مجلة صبراتة للعلوم البحرية والشاملة
Sabratha Journal
for Marine and Total Sciences
عدد خاص بالمؤتمر العلمي الدولي
الأول لتقنيات العلاج الطبيعي
وإعادة التأهيل
June 2026 يونيو 17 -16

"تأثير التمرينات العلاجية وفقا لمعادلة كارفونين لإعادة تأهيل الموظفات المصابات بآلام أسفل الظهر المزمنة "

* تركية عبد الرزاق فتح الله t.fathullah@Zu.edu.ly
** الطاهر رحومة أحمد الكبير tahaalkbir@gmail.com

الملخص :

تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التمرينات العلاجية وفقا لمعادلة كارفونين الإعادة تأهيل الموظفات المصابات بالأم أسفل الظهر، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم المجموعة التجريبية الواحدة والقياس القبلي والبعدي لنفس المجموعة، واختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية والبالغ عددهم (10) من السيدات الموظفات في الإدارة العامة بمصفاة الزاوية، والذين يعانون من آلام اسفل الظهر، تتراوح أعمارهم ما بين (45–50) سنة، يمثلون نسبة (30.30%) من حجم المجتمع، وبعد إجراء الاختبارات القبلية، وتطبيق البرنامج التأهيلي على مدار (12) أسبوع بواقع (3) وحدات في الأسبوع، وإتمام الاختبارات البعدية، وجمع النتائج ومعالجتها إحصائيا،)(الوسط الحسابي، الوسيط، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، اختبار (Test) للعينات المرتبطة خرجت الباحثة بعدة استنتاجات ومنها أن برنامج التحفيز الكهربائي والتمرينات العلاجية المعد وفقا لمعادلة كارفونين كان له تأثير إيجابي على الوزن ومؤشر كتلة الجسم، مرونة العمود الفقري، القوة العضلية للعضلات العاملة على العمود الفقري، التحمل العضلي للعضلات العاملة على العمود الفقري ودرجة آلام اسفل الظهر للموظفات المصابات بآلام أسفل الظهر مصفاة الزاوية .

الكلمات الدالة: التحفيز الكهربائي – التمرينات العلاجية – معادلة كارفونين – إعادة تأهيل – آلام أسفل الظهر.

"The effect of therapeutic exercises according to the Karvonen equation for the rehabilitation of female employees suffering from chronic lower back pain"

* Turkiya Abdul Razzaq Fathallah ** Al-Tahir Rahouma Ahmed Al-Kabir
tahaalkbir@gmail.com t.fathullah@Zu.edu.ly

Abstract:

The study aims to identify the effect of therapeutic exercises according to the Karvonen equation on the rehabilitation of female employees suffering from lower back pain. The researcher used the experimental method with a single experimental group design and pre- and post-measurement for the same group. The research sample was chosen purposively and consisted of (10) participants. Of the female employees in the General Administration of the Zawiya Refinery, who suffer from lower back pain, their ages range between (45-50) years, representing (30.30%) of the community size, after conducting the pre-tests, and applying the rehabilitation program over (12) weeks at a rate of (3) units per week, and completing the post-tests, and collecting the results and processing them statistically, ((for the arithmetic mean, median, standard deviation, skewness coefficient, test (Test) For the related samples, the researcher came up with several conclusions, including that the electrical stimulation program and therapeutic exercises prepared according to the Karvonen equation had a positive effect on weight and body mass index, spinal flexibility, muscular strength of the muscles working on the spine, muscular endurance of the muscles working on the spine, and the degree of lower back pain for female employees suffering from lower back pain in the angle filter.

Keywords: Electrical stimulation – Therapeutic exercises – Karvonen equalization – Rehabilitation – Lower back pain**.**

المقدمة:

تطور التكنولوجيا بشكل ملحوظ في العقود الأخيرة قد أثر بشكل كبير على جودة الحياة إن دراسة أنماط الحياة الصحية والممارسات المرتبطة مهمة؛ لتأثيرها الإيجابي على شعور الفرد بالرفاهية بأشكالها المختلف، النفسية والاجتماعية والبدنية مقارنة بممارسات نمط الحياة غير الصحي في الحياة. **(الغضباني، 2025)**

من أجل توفير إعادة التأهيل بالتمرينات العلاجية المناسبة، فإن معرفة العوامل المرتبطة الإصابات أمر مهم لمقدمي الرعاية الصحية الذين يعالجون المصابين، تم الاستشهاد بكل من المتغيرات الداخلية والخارجية في مسببات الألم والإصابات والتي تتضمن المتغيرات الخارجية مثل السن والتاريخ السابق للألم أو الإصابة ومتغيرات العمل، والمتغيرات الداخلية مثل قدرة وقوة العضلات والتحمل، والوضعية والحركة **(Ebaugh, 2022)**

وفي مجال الصحة وإعادة التأهيل، تلعب التمارين دورًا مهمًا للغاية، فإن استخدام التمارين العلاجية العلاج الأمراض والإصابات والاختلالات الجسدية أي العلاج بالتمارين العلاجية هو أحد مجالات التخصص الأساسية في العلاج الطبيعي حيث تُستخدم التمارين العلاجية لزيادة القوة والمرونة والتوازن والقدرة على التحمل، وتساعد في الحفاظ على لياقة الشخص وصحته.**(Salisbury, 2024)**

