The effect of a therapeutic program based on strengthening exercises centered on the lower back muscles on the severity of pain and quality of life among young subjects

Dr. Racha Hikmat Doya*

(Received 8 / 1 / 2024. Accepted 27 / 2 / 2024)

□ ABSTRACT □

The research aimed to examine the effect of a therapeutic training program and its impact on the severity of pain and quality of life among young peoples, in addition to identifying the correlation between the intensity of pain and quality of life among these subjects. The question of pain relief through medications also allows us to exclude the participant who takes medications to relieve perceived pain so that it does not affect the measurements in the experiment. The study also applied a therapeutic program of strengthen exercises concentrated on lower back for a period of 8 weeks, at a rate of 3 hours of training per week. The duration of the training session is (45 minutes) divided into (4) parts (warm-up - stretching exercises - strength exercises - calm-down exercises). The subjects include 10 young adults aged between 21-25 years. The results of the study led to the fact that strengthen exercises concentrated on the lower back muscles contributed significantly to a decrease in the intensity of pain and increase the quality of life. The statistical results also demonstrated that there was a negative correlation between pain scores and the level of quality of life.

Keywords: Lower back pain - muscle strength exercises - therapeutic exercises – quality of life.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Assistant Professor, Department of sport training, Faculty of Sport Education, Lattakia ,Syria.**

تأثير برنامج علاجي موجه لتقوية عضلات أسفل الظهر في شدة الألم وجودة الحياة لدى الشباب

د. رشا حكمت ضويا*

(تاريخ الإيداع 8 / 1 / 2024. قبل للنشر في 27 / 2 / 2024)

□ ملخّص □

هدف البحث الى معرفة تأثير برنامج تدريبي علاجي ومدى تأثيره على شدة الألم وجودة الحياة لدى العينات الشباب إضافة لمعرفة العلاقة الارتباطية بين نسبة شدة الألم وجودة الحياة لدى أفراد العينات. استخدم في الدراسة الاستبيان المقنن Brief (Pain Inventory Short Form) إذ يسمح لنا استخدام النسخة القصيرة منه بتحديد المناطق المؤلمة لدى عينة البحث وتأثير الألم على أنشطة الحياة اليومية إضافة لشدته أثناء الاجابة على الاستبيان وفي الأسبوع السابق له. طبق برنامج علاجي موجه لتقوية عضلات الظهر لمدة 8 أسابيع وبمعدل 3 وحدات تدريبة أسبوعية. مدة البرنامج (45 دقيقة) مقسم إلى (4) أجزاء (إحماء – تمارين إطالة – تمارين قوة – تمارين تهدئة). اشتملت العينة على 10 شبان ذكور يعانون من آلام أسفل الظهر تراوحت أعمارهم 23±2 سنة. أظهرت نتائج الدراسة أن تمارين القوة الموجهة لعضلات أسفل الظهر ساهمت بشكل ملحوظ بانخفاض نسبة الألم ورفع جودة الحياة لدى أفراد العينة. كما أكدت النتائج أيضاً وجود علاقة ارتباطية سلبية بين شدة الألم ومستوى جودة الحياة لدى عينة البحث.

الكلمات المفتاحية: آلام أسفل الظهر–تمارين القوة العضلية–تمارين علاجية–جودة الحياة.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **مدرس – قسم التدريب الرياضي – كلية التربية الرياضية – جامعة تشرين –اللاذقية – سورية**

