداء الفني للمهارة وتعلم تكنيك الوثب بشكل أولي. أما من خلال المقارنة بين متوسط نتائج الوثب الطويل للمجموعتين التجريبية والضابطة للاختبار البعدي نلاحظ أن القيم الرقمية التي حصلنا عليها للمتوسط الحسابي للاختبار البعدي للوثب الطويل للمجموعة التجريبية (2.82 متر) ، والمتوسط الحسابي للاختبار البعدي للوثب الطويل للمجموعة الضابطة (2.7متر) ومنه نجد أن هناك تحسن في الوثب الطويل لصالح المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة، ولكن وفقاً لدراسة الفروق الإحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للوثب لم يظهر هناك فروق دالة إحصائيا. ويمكن أن نفسر ذلك بقلة عدد أفراد العينة المختبرة، إضافة إلى أن القوة المكتسبة من البرنامج التدريبي للتحفيز الكهربائي قد تكون غير كافية لتحسين الأداء حيث أن تحقيق الأداء الجيد في الوثب الطويل يحتاج إلى مستوى عالي من القوة العضلية وهذا ما أوجده جنسن وفيشر (Janson et Fisher) إضافة إلى أن القوة العضلية هي واحدة من العوامل الديناميكية للأداء الحركي ومن أسباب تحسينه وتقدمه (سلامة، 2000). ومن الممكن أن نفسر أيضا عدم التحسن في إنجاز الوثب هو أنه لم يتم استغلال القوة العضلية المكتسبة بالشكل المناسب، حيث أن عينة الدراسة من المبتدئين في الوثب الطويل وهم في المرحلة البدائية والوسطى من تعلم المهارات ولم يصلوا إلى المرحلة المتقدمة لأنه أثناء تقدم اللاعبين خلال المرحلة الوسطى من التعلم فإنهم ينمون ويطورون إحساسهم بالأداء الصحيح للمهارة، كون أن التعليم المهاري عملية مستمرة تتكون من ثلاث مراحل: البدائية – الوسطى – المتقدمة. كما أن تعلم مهارة جديدة يشتمل على مزيج من أنواع الحركات السابق تعلمها مع أنواع الحركات الجديدة إضافة إلى أن المهارة المركبة قد تأخذ سنوات للوصول إلى المرحلة المتقدمة على عكس المهارة البسيطة التي قد يحدث تعلمها في يوم واحد. هذه الأسباب كلها مجتمعةً تفسر لنا عدم تحسن الوثب الطويل بشكل كبير لدى عينة البحث كونها عينة لاتمارس أي نشاط رياضي فهي بحاجة لمدة زمنية أطول للتدريب ولتعلم الأداء المهاري بشكل أفضل ومعرفة كيفية استغلال القوة المكتسبة حيث أكد كلاً من (علاوي ورضوان، 1994) بأن هناك علاقة إيجابية عالية بين القوة العضلية والقدرة على التعلم الحركي، وأن هناك ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بين القوة العضلية والمهارة في الأداء الحركي، وأن أي لاعب تتوافر لديه القوة والمهارة يستطيع بسهولة أن يتفوق على اللاعب الذي يمتلك أحد هذين العنصرين فقط دون العنصر الآخر، كون القوة العضلية أهم القدرات البدنية على الإطلاق، فهي أساس تعتمد عليه الحركة والممارسة الرياضية والحياة عامة لارتباطها بكل من القوام الجيد والصحة والذكاء والتحصيل والإنتاج والشخصية، إذ يتوقف الإنجاز الحركي الشامل بدرجة كبيرة على مستوى ما يتمتع به الفرد من القوة العضلية حيث اتضح أن القوة من أهم العوامل الديناميكية لإتقان الأداء المهاري ذو المستوى العالي في جميع الألعاب الرياضية التنافسية .

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة، يمكن أن نستنتج مايلي:

1. إن التجربة المصممة والمطبقة مخبرياً أدت إلى تحسين القوة العضلية القصوى لدى المجموعة التجريبية.

2. إن التجربة المطبقة مخبرياً أدت إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي بالنسبة للقوة العضلية القصوى.

3. إن التجربة المطبقة مخبرياً وتحسن القوة العضلية من خلالها لم تؤثر على الإنجاز في الوثب الطويل.

التوصيات:

استناداً إلى النتائج التي توصل إليها البحث والاستنتاجات التي أفرزتها نضع التوصيات الآتية:

1. الاهتمام بوضع برامج تدريبية تحتوي استخدام التحفيز الكهربائي كوسيلة مخبرية لتنمية القوة العضلية نظرا لأهمية القوة العضلية في جميع الألعاب الرياضية حيث أن التركيز في البرامج التدريبية غالبا ما يهتم بالجوانب التكنيكية والتكتيكية.

2. تطبيق التجربة المقترحة على لاعبي الوثب الثلاثي والوثب العالي لملاحظة نسبة التحسن التي تحدث عندهم في القوة العضلية القصوى وفي الإنجاز.