ويستخدم العلاج بالتمارين العلاجية أيضًا لمكافحة عدم تنسيق الحركة والصعوبة اللاحقة في التنفيذ المستقل لأنشطة الحياة اليومية، ففي الواقع الهدف الرئيسي من العلاج بالتمارين العلاجية هو تصحيح خلل الحركة وجعل الشخص مستقلاً في تنفيذ أنشطة الحياة اليومية. **(Pergolski, 2024)** فلقد تمت دراسة العديد من علاجات آلام أسفل الظهر بما في ذلك البرامج التعليمية، والعلاج بتقويم العمود الفقري، وعلم الحركة، والاستشارة الصحية، والأدوية ومع ذلك فإن آثارها محدودة أكثر من حيث الإحساس الذاتي للألم وإلى جانب الانتهاء من هذه الإجراءات ستكون هناك حاجة إلى سلسلة أخرى من التدابير المسكنة التكميلية. **(Martin, 2015)**

فآلام أسفل الظهر هي الألم والانزعاج الذي يحدث في أسفل الظهر ومن أسباب آلام أسفل الظهر نشاط الجسم الزائد والوضع الخاطئ في الأنشطة وإرهاق العمل وتعب الأعصاب وأمراض

وكذلك عضلات وأعصاب المنطقة الظهر والألم الذي يشعر به الفرد، ينشأ من الفقرات في المنطقة القطنية أو أسفل الظهر. **(Gibson, 2019)**

كما ان آلام أسفل الظهر تتمثل في أسباب منها احتواء الجزء السفلي من الظهر على خمس فقرات فقط، أقل من الرقبة ومنتصف الظهر، وتقوم هذه الفقرات بالكثير من الرفع الثقيل، فالظهر هو المكان الذي يتصل فيه العمود الفقري بالحوض، وتتعرض هذه المنطقة للكثير من الحركة والإجهاد، مما قد يؤدي إلى التآكل والإصابات، قد توصلت الدراسات إلى أن أهم الأسباب المحتملة لآلام أسفل الظهر ما يلي: الكسور عامة والكسور الناتجة عن هشاشة العظام – الالتواءات – إجهاد العضلات أو الأربطة – التهاب الفقرات – انزلاق الفقرات – ضعف بطانة الرحم – التهاب المفاصل –الحمل – عرق النسا – الانزلاق الغضروفي – ضيق العمود الفقري – حصوات الكلى – لألم العضلي الليفي – الأورام.**(Berry, 2024)**

ومن علاجات أسفل الظهر: ممارسة الرياضة لتقوية العضلات، تحسين أوضاع الجلوس والوقوف، استخدم العلاج بالحرارة أو البرودة، و تقليل التوتر، أدوية تسكين الآلام – التدليك – تبديل الأحذية – إجراء تغييرات على طريقة العمل – الحصول على قسط كافٍ من النوم – إجراء تغييرات في النظام الغذائي. **(Peloza, 2024)**

معدل ضربات القلب المستهدف = [(أقصى معدل ضربات قلب - معدل ضربات القلب أثناء الراحة) × %الكثافة] + معدل ضربات القلب أثناء الراحة. **(Chen, 2008)**

والصيغة الأكثر شيوعًا للتنبؤ بأقصى معدل ضربات قلب هي "220 – العمر"، ويرجع ذلك على الأرجح إلى حقيقة أن هذه الصيغة غالبًا ما يتم الاستشهاد بها في الأوراق البحثية حول فسيولوجيا التمرين في الطب الرياضي، والمستخدمة في برامج اللياقة البدنية وصناعة اللياقة البدنية. **(Yüksel, 2011)**

ويُعتبر معدل ضربات القلب مفيدًا في العثور على الاستجابات الفسيولوجية لعوامل الإجهاد والمزمنة وبالتالي فإن تنظيم معدل ضربات القلب في مواقف مختلفة هو التعامل بين الحالة الجسدية والعقلية والإدراكية الجسم على الاستجابة للمحفزات التوازن للفرد افتراض أن معدل ضربات القلب يمكن أن يكون أحد التدابير المعرف. **(Hayley, 2015)**

ويمكن تعريف معدل ضربات القلب على أنه عدد ضربات القلب في الدقيقة وتقلب معدل ضربات القلب هو التباين بين ضربات القلب في فترة محددة، ويمكن الوصول إلى التباين من خلال تحليل خلط ضربات القلب في 24 ساعة. وقد لوحظ أن تردد ضربات القلب ليس ثابتًا. **(Benton, 2018)**

ويمكن استخدام طريقة كارفونين، التي تأخذ في الاعتبار معدل ضربات القلب أثناء الراحة، لحساب نطاق معدل ضربات القلب أثناء التدريب للفرد، ويتضمن ذلك إضافة نسبة معينة من احتياطي معدل ضربات القلب الأقصى (معدل ضربات القلب الأقصى – معدل ضربات القلب أثناء الراحة) إلى معدل ضربات القلب أثناء الراحة، وتنص مبدأ التحميل الحد الأدنى في الكثافة الزائدة للتدريب. **(Sanders, 2021)**

ثم تطوير صيغة كارفونين المعدلةّ لحساب وضعية ركوب الدراجة المستهدفة، وصممنا تطبيقًا لمراقبة وضعية ركوب الدراجة، وأظهرت نتائج الاختبار أن الراكب يتمتع بأفضل دقة وتذكر ودرجة f1 مقارنةً ب RNN و PCA + Ada Boost، على التوالي. كما يتمتع LSTM+SMOTE بأفضل متوسط تذكر مقارنةً ب LSTM+K-Means-SMOTE and LSTM +original dataset. **(Irsan, 2025)**