مقدمة

لا تعد آلام الظهر والتي يصاب بها أعداد هائلة من البشر مرضاً في حد ذاتها، بل تعتبر عرضاً لأسباب مرضية كثيرة ومتعددة مسؤولة عن حدوث هذه الآلام. ورغم أنها تتحسن وتختفي في معظم الحالات، فإنها أحياناً تستمر لمدة طويلة وتعيق صاحبها عن العمل واستمرارية حياته بصورة طبيعية، وتصبح هذه الآلام مشكلة صحية مزمنة إذا استمرت دون تحسن لأكثر من ستة أشهر. أصبحت آلام أسفل الظهر ظاهرة شائعة بين مختلف الأعمار فهي تصنف كإحدى أمراض الحياة العصرية وتعتبر ثاني أكثر مرض شائع بعد الإنفلونزا على مستوى العالم نتيجة قلة النشاط البدني ومتطلبات الحياة اليومية فأصبح الانسان يتحرك بعقله أكثر من جسده وحرم نفسه من ممارسة الرياضة الوقائية العلاجية (Bernard et al 2002). وبحسب الدراسات السابقة فإن أكثر المناطق المعرضة للإصابة في العمود الفقري هي المنطقة القطنية والمنطقة الرقبية لانهما أكثر المناطق في العمود الفقري تعرضا للحركة والضغوط التي تحدث للجسم والتي تؤدي الى حدوث آلام أسفل الظهر (Bromfort & Goldsmith, 1996)

رغم تميز الحياة العصرية بكثرة وسائل الراحة إلا أن الانسان أصبح أكثر عرضة للإجهاد والضغط على العمود الفقري وخاصة بين الفئة العمرية الشبابية ويعود ذلك إلى توفر وسائل الراحة في جميع المجالات، بالإضافة لاتخاذ وضعيات خاطئة أثناء الجلوس أو التمدد لفترات طويلة كل ذلك أدى الى ضعف العضلات الداعمة للعمود الفقري في المنطقة القطنية الرقبة وبالتالي تضعف هذه المنطقة ويحدث ضغط كبير على الفقرات التي تصاب بالالتهاب وبالتالي الضغط على الأعصاب الأمر الذي يؤدي الى عدم القدرة علو التوصيل العصبي للعضلات ومن هنا تنشأ الآلام العضلية (Calliet, 1990). هذه الآلام العضلية وبحسب الكثير من الأبحاث العلمية تؤثر سلباً على النشاطات اليومية للفرد من عمل خارج وداخل المنزل والنوم والحياة الاجتماعية وبالتالي تخفض من جودة الحياة اليومية (Sax et Rosenbaum, 2006).

بشكل عام أظهرت الدراسات السابقة التي تهدف إلى إعادة تأهيل مرضى الآم أسفل الظهر، فعالية واضحة للتمارين الرياضية العلاجية الموجهة للمنطقة القطنية ولكن اختلفت بنتائجها بحسب طبيعة العينات وأعمارها، المنهج المتبع، نوع التمارين المستخدمة ومدة تطبيقها. إذ كان هناك قاعدة كبيرة من فئات الأعمار للعينات المطبقة عليها هذه الدراسات فقد تنوعت من عينات شباب كما في دراسة (Kolt, 2003) وعينات كبار السن في دراسة (Iversen, 2003) الى عينات نساء حوامل في دراسة (Doya, 2023). على الرغم من اختلاف المنهج المتبع والمطبق على العينات في هذه الأبحاث العلمية إلا أن أغلب هذه الدراسات دعمت وبشكل صريح التمارين التأهيلية والعلاجية للعضلات العاملة والداعمة للعمود الفقري. كان التباين بين هذه الأبحاث واضحاً فيما يخص فترة التأهيل المقترحة للعينات حيث بلغت على سبيل المثال أربع أسابيع في دراسة (Kolt, 2003) بالمقابل امتدت هذه الفترة الى ستة أشهر كما في دراسة (عبد الرحمن، 1994). تنوعت أنماط التمارين المستخدمة في هذه الأبحاث من تمارين تطبقها العينات في العيادة والمنزل (Kolt, 2003) الى تمارين بأسلوب العلاج اليدوي مع عمل تمرينات تقوية عضلية ثابتة Alexander K.B (2005) و تمارين تحمل باستخدام الدراجة الهوائية لدى كبار السن في دراسة (Iversen, 2003).

مشكلة البحث

تمثل منطقة الظهر أهم المناطق المسؤولة عن كفاءة الحركة والنشاط لدي الإنسان نظرا لوجود العمود الفقري بها والذي يعد المحور الرئيسي لجسم الإنسان والعامل المشترك في جميع أنشطته الحركية وأعماله اليومية تقريباً، من هنا كان

عرضة للإصابة والإجهاد (بغض النظر عن العمر) وخاصة في أكثر مناطق الحركة وهي المنطقة الرقبية والقطنية نظراً لتكوينها التشريحي الذي يسمح بقدرتها على الحركة بمرونة أكبر بالعمود الفقري.

