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

فاعلية التمارين العلاجية في تأهيل مرضى كسر عظم الفخذ بعد التثبيت بالمسمار النخاعي الداخلي

محمد غيث الجالي[1] عبدالرحمن سالم رجب الصويعي[2]
المعهد العالي للعلوم والتقنيات الطبية/ابوسليم[1-2]
aljalym676@gmail.com[1] larry53555@gmail.com[2]

الملخص

على الرغم من التطور الملحوظ في تقنيات التثبيت الجراحي باستخدام المسمار النخاعي الداخلي، لا يزال هناك تفاوت في نتائج التعافي الوظيفي بين المرضى، حيث يواجه بعضهم صعوبات مستمرة في استعادة القوة العضلية، المدى الحركي، ونمط المشي الطبيعي. ويثير هذا التباين تساؤلات حول فاعلية برامج التمارين العلاجية المطبقة بعد الجراحة، ومدى اعتمادها على أسس علمية واضحة تستند إلى الأدلة البحثية الحديثة.

تهدف هذه الدراسة إلى **تقييم فاعلية التمارين العلاجية في تأهيل مرضى كسر عظم الفخذ بعد التثبيت بالمسمار النخاعي الداخلي**، من خلال تخفيف درجة الألم، زيادة القوة العضلية، تحسين القدرة على الوقوف، وتحسين نمط المشي.

تم استخدام **المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة**، نظرًا لملاءمته لطبيعة الدراسة وقدرته على قياس التغيرات الناتجة عن البرنامج العلاجي قبل وبعد التطبيق. وتكون مجتمع الدراسة من الحالات المصابة بكسر عظم الفخذ المثبت بمسمار داخلي والمترددين على مراكز العلاج الطبيعي، بينما تم اختيار **عينة الدراسة بطريقة عمدية**، وتراوحت أعمارهم بين 55 و70 سنة، وبلغ عددهم **7حالات**.

أظهرت النتائج انخفاضًا ملحوظًا في مستويات الألم، حيث انخفض متوسط درجات الألم من 6.29 إلى 2.57، مما يدل على فاعلية البرنامج في تخفيف حدة الألم، وقد بلغ حجم التأثير كبيرًا جدًا (3.251). كما أظهرت النتائج زيادة واضحة في القوة العضلية، حيث تضاعف المتوسط من 2.00 إلى 4.00، مع حجم تأثير متوسط (0.577)، ما يعكس نجاح التمارين في تعزيز العضلات الداعمة للمفصل وتقليل الضعف الناتج عن الإصابة أو قلة الحركة. أما فيما يخص تحسين القدرة على الوقوف، فقد ارتفع المتوسط من 4.29 إلى 7.29، مع حجم تأثير كبير (1.155)، ما يدل على فاعلية البرنامج في تطوير قدرة العينة على الثبات والوقوف بشكل صحيح. كما أظهرت النتائج تحسنًا واضحًا في المشي، حيث ارتفع المتوسط من 5.00 إلى 7.14، مع حجم تأثير كبير (1.069)، ما يعزز من كفاءة الاستقلال الحركي ويقلل القيود الوظيفية السابقة للعينة.

الكلمات المفتاحية: التمارين العلاجية ، كسر عظم الفخذ ، التثبيت المسمار النخاعي الداخلي

The effectiveness of therapeutic exercises in rehabilitating patients with femur fracture after fixation with an internal spinal screw