المشكلة :

يعدّ أخذ التاريخ المرضي الشامل والدقيق الخطوة الأولى للوصول إلى تشخيص صحيح لشكاوى المريض، يمكن في البداية استخلاص المعلومات العامة المتعلقة بالألم من خلال طرح أسئلة، تشمل الموقع الدقيق للألم في الظهر، وبداية ظهوره، وطبيعته، ومدته، ومساره الزمني، والعوامل المصاحبة له، والعوامل التي تُفاقمه وتُخففه، وشدته ، من المهم بعد ذلك استبعاد أي مؤشرات تحذيرية لألم الظهر من أسباب خطيرة . **(Qin Yong S, 2021)**

نتيجة لهذه المشكلة هي زيادة صعوبة الحركة والإعاقة، وسوء الخدمة، وسوء نمط الحياة، والغياب بسبب المرض في أماكن العمل. واحدة من أكبر مشاكل العضلات أو المفاصل التي يتم الإبلاغ عنها عادة هي آلام أسفل الظهر، وهو السبب الرئيسي للعبء على الأنظمة الصحية فراد ونظام الرعاية الاجتماعية. **(Omar S, 2023)**

من خلال تردد الموظفات المصابات بآلام أسفل الظهر على المركز العلاج الطبيعي، ومن خلال المقابلات الشخصية واخذ تاريخ الإصابة، واسبابها والعمل الذي تقوم والأوضاع في العمل مهما، ومن خلال هذه المعلومات لاحظة الباحث، ان من خلال عمل الموظفات بمصفاة الزاوية، الذين يقضون معظم اوقاتهن في الجلوس لفترة قد تتجاوز (7) ساعات يوميا، ومن خلال المقابلة، ومرافقة الموظفات في مقر عملهن تبين ان طبيعة العمل قد ساهمت في صعوبة الحركة وتغيير جذري في نمط الحياة، واصابتهن بالأم شديدة في العمود الفقري وخاصتا في الفقرات القطنية، الامر الذي ترتب عليه لجوء بعض منهم إلى الراحة المرضية المستمرة، وجلسات غير منتظمة للعلاج الطبيعي، والبعض الاخر لجئ إلى اجراء عمليات جراحية للفقرات.

لذلك ارادت الدارسة اخضاع تلك الملاحظات الذاتية، والنتائج والأبحاث إلى لدراسة العلمية، حيث تكمن مشكلة الدراسة في التعرف على" **تأثير التمرينات العلاجية وفقا لمعادلة كارفونين لإعادة تأهيل الموظفات المصابات بآلام أسفل الظهر المزمنة**"

الأهداف:

تهدف الدراسة إلى التعرف على تأثير التمرينات العلاجية وفقا لمعادلة كارفونين لإعادة تأهيل المصابات بالأم أسفل الظهر المزمن من خلال:

1- تحسين درجة الالم.

2- تحسين القوة العضلية لعضلات الظهر.

3- تحسين المدى الحركي للعمود الفقري.

الفروض:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في اختبار درجة الالم للمصابات بالأم أسفل الظهر المزمن.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في اختبار القوة العضلية لعضلات الظهر للمصابات بالأم أسفل الظهر المزمن.

3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي لصالح القياس البعدي في اختبارات المدى الحركي للعمود الفقري للمصابات بالأم أسفل الظهر المزمنة.

التعريف بأهم المصطلحات:

التمرينات العلاجية therapeutic exercise:

في أبسط العبارات، تتضمن التمارين العلاجية حركة موصوفة لتصحيح الإعاقات واستعادة وظيفة العضلات والهيكل العظمي و/أو الحفاظ على حالة من الرفاهية. **(Holden, 2020)**

معادلة كارفونين Karvonen equate:

كارفونين هي صيغة رياضية تساعدك على تحديد منطقة التدريب المستهدفة لمعدل ضربات القلب. لحساب مناطق التدريب وكثافة معدل ضربات القلب وفقًا لصيغة كارفونين، باستخدام الصيغة الحد الأقصى لمعدل ضربات القلب أثناء الراحة مع كثافة التدريب المطلوبة للحصول على معدل ضربات قلب مستهدف:

معدل ضربات القلب المستهدف = [(أقصى معدل ضربات قلب - معدل ضربات القلب أثناء الراحة) × %الكثافة] + معدل ضربات القلب أثناء الراحة. **(Martínez Rosales, 2022)**

إعادة التأهيل Rehabilitation:

هي مجموعة من التدخلات المصممة لتحسين الأداء وتقليل الإعاقة لدى الأفراد الذين يعانون من ظروف صحية في التفاعل مع بيئتهم. **(Stefano N, 2022)**

الام أسفل الظهر: Lower back pain:

الام أسفل الظهر هي ألم أو توتر عضلي أو تصلب موضعي أسفل الحافة الضلعية، مع أو بدون عرق النسا، ويتم تعريفه على أنه مزمن عندما يستمر لمدة 12 أسبوعًا أو أكثر. آلام أسفل الظهر غير المحددة هي آلام لا تعزى إلى أمراض يمكن التعرف عليها مثل العدوى، والورم، وهشاشة العظام، والتهاب المفاصل الروماتزمي، والكسور، والالتهاب). **(Lingyu Hou, 2023)**

المنهج:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم المجموعة التجريبية الواحدة والقياس القبلي والبعدي لنفس المجموعة وذلك لمناسبته لطبيعة وأهداف البحث.