3. إمكانية استخدام التدريب في المخبر في الحالات التي لا يكون فيها التطبيق الميداني متاحاً.

المراجع:

المراجع العربية:

1. سلامة، ابراهيم احمد : *المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية منشأة المعارف*، الاسكندرية (2000).

2. عبد الفتاح ،أبو العلا أحمد ورضوان، أحمد نصر الدين: *فسيولوجيا اللياقة البدنية* ، دار الفكر العربي ، القاهرة (2003).

3. السيد ،عبد المقصود : *نظريات التدريب الرياضي– تدريب وفسيولوجيا القوة*، مركز الكتاب للنشر، القاهرة (1997).

4. ياسين ، وديع : *مجلد بحوث المؤتمر العلمي الدولي الرابع لعلوم التدريب والفسلجة الرياضية*، جامعة البصرة، (المجلد الثاني) (2012).

5. فايد ، آمال كحيل محمد (2000) : مسابقات الميدان والمضمار من منظور عالمي (مقارنة القارات رجال – نساء) ، المؤتمر العلمي الثالث ، المجلد الخامس ، كلية التربية الرياضية للبنات ، القاهرة .

6. علي جلال الدين: فسيولوجيا التربية البدنية والأنشطة الرياضية. ط.2 المركز العربي للنشر .جامعة الزقازيق. 2004 .

7. مفتي إبراهيم حماد :التدريب الرياضي الحديث.ط .2 دار الفكر العربي. القاهرة . 2001 .

8. أبو العلا أحمد عبد الفتاح: فيزيولوجيا التدريب والرياضة، دار الفكر العربي، 2003.

9. سلامة، ابراهيم احمد (2000) : المدخل التطبيقي للقياس في اللياقة البدنية منشأة المعارف، الاسكندرية .

10. محمد حسن علاوي ،محمد نصر الدين رضوان:اختبارات الأداء الحركي.ط.3 دار الفكر العربي.القاهرة. 1994. .ص102 .

11. علاوي، محمد حسن (1994): علم التدريب الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة.

المراجع الأجنبية:

1. BOSCO, C, LUHTANEN P, KOMI V. *A simple method for measurement of mechanical power in jumping Eur J Appl Physiol* 50:273–282, 1983.

2. COMETTI G.: *L'électromyostimulation. Les méthodes modernes de musculation*. Données théoriques. Université de Bourgogne, 1988.

3. DREIBATI B, LAVET C, PINTI A, POUMARAT G. *Influence of electrical stimulation frequency on skeletal muscle force and fatigue.* Ann Readapt Med Phys 2010;53(4):266–77.

4. FRIDEN J. *Changes in human skeletal muscle induced by long-term eccentric exercise.* Cell Tissue Res 1984; 236: 365–372.

5. HENNEMAN E, SOMJEN G, CARPENTER DO. *Excitability and inhabitability of motoneurons of different sizes.* J of Neurophysiology 1965, P : 599-

6. KEITH LAUGHMAN, JAMES W YOUDAS, Tom R Garrett and Edmund Y S Chao *PHYS THER.* 1983; 63:494-499.

7. LAWANI M.M. *Etude de la contraction isométrique maximale volontaire maximale et électro-induit ;* thèse STAPS. Université Blaise Pascale de Clermont-Ferrand1994. P 198.

8. LIBERSON WT: *Experiment concerning reciprocal inhibition of antagonists elicited by electrical stimulation of agonists in a normal individual*. Am J Phys Med 44:306-308, 1965.

9. MAFFIULETTI, NA, COMETTI, G, AMIRIDIS, IG, MARTIN, A, POUSSON, M, CHATARD, JC. *The effects of electromyostimulation training and basket practice on muscle strength and jumping ability*. Int. J Sports Med 21: 437–443, 2000.

10. MORITANI T, DEVRIES HA: *Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain.* Am J Phys Med 58:115-130, 1979.

11. NARDONE A, SCHIEPPATI M. *Shift of activity from slow and fast muscle during voluntary lengthening contractions of the triceps surae muscles in humans*. J Physiol (Lond) 1988; 395: 363–381.

12. PAILLARD T, FREDERIC N , BERNARD N, DUPUI P, HAZARD C . *Effects of two types of neuromuscular electrical stimulation training on vertical jump performance*. J Strength Cond Res 22: (2008) 1273-1278.

13. PORTMANN M. *Amélioration de la force musculaire au moyen de la stimulation électrique et application à l'entraînement sportif*. Thèse. Université de Montréal. 486p. 1993.

14. CURRIER DP: *Positioning for knee strengthening exercises.* Phys Ther 57: 1977, 148-152.

15. Dolhem R. The history of electrostimulation in rehabilitation medicine. Ann Readapt Med Phys 2008;51427–31.

16. BAX L, STAES F, VERHAGEN A. *Does neuromuscular electrical stimulation strengthen the quadriceps femoris? A systematic review of randomized controlled trials*. Sports Med 2005;35(3):191–212