Mohammad Ghayth Al-Jali **Abdul Rahman Salem Rajab Al-Suwaii**

Higher Institute of Medical Sciences and Technology/Abu Salim

Abstract

Despite significant advances in surgical fixation techniques using the internal spinal screw, there is still variability in functional recovery outcomes among patients, some of whom experience persistent difficulties in restoring muscle strength, range of motion, and normal gait. This discrepancy raises questions about the effectiveness of therapeutic exercise programs implemented after surgery, and the extent to which they are based on clear scientific foundations based on recent research evidence. This study aims to evaluate the effectiveness of therapeutic exercises in rehabilitating patients with femur fracture after internal spinal screw fixation, by reducing the degree of pain, increasing muscle strength, improving the ability to stand, and improving walking pattern.. The experimental approach with a pre- and post-design was used for one experimental group, due to its suitability to the nature of the study and its ability to measure changes resulting from the treatment program before and after application. The study population consisted of cases suffering from a femur fracture fixed with an internal screw and visitors to physical therapy centers, while the study sample was selected intentionally, and their ages ranged between 55 and 70 years, and their number reached 7 cases.. The results showed a significant reduction in pain levels, with average pain scores falling from 6.29 to 2.57, demonstrating the effectiveness of the program in relieving pain, and the effect size was very large (3.251). The results also showed a clear increase in muscle strength, with the average doubling from 2.00 to 4.00, with an average effect size (0.577), reflecting the success of the exercises in strengthening the muscles supporting the joint and reducing weakness resulting from injury or lack of movement. As for improving the ability to stand, the average increased from 4.29 to 7.29, with a large effect size (1.155), which indicates the effectiveness of the program in developing the sample's ability to stand and stand correctly. The results also showed a clear improvement in walking, with the average increasing from 5.00 to 7.14, with a large effect size (1.069), which enhances the efficiency of motor independence and reduces the previous functional limitations of the sample.

Keywords: therapeutic exercises, femur fracture, internal spinal screw fixation

1-مقدمة:

يُعد كسر عظم الفخذ من الإصابات الشائعة والخطيرة التي تؤثر بصورة مباشرة على القدرة الحركية والاستقلال الوظيفي للمريض، نظرًا لكونه أطول وأقوى عظام الجسم ويتحمل الجزء الأكبر من وزن الجسم أثناء الوقوف والمشي. وغالبًا ما تنتج كسور جسم عظم الفخذ عن الحوادث المرورية أو السقوط من ارتفاع أو الإصابات ذات الطاقة العالية، خاصة لدى فئة الشباب، بينما قد تحدث نتيجة السقوط البسيط لدى كبار السن (Browner et al., 2020).

ويُعتبر التثبيت باستخدام المسمار النخاعي الداخلي أحد أكثر الأساليب الجراحية شيوعًا وفاعلية في علاج كسور جسم عظم الفخذ، حيث يوفر ثباتًا ميكانيكيًا جيدًا يسمح بالتحميل المبكر نسبيًا ويُسهم في تسريع عملية الالتئام العظمي (Bhandari et al., 2003؛ Ricci et al., 2009).

وعلى الرغم من نجاح هذا الإجراء جراحيًا من الناحية التركيبية، إلا أن العديد من المرضى يعانون في مرحلة ما بعد الجراحة من الألم، وضعف القوة العضلية، ونقص المدى الحركي لمفصلي الورك والركبة، إضافة إلى اضطرابات في نمط المشي وانخفاض القدرة على أداء الأنشطة اليومية. (Brunner et al., 2019).

وتشير الدراسات إلى أن غياب أو ضعف البرامج التأهيلية المنظمة قد يؤدي إلى تأخر استعادة الوظيفة الحركية، مما ينعكس سلبًا على جودة الحياة ويطيل مدة العجز الوظيفي. (Kisner et al., 2018؛ Dutton, 2020).

ومن هنا تبرز أهمية التمارين العلاجية كعنصر أساسي في إعادة التأهيل، حيث تهدف إلى تقليل الألم، واستعادة المدى الحركي، وتحسين القوة العضلية، وتعزيز الاتزان وإعادة تدريب المشي، بما يضمن عودة المريض إلى مستوى وظيفي أقرب ما يكون إلى حالته قبل الإصابة.

2-مشكلة الدراسة:

على الرغم من التقدم الكبير في علاج كسور عظمة الفخذ باستخدام المسمار النخاعي الداخلي، والذي يُعد من أكثر الطرق الجراحية فعالية في تثبيت الكسور والمساعدة على التئامها، إلا أن العديد من المرضى لا يستعيدون وظائف الطرف المصاب بالمستوى نفسه بعد الجراحة. فبعض المرضى يعانون من ضعف في القوة العضلية، ونقص في المدى الحركي، وصعوبة في المشي أو أداء الأنشطة اليومية، حتى بعد نجاح العملية الجراحية.