المجتمع:

السيدات الموظفات بشركة مصفاة الزاوية لتكرير النفط داخل الإدارة العامة والبالغ عددهم (33) سيدة.

العينة:

حجم العينة:

تم اختيار العينة بالطريقة العمدية من الموظفات العاملات في الإدارة العامة لشركة مصفاة الزاوية لتكرير النفطة، والمترددات على عيادة البركة بمدينة الزاوية، وكان عددهم (10) مصابات.

- شروط اختيار العينة:

1 – ان تكون السيدات من المصابات بآلام أسفل الظهر نتيجة لطبيعة العمل والمترددات على مصحة البركة للعلاج الطبيعي بالزاوية.

2– ان يتراوح متوسط أعمرهن ما بين (45 – 55) سنة.

3 – ألا تقل سنوات العمل المكتبي بشركة مصفاة الزاوية لتكرير النفط عن (10) سنوات.

4 – لم تخضع السيدات لأي عملية جراحية في العمود الفقري، أو أي عملية أخرى تعيق تنفيذ البرنامج قيد البحث.

5– خلو العينة قيد البحث من أي أمراض مزمنة وخلوها من الاعاقات الحركية أو البدنية.

6– ان تتعهد بالاستمرار في تنفيذ البرنامج قيد البحث.

أدوات وأجهزة المستخدمة لجمع البيانات:

جهاز الرنين المغناطيسي _ جهاز IN BODY للقياسات الأساسية _جهاز قياس درجة الألم التناظر البصري _ جهاز قياس المدى الحركي (جوين ومتر) _جهاز قياس القوة العضلية (دينو متر)_ جهاز قياس النبض_ صور تقرير الاشعة للعينة

جهاز الاشعة تحت الحمراء _ جهاز التحفيز الكهرباء_ جهاز الموجات فوق الصوتية _ جهاز التدليك الكهربائي_ جهاز تنشيط الدورة الدموية_ جهاز شد الفقرات القطنية.

المُعالجات الإحصائية:

تم استخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، في الإجابة عن تساؤلات البحث:

1- المتوسط الحسابي.

2- الانحراف المعياري.

3- التجانس (Kolmogorov–Smirnov)، (Shapiro–Wilk).

4- متوسط الفروق.

5- اختبار الفروق (Z) للعينات الصغيرة.

6- مستوى الدلالة.

7- نسبة التحسن.

8- تأثير البرنامج.

9- حجم التأثير

10 فاعلية البرنامج

الدراسة الأساسية:

– القياسات القبلية:

تم إجراء القياسات القبلية يوم الخميس الموافق2023/12/28م، على تمام الساعة التاسعة صباحاً داخل صالة الرياضة في شركة مصفاة الزاوية لتكرير النفط بمدينة الزاوية، حيث قامت الدارسة برفقة المُساعدات بأخذ القياسات الاساسية (العمر، الطول، الوزن)، والقياسات القبلية (لدرجة الالم، والمدى الحركي، والقوة العضلية).

– تنفيذ البرنامج المقترح:

تم البدء في تنفيذ البرنامج قيد الدراسة يوم الثلاثاء الموافق2 / 1/ 2024 م إلى غاية يوم الثلاثاء الموافق 2/ 4/ 2024م، مع التأكيد على افراد العينة بإتباع الشروط التي تم الاتفاق عليها في الاجتماع.

خطوات تنفيذ البرنامج:

تعمل الدارسة على تعقيم السرير والأجهزة المستخدمة ولبس قفازات – تقوم الحالة باستلقاء على بطنها فوق السرير مع وضع غطاء على الحالة – تقوم الدارسة والمساعدين بتحديد مكان الألم ومعرفة أي القدمين أكثر ألما – يتم وضع جهاز التسخين الاشعة تحت الحمراء لتنشيط الدورة الدموية مع السؤال المستمر هل الحرارة جيده أو لا (10) دقائق – وضع جهاز التحفيز الكهربائي مكان الألم مع سؤال الحالة كل (10) دقائق – بعد الانتهاء من النسخين يتم استخدام جهاز التدليك لغرض الاسترخاء قبل التمرينات على كامل الظهر – تقوم الحالة بعد ذلك مباشرتاً بالبدء في التمرينات العلاجية

المقترحة لكل حالة بعد الاطلاع على تقارير الرنين المغناطيسي والبدء في التمرينات تحت إشراف الباحثة والمُساعدات – – واستخدام جهاز تحفيز القدمين بعد الانتهاء من التمرينات – حساب الراحة البينة بوسطة معادلة كارفونين لمعرفة التكرارات من خلال (العمر وشدة ونبض) لكل موظفة وتكون التمرينات على النحو التالي:

1 – **عمل التمرينات العلاجية** ثلاث مرات في الأسبوع (الاحد – الثلاثاء – والخميس) طوال فترة التجربة أي تستمر طيلة (12) الأسبوع، مقسم الي ثلاث مراحل كل مرحلة بها أربعة أسابيع، لمدة (90) دقيقة لكل جلسة.