يعاني الشباب أيضاً من آلآم أسفل الظهر ولكن بحسب التوصيات للدراسات السابقة يوجد قلة الأبحاث العلمية التي قامت بالتركيز على الفئات العمرية الشابة (عمر العشرين) ودراسة العلاقة الارتباطية بين هذه الآلام وجودة الحياة لديهم، دفعتنا الى وضع برنامج مقترح للتمرينات التأهيلية لهذه الفئة العمرية. تتخلص مشكلة البحث إذاً، في الأسئلة الآتية: ماهي فاعلية برنامج علاجي مقترح على شدة الألم وجودة الحياة لدى الشباب؟ وما هي العلاقة بين شدة الألم وجودة الحياة لديهم؟

أهمية البحث وأهدافه:

1. التعرف على تأثير البرنامج العلاجي في شدة آلام عضلات أسفل الظهر وجودة الحياة لدى الشباب.
2. التعرف على العلاقة بين شدة آلام عضلات أسفل الظهر وجودة الحياة لدى الشباب.

طرائق البحث ومواده

فرضيات البحث

1. هنالك تأثير إيجابي للبرنامج العلاجي في آلام أسفل الظهر لدى الشباب.
2. هنالك تأثير إيجابي للبرنامج العلاجي في جودة الحياة لدى الشباب.
3. توجد علاقة ارتباط سلبية بين شدة آلام أسفل الظهر وجودة الحياة.

منهج وعينة البحث

تم استخدام المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة لملائمته لأهداف البحث. تألفت العينة من (10) مشاركين ذكور ممن يعانون من آلام ظهر قطنية، تراوحت أعمارهم بين (23 ± 2 سنة).

أداوات البحث

- استبيان (Brief Pain Inventory Short Form) بنسخته القصيرة المقننة والمترجمة إلى العربية من قبل (Nejmi et al. 2006)، والذي تم توزيعه قبل و بعد تطبيق البرنامج العلاجي المقترح.

يضم الاستبيان محورين:

– يتألف المحور الأول من 4 أسئلة تقيم شدة الألم، مثل " ما هي نسبة الألم المحسوسة الآن؟"، استخدم فيه سلم ليكرت العشاري الذي يتدرج من (0: لا يوجد ألم ابدا) حتى (10: ألم غير محتمل على الاطلاق).

– يتألف المحور الثاني من 7 أسئلة تقيس جودة الحياة، " ما هي مدى الإعاقة أو العرقلة التي سببها لك الألم خلال24 ساعة الماضية من ناحية القدرة على النوم؟" استخدم فيه سلم ليكرت العشاري الذي يتدرج من (0: لا يوجد اعاقة ابدا) حتى (10: إعاقة شديدة).

- البرنامج العلاجي المقترح: يهدف إلى تقوية عضلات الظهر (المعينية، العريضة الظهرية، شبه المنحرفة، المربعة القطنية) كونها العضلات الأساسية الداعمة والناصبة للعمود الفقري وتلعب دورا مهما في تكوين القوام.

تم تطبيق البرنامج خلال الفترة الزمنية 6 / 3/ 2021 لغاية 6 / 6/ 2021 ولمدة 12 أسبوعاً في صالات مدينة الأسد الرياضية في محافظة اللاذقية بمعدل 3 وحدات علاجية في الاسبوع، مدة كل وحدة (45 دقيقة) مقسمة إلى (4) أجزاء:

إحماء: مدته 5 دقائق.

تمارين إطالة: مدتها 10 دقائق.

تمارين قوة: مدتها 20 دقيقة، تألف كل تمرين منها من 3 مجموعات، كل مجموعة (12 تكرار) بحيث كانت فترة الراحة بينها من (1 إلى 2 دقيقة).

تمارين تهدئة: مدتها 5 دقائق.