وتُعد التمارين العلاجية من أهم الوسائل المستخدمة في مرحلة التأهيل بعد الجراحة، حيث تهدف إلى تقوية العضلات، وتحسين حركة المفاصل، وتقليل الألم، واستعادة القدرة الوظيفية للمريض. ومع ذلك، تختلف نتائج التعافي من مريض إلى آخر، وقد يرجع ذلك إلى اختلاف البرامج التأهيلية المستخدمة أو مدى الالتزام بها.

لذلك تبرز الحاجة إلى دراسة مدى فاعلية التمارين العلاجية في تحسين التعافي الوظيفي لدى المرضى الذين خضعوا لتثبيت كسور عظمة الفخذ بالمسمار النخاعي الداخلي، وذلك من خلال تقييم تأثيرها على الألم والقوة العضلية والمدى الحركي والقدرة على الحركة. ومن المتوقع أن تسهم نتائج هذه الدراسة في دعم الممارسات العلاجية القائمة على الأدلة العلمية وتطوير البرامج التأهيلية بما يساعد المرضى على استعادة وظائفهم الحركية بصورة أفضل.

3-أهداف الدراسة:

تهدف إلى التعرف على فاعلية التمارين العلاجية في تأهيل مرضى كسر عظم الفخذ بعد التثبيت بالمسمار النخاعي الداخلي من خلال:

1- تخفيف درجة الألم.
2- زيادة القوة العضلية.
3- تحسين الوقوف.
4- تحسين المشي.

4-فرضيات الدراسة:

بناء على ما سبق يمكن تحديد فرضيات الدراسة في الاتي:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في تخفيف درجة الألم لصالح القياس البعدي.
2- وجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في زيادة القوة العضلية ولصالح القياس البعدي.
3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في زيادة تحسن الوقوف لصالح القياس البعدي.
4- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي في زيادة تحسن المشي لصالح القياس البعدي.

5-الدراسات السابقة:

دراسة: Sherrington et al. (2017)

العنوان: أثر برامج التمارين المنزلية والموجهة على التوازن بعد كسور الفخذ

تهدف الدراسة الي تقييم تأثير برامج التمارين المنزلية والموجهة على تحسين التوازن وتقليل معدل السقوط لدى المرضى بعد كسور الفخذ، تم تطبيق الدراسة على مرضى كسور الفخذ المثبتة بالمسمار النخاعي الداخلي، من كبار السن والبالغين بعد الجراحة، وكانت أهم النتائج في أظهر أن التمارين التي تجمع بين التقوية الوظيفية وتدريبات التوازن تقلل من معدل السقوط بنسبة 24%، وتحسن القدرة على المشي الآمن وزيادة الثقة بالحركة (Self-efficacy).

2. دراسة: Kuwashiro et al. (2020)

العنوان: تقييم التوازن الديناميكي باستخدام اختبار Timed Up and Go لمرضى تثبيت كسر الفخذ بالمسمار النخاعي

تهدف الدراسة الي تحديد تأثير ضعف عضلات مبعدة الفخذ على التوازن بعد تثبيت كسر الفخذ وتقييم أثر التمارين العلاجية في تحسينه، تم التطبيق على المرضى بعد تثبيت كسر الفخذ بالمسمار النخاعي الداخلي وكانت أهم النتائج تأكد أن ضعف عضلات المبعدة للفخذ هو السبب الرئيسي لاختلال التوازن، وأن التمارين المركزة على هذه العضلات حسنت استقرار المشي بشكل ملحوظ وقللت من مخاطر السقوط.