2 – **حساب معادلة كارفونين** لإخراج الراحة البينية لكل مريضة تساعد في تسهيل أداء المصابات دون اعياء واخذ النبض من خلال جهاز قياس النبض. مرفق (16) وتصاغ المعادلة: معدل ضربات القلب المستهدف = [(أقصى معدل ضربات قلب - معدل ضربات القلب أثناء الراحة) × %الكثافة] + معدل ضربات القلب أثناء الراحة.

– ومعدل النبض المستهدف وفقا للسن من خلال معادلة كارفونين:

راعت الدارسة عند وضع محتويات البرنامج التأهيلي أن تكون وفقا لمعادلة كارفونين حيث تم استخدام برنامج (Karvonen Heart Rate Calculator) والخاص بتحديد معدل النبضات المستهدفة:

– **شدة الحمل:** من (30– 60%) من أقصى ما تستطيع السيدة أداءه.

– **حجم الحمل:** التكرارات لا تزيد عن (20) مرة لكل تمرين في كل مجموعة.

– **لتكرارات في المجموعة:** طول فترة الأداء للتمرينات تتراوح من 10 – 15 ث، والتكرارات من 8 – 12 ث.

فترة الراحة بين التمرينات: من (90) ث إلى (2) ث.

– **عدد المجموعات:** من 3 – 6 مجموعة.

– **فترة الراحة بين المجموعات:** من (2 – 5) ث

* توصلت الدارسة الى أساليب وطرق ومبادئ التدريبات وكيفية تقنينها وفقا لمعادلة كارفونين (النبض – والسن –مؤشر فسيولوجية لتقنين الاحمال التدريبية والتأهيل العلاجي).

تقسيم البرنامج المقترح إلى 3مراحل:

المرحلة الأولى: مدتها أربعة أسابيع تم استخدام الأجهزة (الاشعة تحت الحمراء– والاشعة فوق صوتية – والتحفيز الكهربائي – جهاز التدليك – جهاز تنشيط الدورة الدموية) وتطبيق التمارين العلاجية التي تسعد في هده الدراسة والهدف من هذه المرحلة:

- تسكين الألم.
- تخفيف التشنجات والتقلصات العضلية في فقرات الظهر والقدمين.

المرحلة الثانية: مدتها أربعة اسابيع أيضاُ تم فيها التركيز على التمرينات العلاجية ثلاث جلسات في الأسبوع والهدف من هذه المرحلة هو:

- تسكين الألم.
- تحسين المدى الحركي لفقرات الظهر.
- تحسين القوة العضلية ومرونة العضلات المحيطة بالعمود الفقري.

المرحلة الثالثة: مدتها أربع أسابيع مع زيادة الشدة، وزيادة جهاز لشد وتقليل الألم بين الفقرات أهداف المرحلة هي:

- تسكين الألم.
- تحسين المدى الحركي لفقرات أسفل الظهر.
- استعادة القوة العضلية ومرونة العضلات المحيطة بالعمود الفقري.
- تحسين الحركة والوظيفة الطبيعة لمنطقة أسفل الظهر.
- تنشيط الدورة الدموية.
- قليل الشعور بالألم من خلال شد الفقرات عن بعضها البعض.

– القياس البعدي:

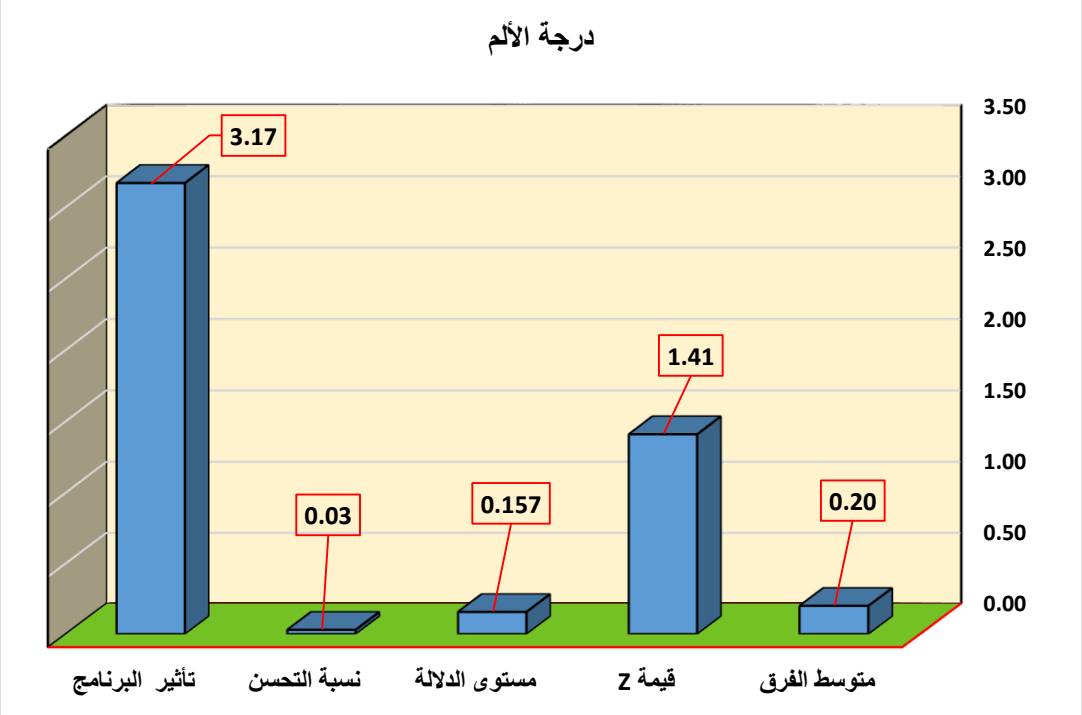
بعد الانتهاء من الفترة الزمنية المُحددة لتطبيق البرنامج العلاجي المقترح، قامت الدارسة والمساعدات يوم الخميس الموافق 2024/4/4 م، وعلى تمام الساعة التاسعة صباحاً بصالة الرياضة داخل شركة مصفاة الزاوية لتكرير النفط بمدينة الزاوية، بإجراء القياسات البعدية لأفراد عينة البحث البالغ عددهن (10) سيدات مُصابات بالأم أسفل الظهر، وتحت نفس الشروط والمعايير التي أُجريت بها القياسات القبلية، وتم تسجيل تلك النتائج في الاستمارة المُعدة مسبقاً لهذا الغرض.