النتائج والمناقشة:

عرض النتائج:

لتنفيذ الإحصاء، اعتمد برنامج Statistica 13. وتم اختبار التوزيع الطبيعي باستخدام (Shapiro-Wilk) (S–Z) على العينة المكونة من 10 أفراد، أظهرت النتائج بان قيمة p=0.03 أصغر من 0.05 ما يدل على أن عينة البحث مختلفة اختلافاً ذو دلالة معنوية عن المجتمع الطبيعي وتم اعتبار عينة البحث لامعلمية.

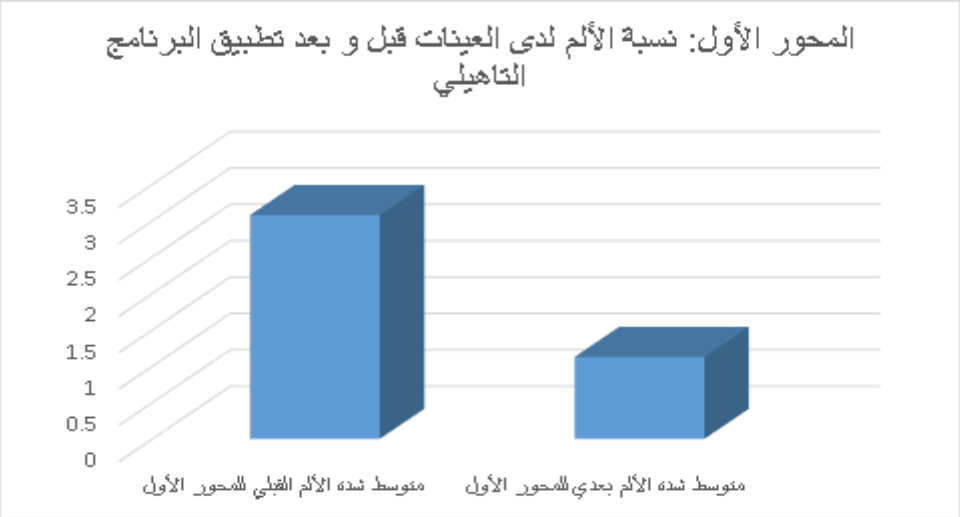
بناءً على ما سبق ولمعرفة فيما إذا كان الفرق بين إجابات أفراد العينة قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي دالة إحصائياً، استخدمنا اختبار (Wilcoxon).

تحليل نتائج الفرضية الأولى:

بلغ المتوسط الحسابي لمعدل شدة الألم قبل تطبيق البرنامج العلاجي (3.075) بانحراف معياري (0.68) وبعد تطبيق البرنامج بلغ متوسط شدة الألم (1.125) بانحراف معياري (0.477). استخدم اختبار (Wilcoxon) للتعرف على دلالة الفروق المعنوية بين المتوسطات السابقة، كما هو موضح في الجدول (1) والمخطط البياني رقم (1). بينت النتائج أن تلك الفروق دالة إحصائياً إذ كانت بنسبة حرية t=0.00 و Z=2.803 عند مستوى دلالة p=0.003، وعليه تم إثبات الفرضية الأولى والقائلة بوجود" تأثير إيجابي للبرنامج العلاجي في آلام أسفل الظهر لدى الشباب".

الجدول رقم (1): النتائج الإحصائية لاختبار Wilcoxon لشدة الألم ونسبة الاعاقة لدى الشباب قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي

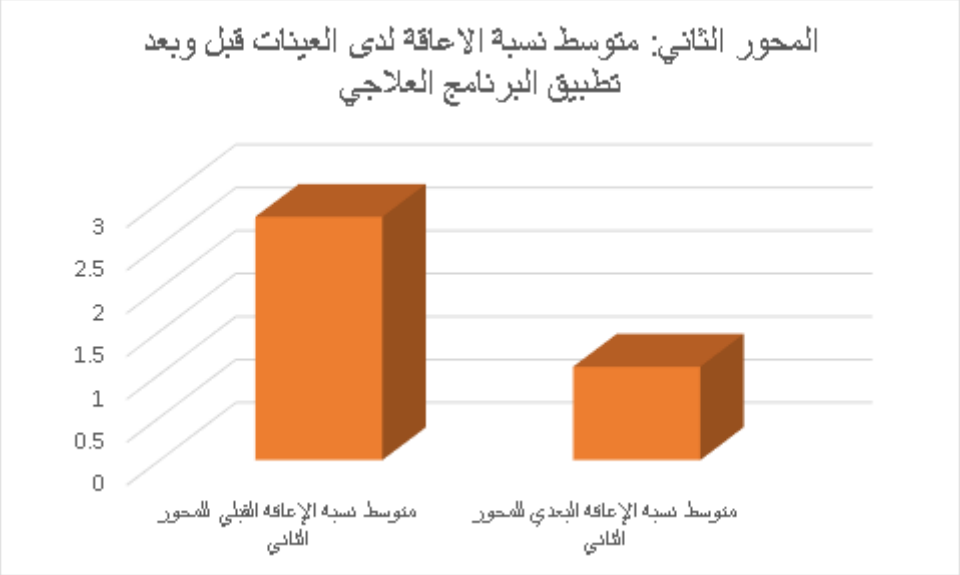
المحور	قبلي VS بعدي	قيمة Z	قيمة T	مستوى الدلالة
متوسط شدة الألم القبلي للمحور الأول & متوسط شدة الألم بعدي للمحور الأول	بين المتغيرات	2.803	0.00	p=0.003
متوسط نسبة الإعاقة القبلي للمحور الثاني & متوسط نسبة الإعاقة البعدي للمحور الثاني	بين المتغيرات	2.803	0.00	p=0.005



المخطط البياني رقم (1): متوسط نسبة الألم لدى الشباب المحور الأول قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي

تحليل نتائج الفرضية الثانية:

بلغ المتوسط الحسابي لمعدل نسبة الاعاقة قبل تطبيق البرنامج العلاجي (2.828) بانحراف معياري (0.376) وبعد تطبيق البرنامج بلغ متوسط نسبة الاعاقة (1.085) بانحراف معياري (0.333). استخدم اختبار (Wilcoxon) للتعرف على دلالة الفروق المعنوية بين المتوسطات السابقة، كما هو موضح في الجدول (1) والمخطط البياني رقم (2). بينت النتائج أن تلك الفروق دالة إحصائياً إذ كانت بنسبة حرية بنسبة حرية t=0.00 و Z=2.803 عند مستوى دلالة p=0.005، وعليه تم إثبات الفرضية الثانية والقائلة بوجود" تأثير إيجابي للبرنامج العلاجي في جودة الحياة لدى الشباب".



المخطط البياني رقم (2): متوسط نسبة الاعاقة لدى العينات قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي

تحليل نتائج الفرضية الثالثة:

تم تطبيق اختبار (Spearman) للعلاقات الارتباطية بين البيانات ذات التوزع الغير طبيعي. تشير نتائج الجدول (2) الى وجود علاقة ارتباطية سلبية بين متوسط شدة الألم للمحور الأول في الاختبار البعدي ومتوسط نسبة الإعاقة للمحور الثاني في الاختبار البعدي لدى العينات، وعليه تم إثبات الفرضية الثانية والقائلة بوجود"علاقة ارتباط سلبية بين شدة آلام أسفل الظهر وجودة الحياة".

الجدول رقم (2): النتائج الإحصائية لاختبار Spearman للعلاقة الارتباطية بين شدة الألم ونسبة الاعاقة لدى الشباب بعد تطبيق البرنامج العلاجي

المحاور في الاختبار البعدي	بعدي	مستوى الدلالة
متوسط شدة الألم بعدي للمحور الأول & متوسط نسبة الإعاقة البعدي للمحور الثاني	بين المتغيرات	−0.7589

مناقشة النتائج:

بهدف التعرف على تأثير البرنامج العلاجي في شدة آلام عضلات أسفل الظهر وجودة الحياة لدى الشباب، تم توزيع استبيان (BPI) على عينة من الشباب قبل وبعد تطبيق البرنامج العلاجي.