3. دراسة: (Stockton et al. (2019)

العنوان: التحميل المبكر مقابل المتأخر للوزن بعد تثبيت كسر عظم الفخذ: تأثيره على الاستقبال الحسي العميق واستعادة التوازن

هدفة الدراسة الي مقارنة أثر التحميل المبكر مقابل التحميل المتأخر على استعادة الاستقبال الحسي العميق (Proprioception) وتحسين التوازن بعد تثبيت كسر الفخذ، تم تطبيق على عينة من المرضى بعد تثبيت كسر عظم الفخذ بالمسمار النخاعي الداخلي، بينت نتائج الدراسة أن التمارين العلاجية التي تبدأ بالتحميل الجزئي للوزن في وقت مبكر تعزز استعادة الاستقبال الحسي العميق بسرعة أكبر مقارنة بالبروتوكولات التقليدية، وتساهم في تحسين التوازن والوظيفة الحركية.

6-منهج الدراسة: (Method the study)

تم استخدم المنهج التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي لمجموعة تجريبية واحدة وذلك لملائمته لطبيعة هذه الدراسة.

7-مجتمع الدراسة: (Community the study)

يتكون مجتمع الدراسة من الحالات المصابة بكسر عظم الفخذ المثبت بمسمار داخلي والمترددين على مراكز العلاج الطبيعي.

8-عينة الدراسة: (Sample the study)

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية من المصابين بكسر عظم الفخذ المثبت بمسمار داخلي وتتراوح أعمارهم من 55 -70 سنه والبالغ عددهم (07) حالات.

9-خصائص عينة الدراسة : (Sample Properties the study)

اقتصرت هذه الدراسة على تناول بعض المتغيرات لعينة الدراسة وتتمثل في العمر والطو والوزن ويمكن توضيح هذه المتغيرات فيما يلي:

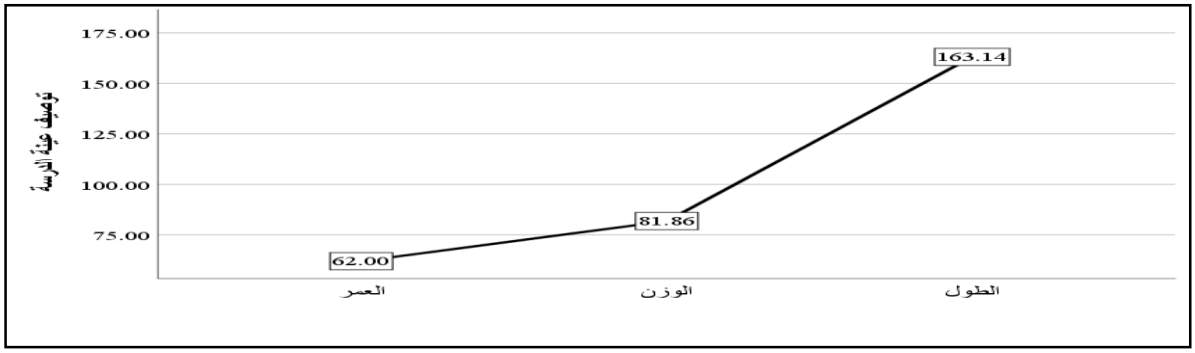
10-تجانس العينة:

تم إجراء عملية التجانس بين أفراد عينة الدراسة في المتغيرات الأساسية وهي (الطول-الوزن-العمر) للاختبارات القبلي والبعدي والجدول (1) توضح ذلك.

جدول (1) المتوسط الحسابي والإنحراف ومعامل الألتواء لمتغيرات العمر والوزن والطول

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الالتواء
العمر	السنة	62.00	5.024	.357
الوزن	كجم	81.86	6.568	-.394
الطول	متر	163.14	8.194	1.138

يتبين من الجدول 1 أن معاملات الالتواء في المتغيرات قيد الدراسة ككل تتراوح بين (0.394-، 1.138) أي إنها إنحصرت ما بين (±3) مما يدل على تجانس العينة ككل في هذه المتغيرات.