-عرض ومناقشة:

جدول (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (Z) ومستوى الدلالة ونسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي وفقاً لمعيار آيتا تربيع في اختبار درجة الألم (ن = 10)

القياس	الإحصائيات							
	القياس القبلي		القياس البعدي		متوسط الفرق	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	نسبة التحسن
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
درجة الألم	6.30	0.82	6.10	0.73	0.20	1.41	0.157	3.17

يتضح من نتائج الجدول التمرينات العلاجية لإعادة تأهيل الموظفات المصابات بالأم أسفل الظهر عن قياس اختبار درجة الألم، حيث بلغ متوسط الفرق (0.20)، وبقيمة فرق (Z) للعينات الصغيرة بلغت (1.41)، وبقراءة مستوى الدلالة يتضح أن قيمتها بلغت (0.157)، وهي أكبر من مستوى المعنوية (0.05)، مما يؤكد إحصائياً عدم وجود تأثير ملحوظ بين القياس القبلي والبعدي بنسبة تحسن ملحوظ (3.17) لمتغير درجة الألم.

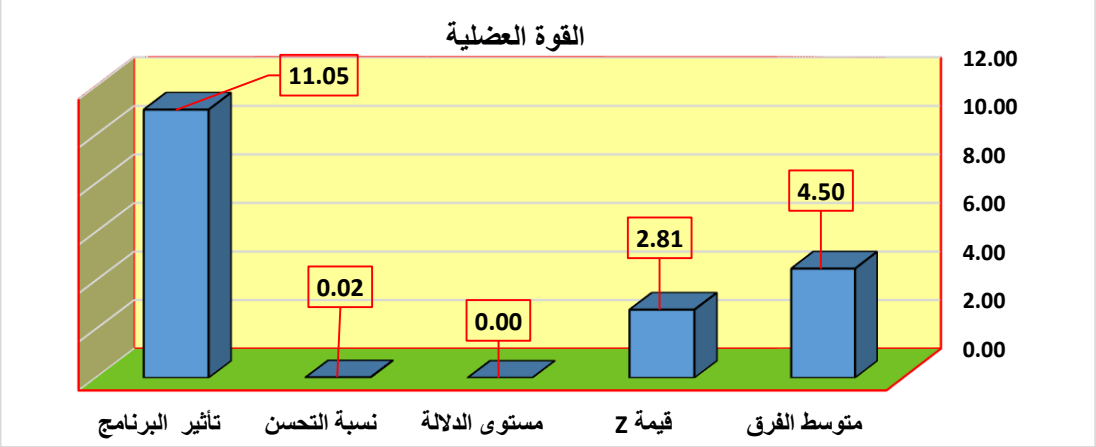


شكل بياني (1) حجم التأثير ونسبة التحسن لدرجة الألم

جدول (2) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (Z) ومستوى الدلالة ونسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي وفقاً لمعيار آيتا تربيع في اختبار القوة العضلية (ن = 10)

القياس	الإحصائيات								
	القياس القبلي		القياس البعدي		متوسط الفرق	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	نسبة التحسن	تأثير البرنامج
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
القوة العضلية	40.70	15.65	45.20	16.86	4.50	2.81	0.00	0.02	11.05

يتضح من النتائج الخاص بتأثير التمرينات العلاجية لإعادة تأهيل الموظفات المصابات بالأم أسفل الظهر عن قياس اختبار القوة العضلية، حيث بلغ متوسط الفرق (4.50)، وبقيمة فرق (Z) للعينات الصغيرة بلغت (2.81)، وبقراءة مستوى الدلالة يتضح أن قيمتها بلغت (0.00)، وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، مما يؤكد إحصائياً وجود تأثير إيجابي بين القياس القبلي والبعدي في اختبار القوة العضلية لصالح القياس البعدي بقيمة بلغت (0.02)، ووفق المعيار الخاص بإيتا تربيع الذي يعتبر ما قيمة (0.01 – 0.05) يعتبر ذات تأثير ضئيل، وبمستوى تأثير للبرنامج بلغ (11.05).