أظهرت النتائج صحة الفرضية الأولى والقائلة بوجود تأثير إيجابي للبرنامج العلاجي في آلام أسفل الظهر لدى عينة البحث التي كانت تعاني من آلام في المنطقة القطنية. يعزى ذلك إلى فاعلية تمارين القوة العضلية التي عملت بحسب (Warner, 2012) و (Thampson, 1998) على مختلف زوايا اتجاهات تأثير القوى العضلية الممكنة ما ساعد على تقوية هذه المجموعات العضلية. إن العمل على درجات الحرية المتنوعة للحركة أدى بدوره إلى الوصول للمدى الكامل للحركة من خلال اشراك أجزاء من العضلة المشاركة في الاداء الحركي ولكنها عادةً في حالة التعب او الإصابة تكون أقل عملا وأقل مشاركة وفاعلية.

تشارك العضلات في الأداء الحركي بآلية (انسجام وتناغم) تسمح بأن تكون أجزاء منها مسؤولة عن بدء الحركة بينما تعمل أجزاء أخرى على سير الحركة وتنهي الحركة أجزاء ثالثة علماً ان مجموع العمل لهذه الأجزاء يسمى وحدة حركية. تتفق نتائج هذه الدراسة أيضاً مع الدراسات التي أظهرت وجود انخفاض ملحوظ في شدة الألم بعد الخضوع لتمرينات تقوية عضلية تدخل ضمن كادر برنامج مكون من تمرينات علاجية لآلام أسفل الظهر لدى نساء حوامل في الثلث الأخير من الحمل ونساء ما بعد الولادة (Stuge et al. 2004 ; Shim et al. 2007).

أثبتت نتائجنا أيضاً صحة فرضيتنا الثانية حيث تحسن مستوى جودة الحياة بعد تطبيق البرنامج العلاجي على عينة البحث وذلك من خلال تحسين مؤشرات جودة الحياة كتهيئة البيئة لنمو علاقات اجتماعية مع الاخرين، تحسين المزاج، القدرة على المشي وتنمية النشاطات العامة دون الشعور بالألم ما يؤدي إلى الاستمتاع بالحياة والنوم جيداً وصولا الى القدرة على أداء العمل العادي بأفضل الظروف الممكنة. إن تحسين المؤشرات السابقة كان نتيجة مباشرة لانخفاض شدة الألم الناتجة عن تطبيق برنامج البحث. هذا ما اشارت إليه الأبحاث العلمية التي عنت بقياس الألم ومدى تأثيره على جودة الحياة (Maher et al., 2007). كما أكد الكثير من الباحثين على مدى فاعلية تمرينات التقوية العضلية لعضلات الظهر الأمر الذي يؤدي بدوره الى رفع جودة الحياة للأفراد عند انخفاض شدة الآلام الظهرية لديهم (Montoya et al. 2010 ; Barakat et al. 2011). بالنظر إلى ما سبق يمكن القول بوجود علاقة ارتباطية

عكسية بين شدة الألم وجودة الحياة بمعنى أخر كلما زادت شدة الألم لدى عينة البحث كلما انخفضت جودة الحياة وهو ما تؤكده فرضيتنا الثالثة القائلة بوجود علاقة ارتباط عكسية بين شدة الألم وجودة الحياة.

الاستنتاجات والتوصيات

أظهرت نتائج الدراسة:

1. يخفف البرنامج العلاجي من آلام أسفل الظهر لدى الشباب.
2. يحسن البرنامج العلاجي من جودة الحياة لدى الشباب.
3. توجد علاقة ارتباط عكسية بين شدة آلام أسفل الظهر وجودة الحياة.

وبناء على ما تقدم يوصى بالآتي:

1. ضرورة ممارسة تمارين التقوية العضلية الموجهة لأسفل الظهر وذلك للتخلص من الآلام ورفع جودة الحياة.
2. اعتماد البرنامج العلاجي لتخفيف شدة الألم على عضلات الظهر عموماً (رقبية، ظهرية، عضلات الحوض).
3. قياس العلاقة الارتباطية بين مرونة عضلات الظهر وشدة الألم.