شكل (1) يبين توصيف عينة الدراسة حسب متغير العمر والوزن والطول

جدول (2) إختبار شابيرو لدلالة التوزيع الطبيعي لنتائج الإختبارت في القياس القبلي

م	الإختبارات	شابيرو	درجة الحرية	مستوى الدلالة
1	درجة الألم	.227	07	0.05
2	القوة العضلية	.340	07	0.05
3	تحسن الوقوف	.109	07	0.05
4	تحسن المشي	.310	07	0.05

يتبين من الجدول 2 توجد دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) وأن قيم إختبار شابيرو ويلك (Shapiro) أكبر من مستوى الدلالة (Sig) (0.05) مما يعني أن البيانات تخضع للتوزيع الإعتدالي مما إستوجب إستخدام إختبار معلمي.(parametric Tests)

11- أدوات ووسائل جمع البيانات: (Tools and means of data collection)

تم أستخدمت لجمع البيانات وإجراء القياسات بعض الأدوات والأجهزة اللازمة لذلك وهي:

1- قياس درجة الألم: مقياس للألم التناظري (Visual Analog Scale – VAS. (Bijur, Silver, & Gallagher, 2001).

2- قياس القوة العضلية: اختبار القوة العضلية اليدوي (Manual Muscle Testing – MMT). (Daniels & Worthingham, 2007).

3- تقييم وتحسين الوقوف والتوازن:اختبار الوقوف الوظيفي (Functional Reach Test – FRT).(Duncan, Weiner, Chandler, & Studenski, 1990).

4- تقييم وتحسين المشي: (Meter Walk Test – 10MWT-10). (Steffen, Hacker, & Mollinger, 2002).

12-الدراسة الأساسية : (Basic Study)

تم تنفيذ الدراسة الأساسية داخل مراكز العلاج الطبيعي بمصحة الفردوس في مدينة طرابلس، وشملت عينة الدراسة (ن = 7) من الحالات المصابة بكسر عظم الفخذ المثبت بالمسمار النخاعي الداخلي. بعد الانتهاء من إجراءات التجانس وضبط المتغيرات الأساسية للعينة، تم تطبيق البرنامج العلاجي المقترح بصورة فردية على المجموعة التجريبية، مع الاعتماد على القياسات القبلية والبعدية لجمع البيانات الميدانية بهدف تحديد وتقييم مدى فاعلية البرنامج المطبق في تحقيق أهداف الدراسة.

مدة التطبيق وعدد الجلسات:

1- فترة تطبيق البرنامج العلاجي: من 2/1/2024 إلى 2/4/2024.

2- مدة البرنامج 84 :يوماً (12) أسبوعاً.

3- عدد الجلسات الأسبوعية 3 :جلسات أسبوعياً.

4- إجمالي عدد الجلسات العلاجية 36 :جلسة.

5- زمن كل جلسة علاجية 60-45 :دقيقة.

خصائص العينة:

1- العمر: تراوحت أعمار المشاركين بين 55و70 سنة.

2- جميع المشاركين مصابون بكسر عظم الفخذ المثبت بمسمار داخلي.

13- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة: (Statistical Methods)

بعد جمع البيانات من افراد العينة الأساسية تم ترميزها وبعد ذلك تم إدخالها إلى الحاسب الآلي وباستخدام برنامج (SPSS) الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ثم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية التالية :

1- المتوسط الحسابي. (Mean)

2- الانحراف المعياري. (Std deviation)

3- الألتواء. (Skewness)

4- التفلطح. (Kurtosis)

5- الارتباط. (Correlate)

6- أختبار شابيرو (Shapiro) لحساب دلالة التوزيع الطبيعي.

7- اختبار (ت) لمجموعتين مرتبطتين (Paired-Sampel-test) لحساب الفروق بين القياسين القبلي والبعدي.

8- حجم التأثير. (Effect Size)

14-عرض ومناقشة النتائج

نتائج الفرض الاول : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير درجة الالم.

جدول (3) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي-البعدي) لمتغير (درجة الألم) ن=7

القياس	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
درجة الالم	درجة	6.29	0.756	2.57	0.535	13.000	0.001

بين الجدول 3 نتائج اختبار ت للعينات المزدوجة وجود فرق ذو دلالة إحصائية قوية جداً بين متوسطات درجات الألم في القياسين القبلي والبعدي حيث بلغت قيمة t المحسوبة 13.000 بمستوى دلالة Sig = 0.001 ويؤكد هذا الفرق أن البرنامج التجريبي كان فعالاً للغاية ومؤثراً إحصائياً على متغير درجة الألم إذ يشير اتجاه الفرق إلى تحسن كبير ومطلوب في حالة العينة ويتضح هذا التحسن من خلال الانخفاض الحاد في متوسط درجة الألم حيث انخفض من 6.29 (في القياس القبلي) إلى 2.57 (في القياس البعدي) مما يؤكد قدرة التدخل العلاجي على تقليل الإحساس بالألم بشكل ملموس وفعال.