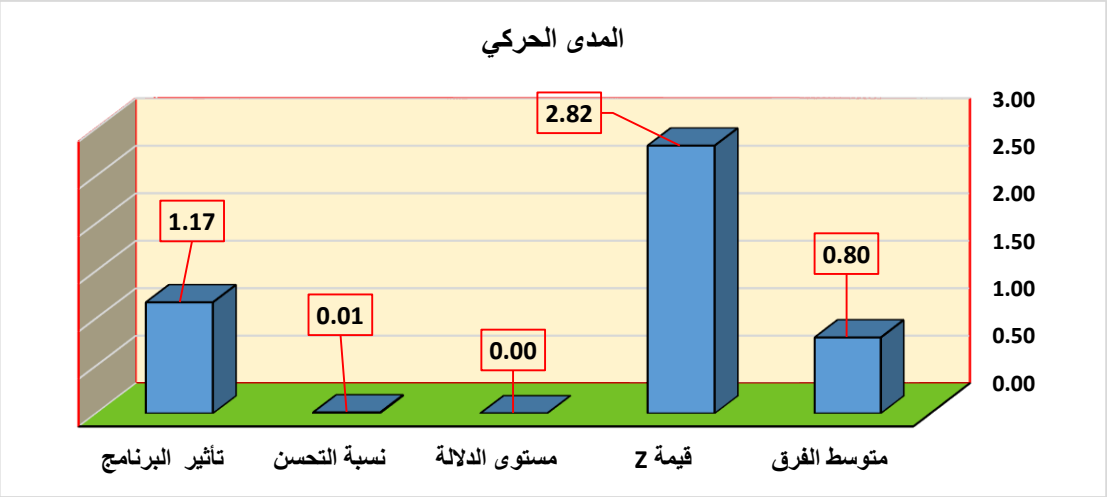


شكل بياني (2) حجم التأثير ونسبة التحسن وقيمة تأثير البرنامج للقوة العضلية

جدول (3) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (Z) ومستوى الدلالة ونسبة التحسن بين القياسين القبلي والبعدي وفقاً لمعيار آيتا تربيع في اختبار المدى الحركي (ن = 10)

القياس	الإحصائيات								
	القياس القبلي		القياس البعدي		متوسط الفرق	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	نسبة التحسن	تأثير البرنامج
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
المدى الحركي	67.80	10.81	68.60	10.75	- 0.80	- 2.82	0.00	0.01	1.17

الخاص بتأثير التمرينات العلاجية لإعادة تأهيل المصابات بالأم أسفل الظهر عن قياس اختبار المدى الحركي، حيث بلغ متوسط الفرق (0.80 –)، وبقيمة فرق (Z) للعينات الصغيرة بلغت (2.82 –)، وبقراءة مستوى الدلالة يتضح أن قيمتها بلغت (0.00)، وهي أصغر من مستوى المعنوية (0.05)، مما يؤكد إحصائياً وجود تأثير إيجابي بين القياس القبلي والبعدي في اختبار المدى الحركي لصالح القياس البعدي بقيمة بلغت (0.01)، ووفق المعيار الخاص بإيتا تربيع الذي يعتبر ما قيمة (0.01 – 0.05) يعتبر ذات تأثير ضئيل، وبمستوى تأثير للبرنامج بلغ (1.17).



شكل بياني (3) حجم التأثير ونسبة التحسن وقيمة تأثير البرنامج للمدى الحركي

الاستنتاجات :

- النتائج الخاصة بتأثير التمرينات العلاجية لإعادة تأهيل الموظفات المصابات بالأم أسفل الظهر عن قياس اختبار درجة الألم، مستوى الدلالة يتضح أن قيمتها بلغت (0.157)، وهي أكبر من مستوى المعنوية (0.05)، مما يؤكد على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وبلغت نسبة التحسن الى (3.17) في درجة الألم.
- يوجد تحسن في اختبار المدى الحركي، حيث بلغ متوسط الفرق (0.80 –)، وبقيمة فرق (Z) للعينات الصغيرة بلغت (2.82 –)، وبقراءة مستوى الدلالة يتضح أن قيمتها بلغت (0.00)، وهي أصغر من مستوى المعنوية (0.05)، مما يؤكد إحصائياً وجود تحسن ملحوظ، وهو ذو دلالة إحصائية وتأثير إيجابي بين القياس القبلي والبعدي في اختبار المدى الحركي لصالح القياس البعدي

- تأثير البرنامج بلغ (11.05) وكانت نسبة التحسن بلغت (0.02) هذه القيم تعبر عن وجود تأثير إيجابي بين القياس القبلي والبعدي في اختبار القوة العضلية لصالح القياس بالبعدي، بفعالية كبيرة للبرنامج التأهيلي (القائم على التحفيز الكهربي للعضلات والتمرينات البدنية باستخدام معادلة كارفونين).

التوصيات:

- توصى الباحثة بضرورة الاهتمام بالدراسات والأبحاث التي تتناول التمرينات العلاجية و مراعات درجة الألم من حيث الإصابة.
- كما توصي الباحثة باستخدام أساليب علاج طبيعي واستخدام معادلة قياس النبض (كارفونين) في حساب الراحة البينية بين تمرينات.
- استخدام البرنامج المقترح في تأهيل المصابات بألم أسفل الظهر، والعمل على تمديد فترة العلاج الى 6 أشهر الإعطاء نتيجة أفضل.
- إجراء المزيد من الأبحاث العلمية للعمل على إيجاد أفضل وسائل لتشخيص درجة آلام أسفل الظهر وقياس مدى التحسن.
- توفير الادوات والوسائل والأجهزة الحديثة التي تساعد اخصائيين العلاج الطبيعي في تشخيص وتأهيل المصابين.
- الاهتمام بالكشف المبكر وتحديد زوايا الميل للفقرات القطنية والحوض باستمرار لتجنب تفاقم الإصابات وحدوث آلام متكررة بمنطقة أسفل الظهر.
- الاهتمام بنشر الوعي الصحي بين العاملات الذين يقضون أوقات طويله في العمل، لمحاولة تقليل الانحرافات القوامي، والاصابات المرتبطة بذالك.