المراجع

المراجع العربية

رشا ضويا. لآلام و صحة عناصر اللياقة البدنية أثناء الحمل و بعد الولادة لدى النساء غير الناشطات خلال الحمل مجلد 45 عدد 4: مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية-سلسلة العلوم الصحية 2023.

Racha doya. Pain and physical condition during pregnancy and post-partum period in inactive women during pregnancy. Vol. 45 No. 4: Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series 2023.

سامية عبد الرحمن عثمان. تأثير برنامج تمرينات علاجية لآلام الظهر للعاملين بهيئة قصور الثقافة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة، جامعة حلوان 1994.

Samia Abdul Rahman Osman. The impact of a therapeutic back pain exercise program for employees of the Culture Palaces Authority, Master's thesis, Faculty of Sports Education for Girls (Al-jazera), Helwan University 1994.

المراجع الأجنبية

Alexander B. Kerl, How to Have a Healthy Back. 2005 www.backhealth.com\uploads\who-to-have-AHealthy-Back-do

Bernard,PL,SeynnesO,Hueo,Ledrol e D:-Adapted Physical activity in old age, www.pubmed.com.P.491- 8. ,2002

Barakat, R., Pelaez, M., Montejo, R., Luaces, M., Zakynthinaki, M. Exercise during pregnancy improves maternal health perception: a randomized controlled trial. Am J Obstet Gynecol, 204(5), 402.e1-402.e7. 2011

Bromfort. G., Goldsmith: Trunk Exercise Combined with spinal Manipulative or Unsaid therapy for Chromic low Back Pain . JMoping Latvia-physical there. Nov- Dec ., Vol, (19) No. (9), PP570-82.1996

Calliet :- Low Back Pain, 2 ND Edition,VisCompany, Philadelphia 1990.

Iversen MD, Fossel AH, Katz JN. Enhancing function in older adults with chronic low back pain: a pilot study of endurance training. Arch Phys Med Rehabil;84:1324–31.2003
Kolt, G., & McEvoy, J. Adherence to rehabilitation in patients with low back pain. Manual Therapy, 8 (2), 110-116. 2003
Maher, J.E., Rohde, K., Dent, C.W., Stark, M.J., Pizacani, B., et al. Is a statewide tobacco quitline an appropriate service for specific populations? Tob Control, 16(1), i65-i70. 2007
Montoya Arizabaleta, A.V., Orozco Buitrago, L., Aguilar de Plata, A.C., Mosquera Escudero, M., Ramirez-Velez, R. Aerobic exercise during pregnancy improves health-related quality of life: a randomised trial. J Physiother, 56(4), 253–258. 2010
Nejmi S, Wang XS, Mendoza T, Gning I, Cleeland CS. The preliminary validation study of the Arabic version of the Brief Pain Inventory (BPI-A). Presentation at the 10th World Congress on Pain of The International Association on the Study of Pain, San Diego, CA, 2002.
Sax, T.W., Rosenbaum, R.B. Neuromuscular disorders in pregnancy. Muscle Nerve, 34, 559-571. 2006
Shim, M.J., Lee, Y.S., Oh, H.E., Kim, J.S. Effects of a back-pain-reducing program during pregnancy for Korean women: A non-equivalent control-group pretest–posttest study. Int J Nursing Stud, 44, 19–28. 2007
Stuge, B., Laerum, E., Kirkesola, G., Vollestad, N.T. The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy. Spine, 29, 351-359. 2004
Stuge B, Veierod M, Laerum E and Vollestad N. The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilisation exercises for pelvic girdle pain after pregnancy. A two-year follow up of a randomized clinical trial. Spine 29: E197–E20. 2004
Shim M-J, Lee Y-S, Oh H-E, et al. Effects of a back-pain-reducing program during pregnancy for Korean women: A non-equivalent control-group pretest–posttest study. Int. J. Nurs. Stud.;44:19–28. 2007
Thompson L.A. Characteristics and strength training , American Physical Therapy , association US. 1998
Warner. Jennifer. "Water and land exercise improve Mobility", www.Webmed,com old age , www.pubmed.com.P.491- 8. 2012