جدول (4) وحدة القياس وفاصل الثقة وحجم التأثير وفاعلية البرنامج لمتغير (درجة الألم) ن=7

القياس	وحدة القياس	فاصل الثقة		حجم التأثير	فاعلية البرنامج
		الحد الأدنى	الحد الأعلى		
درجة الالم	درجة	-0.156	1.518	3.251	كبيرة جداً

يتبين من جدول 4 نتائج تحليل حجم التأثير **Cohen's d (Effect Size)** الذي يوضح وجود تأثير كبير جداً ودال إحصائياً للتدخل أو العلاج قيد الدراسة على درجات الألم، ويتجلى ذلك في قيمة حجم التأثير، التي كانت (3.251) مما يصنفه ضمن التأثيرات الكبيرة علاوة على ذلك يبرز فاصل الثقة **(Confidence Interval)** أن القيمة الصفرية لا تقع ضمن حدوده مما يؤكد أن الانخفاض الملاحظ في درجات الألم بعد التدخل ليس ناتجاً عن الصدفة بل يمثل تأثيراً حقيقياً ومهماً.

نتائج الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير القوة العضلية

جدول (5) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي-البعدي) لمتغير(القوة العضلية) ن=7

المتغير	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
القوة العضلية	درجة	2.00	0.577	4.00	0.577	-9.165	0.001

يبين الجدول 5 نتائج اختبار ت للعينات المزدوجة وجود فرق ذو دلالة إحصائية قوية جداً بين متوسط القوة العضلية في القياس القبلي والقياس البعدي (Sig = 0.001) حيث بلغت قيمة ت المحسوبة (-9.165) هذا الفرق يؤكد أن تدخل البرنامج التجريبي كان فعالاً للغاية ومؤثراً إحصائياً على متغير القوة العضلة علاوة على ذلك يشير اتجاه الفرق إلى تحسن كبير ومطلوب حيث ارتفع متوسط القوة العضلة بشكل إيجابي من (2.00) في القياس القبلي إلى (4.00) في القياس البعدي.

جدول (6) وحدة القياس وفاصل الثقة وحجم التأثير وفاعلية البرنامج لمتغير (القوة العضلية) ن=7

المتغير	وحدة القياس	فاصل الثقة		حجم التأثير	فاعلية البرنامج
		الحد الأدنى	الحد الأعلى		
القوة العضلية	درجة	-5.498	-1.411	0.577	متوسط

يتبين من جدول 6 نتائج تحليل حجم التأثير **Cohen's d (Effect Size)** الذي يوضح وجود تأثير متوسط ودال إحصائياً للتدخل أو العلاج قيد الدراسة على متغير القوة العضلة ويتجلى ذلك في قيمة حجم التأثير التي كانت (0.577) مما يصنفه ضمن التأثيرات المتوسطة علاوة على ذلك يبرز فاصل الثقة **Cohen's d (Confidence Interval)** أن القيمة الصفرية لا تقع ضمن حدوده مما يؤكد أن الارتفاع الملاحظ في درجة القوة العضلة بعد التدخل ليس ناتجاً عن الصدفة بل يمثل تأثيراً حقيقياً ومهماً.

يتضح من خلال هذه النتائج أن جميع قيم مستويات الدلالة **(Sig)** أقل من مستوى **(0.05)** مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والقياسات البعدية ولصالح متوسطات القياسات البعدية لمتغير القوة العضلة يمكن الاستنتاج بأن البرنامج العلاجي أثبت فعالية متوسطة في زيادة القوة العضلة لدى العينة المختبرة.

نتائج الفرض الثالث:توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير تحسن المشي.