المراجع:

اجلوهره عوض مشعل الغضباني. (2025). انماط الحياة الصحية والاجتماعية في المجتمعين السعودي والصيني. 203 . 230.

مجلي، ماجد، وسرحان، يوسف، وعودة الله، عماد الدين. (2007). أثر استخدام التدليك والتمرينات العلاجية في علاج وتأهيل آلام أسفل الظهر. المؤتمر العلمي الأول لجمعية كليات وأقسام ومعاهد التربية الرياضية في الوطن العربي. المؤتمر العلمي الأول لجمعية كليات وأقسام ومعاهد التربية الرياضية في الوطن العربي (صفحة 0). عمان، الأردن: لمجلد الأول.

محمود نبيل السيد و نادر محمد توفيق. (2023). برنامج بدني وقائي لتنمية القوة العضلية لسباحي الزعانف اﻷلحادية. المجلة العلمية لكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم جامعة حلوان، صفحة 0.

Benton, H. A. (2018). Heart-rate variability: a biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? *Behavioural pharmacology*, 140-151.

Berry, A. M. (2024). Home remedies for fast back pain relief. *Medical News Today* , 0.

Chen, P. R. (2008). Human respiration rate estimation using ultra-wideband distributed cognitive radar system. *International Journal of Automation and Computing*, 325-333.

Christensen, J. (2012). Cardiac autonomic dysfunction in hemodialysis patients assessed by heart rate variability. *The Italian Journal of Urology and Nephrology*, 191-198.

Christian B., T. K. (2023). Do Electrical Stimulation Devices Reduce Pain and Improve Function?—A Comparative Review. *Pain Ther.*, pp. 1339–1354.

Ebaugh, T. P. (2022). Is real-time poolside assessment of upper limb errors in front crawl swimming technique reliable and equivalent to video analysis? *Journal of sport rehabilitation*, 183-189.

Gibson, W. W. (2019). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic reviews*, p. 11.

Guajardo, F. a. (2024). Determining factors of pulse oximetry accuracy: a literature review. *Revista Clínica Española (English Edition)*,, 314-330.

Guglani, S. S. (2010). Effectiveness of an aerobic walking program using heart rate monitor and pedometer on the parameters of diabetes control in Asian Indians with type 2 diabetes. *Primary Care Diabetes,*, 41-45.

Gwathmey, R. G. (2015). Autonomic and endocrine control of cardiovascular function. *National Library of Medicine*, 204.

Hayley, Y. a. (2015). We should be using nonlinear indices when relating heart-rate dynamics to cognition and mood. 16619.

Holden, M. (2020). Defining adherence to therapeutic exercise for musculoskeletal pain. *British journal of sports medicine*, 326 -331.

Irsan, F. Z. (2025). Modified Karvonen Formula and SMOTE-LSTM for Cycling Pose Monitoring with Imbalanced HAR Dataset. *learning and Information System*, 1-6.

Lingyu Hou, X. Z. (2023). Exercise intervention for patients with chronic low back pain: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 43.

Martin, S. a. (2015). Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clinical rehabilitation*, 1155-1167.

Martínez Rosales, E. a. (2022). An excel-based calculator of Heart Rate zones according to the Karvonen Formula. *Universidad de Almería*, 0.

Omar S, M. A. (2023). Work-related risk factors and the prevalence of low back pain among low-income industrial workers in Bangladesh: results from a cross-sectional study. *Bull Fac Phys Ther.*, p. 20.

Peloza, J. (2024). Causes of Lower Back Pain. *Veritas Health* , 0.

Pergolski, M. O. (2024). Uptake and outcomes of supervised exercise therapy for peripheral artery disease: The importance of vascular medicine specialists at a large midwestern health care system during the first 5 years of CMS reimbursement . *Vascular Medicine*, 112-119.

Poggi, C. a. (2024). Ultrasound principles and instrumentation. *Surgery Open Science*, 123-128.

Qin Yong S, J.-N. B. (2021). Acute low back pain: diagnosis and management. *Singapore Med J.* , pp. 271–275.

Salisbury, M. O. (2024). Uptake and outcomes of supervised exercise therapy for peripheral artery disease: The importance of vascular medicine specialists at a large midwestern health care system during the first 5 years of CMS reimbursemen. *Vascular Medicine*, 112-119.

Sanders, G. j. (2021). Competition-based heart rate, training load, and time played above 85% peak heart rate in NCAA Division I women's basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(4), 1095-1102.

Stefano N, M. S. (2022). Rehabilitation definition for research purposes. A global stakeholders' initiative by Cochrane Rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*, pp. 333-341.

Wasser, J. G. (2017). Exercise benefits for chronic low back pain in overweight and obese individuals. *Science Direct*, 181-192.

Yüksel, A. Ç. (2011). Cardiac autonomic dysfunction in hemodialysis patients: The value of heart rate turbulence. *Hemodialysis International*, 193-199.