جدول (5) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي–البعدي) لمتغير (زيادة تحسن المشي) ن=7

المتغير	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
تحسن المشي	درجة	5.00	1.528	7.14	1.215	-5.303	0.002

يبين الجدول 5 نتائج اختبار ت للعينات المزدوجة وجود فرق ذو دلالة إحصائية قوية جداً بين متوسط تحسن المشي في القياس القبلي والقياس البعدي (0.002) Sig حيث كانت قيمة ت المحسوبة عالية جداً بلغت (-5.303) هذا الفرق يؤكد أن تدخل البرنامج التجريبي كان فعالاً للغاية ومؤثراً إحصائياً على

متغير تحسن المشي علاوة على ذلك يشير اتجاه الفرق إلى تحسن كبير ومطلوب حيث زياد متوسط تحسن المشي بشكل حاد من (5.00) في القياس القبلي إلى (7.14) في القياس البعدي.

جدول (6) وحدة القياس وفاصل الثقة وحجم التأثير وفاعلية البرنامج لمتغير(تحسن المشي) ن=7

القياس	وحدة القياس	فاصل الثقة		حجم التأثير	فاعلية البرنامج
		الحد الأدنى	الحد الأعلى		
تحسن المشي	درجة	-3.313	-0.611	1.069	كبيرة

يتبين من جدول 6 نتائج تحليل حجم التأثير **Cohen's d (Effect Size)** الذي يوضح وجود تأثير كبير ودال إحصائياً للتدخل أو العلاج قيد الدراسة على متغير تحسن المشي ويتجلى ذلك في قيمة حجم التأثير التي كانت (1.069) مما يصنفه ضمن التأثيرات الكبيرة علاوة على ذلك يبرز فاصل الثقة **Cohen's d (Confidence Interval)** أن القيمة الصفرية لا تقع ضمن حدوده مما يؤكد أن الارتفاع الملاحظ في متغير تحسن المشي بعد التدخل ليس ناتجاً عن الصدفة بل يمثل تأثيراً حقيقياً ومهماً.

نتائج الفرض الرابع: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في متغير تحسن الوقوف .

جدول (7) دلالة الفروق بين القياسين (القبلي–البعدي) لمتغير زيادة تحسن الوقوف ن=7

المتغير	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت	Sig
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
تحسن الوقوف	درجة	4.29	1.976	7.29	1.113	-6.874	0.001

يبين الجدول 3 نتائج اختبار ت للعينات المزدوجة وجود فرق ذو دلالة إحصائية قوية جداً بين متوسط تحسن الوقوف في القياس القبلي والقياس البعدي (0.001) Sig حيث كانت قيمة ت المحسوبة عالية جداً بلغت (6.874–) هذا الفرق يؤكد أن تدخل البرنامج التجريبي كان فعالاً للغاية ومؤثراً إحصائياً على متغير تحسن الوقوف علاوة على ذلك يشير اتجاه الفرق إلى تحسن كبير ومطلوب حيث زيادة متوسط تحسن الوقوف بشكل حاد من (4.29) في القياس القبلي إلى (7.29) في القياس البعدي.

جدول (8) وحدة القياس وفاصل الثقة وحجم التأثير وفاعلية البرنامج لمتغير (تحسن الوقوف) ن=7

القياس	وحدة القياس	فاصل الثقة		حجم التأثير	فاعلية البرنامج
		الحد الأدنى	الحد الأعلى		
تحسن الوقوف	درجة	-4.129	-0.971	1.155	كبيرة

يتبين من جدول 4 نتائج تحليل حجم التأثير **Cohen's d (Effect Size)** الذي يوضح وجود تأثير كبير ودال إحصائياً للتدخل أو العلاج قيد الدراسة على متغير تحسن الوقوف ويتجلى ذلك في قيمة حجم التأثير التي كانت (1.155) مما يصنفه ضمن التأثيرات الكبيرة علاوة على ذلك يبرز فاصل الثقة **Cohen's d (Confidence Interval)** أن القيمة الصفرية لا تقع ضمن حدوده مما يؤكد أن الارتفاع الملاحظ في متغير تحسن الوقوف بعد التدخل ليس ناتجاً عن الصدفة بل يمثل تأثيراً حقيقياً ومهماً.

الاستنتاجات:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عالية في انخفاض مستويات الألم حيث انخفض المتوسط بشكل حاد من (6.29) إلى (2.57) مما يثبت كفاءة البرنامج في تخفيف حدة الآلام وتسكين الأوجاع المصاحبة للإصابة.

2- أظهرت النتائج حجم تأثير كبير جداً لمتغير درجة الألم بقيمة بلغت (3.251) مما يؤكد أن البرنامج التجريبي كان له دور جوهري وحاسم في السيطرة على الألم وتحسين الراحة الجسدية للمصابين.

3- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى القوة العضلية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي حيث تضاعف المتوسط من (2.00) إلى (4.00) مما يشير إلى نجاح التمرينات المطبقة في تنمية القدرات العضلية الداعمة للمفصل.

4- حقق البرنامج حجم تأثير متوسط على متغير القوة العضلية بقيمة (0.577) مما يؤكد أن البرنامج ساهم بشكل حقيقي وموثوق في بناء الكتلة العضلية وتقليل الضعف العضلي الناتج عن الإصابة أو قلة الحركة.

5- توجد فروق ذات دلالة إحصائية قوية بين القياسين القبلي والبعدي لمتغير تحسن الوقوف، حيث ارتفع المتوسط الحسابي من (4.29) إلى (7.29) مما يؤكد نجاح البرنامج التجريبي في تطوير قدرة أفراد العينة على الثبات والوقوف بشكل صحيح.

6- أظهر البرنامج حجم تأثير كبير على متغير تحسن الوقوف بقيمة بلغت (1.155) مما يبرهن على أن التطور الملحوظ في كفاءة الوقوف يعود مباشرة إلى فاعلية التدخل العلاجي المطبق.

7- توجد فروق ذات دلالة إحصائية واضحة في متغير تحسن المشي بين القياسين القبلي والبعدي، حيث زاد المتوسط من (5.00) إلى (7.14) مما يشير إلى فاعلية البرنامج في تحسين النمط الحركي

والانسيابية أثناء المشي لدى العينة.

8- حقق البرنامج حجم تأثير كبير في تحسين قدرة العينة على المشي بقيمة (1.069) مما يعزز من كفاءة الاستقلال الحركي وتقليل القيود الوظيفية التي كانت تعاني منها العينة قبل البرنامج.

التوصيات:

1- **اعتماد البرنامج العلاجي المستخدم في الدراسة** ضمن بروتوكولات التأهيل الطبيعي لمرضى كسر عظم الفخذ بعد التثبيت بالمسمار النخاعي الداخلي، نظرًا لفاعليته العالية في تحسين الوقوف والمشي وتقليل الألم.

2- **دمج تمارين التوازن الثابت والديناميكي بشكل مكثف** في برامج التأهيل لضمان استقرار المفصل ومنع خطر السقوط، خصوصًا لدى كبار السن.

3- **زيادة مدة أو شدة تمارين المقاومة تدريجيًا**، حيث كان حجم التأثير في القوة العضلية متوسطًا، لضمان تعزيز العضلات الداعمة للمفصل بشكل أفضل.

4- **إجراء دراسات متابعة طولية** لمراقبة مدى استمرارية التحسن في المشي والوقوف بعد انتهاء البرنامج لمدة 6 أشهر أو سنة.

5- **تطبيق برامج مماثلة على عينات أكبر وفئات عمرية متنوعة**) لتعميم النتائج على نطاق أوسع.

6- **دراسة العلاقة بين تحسن الوظائف الحركية والرضا النفسي أو الثقة بالنفس** لدى المرضى، نظرًا لتأثير التمارين على تقليل الألم وتحسين جودة الحياة.

7- **استخدام أدوات قياس رقمية دقيقة** مثل منصات القوة أو أجهزة تتبع الحركة لتقييم تحسن الوقوف والمشي بشكل ميكانيكي موثق في الدراسات المستقبلية.

8- **توعية المرضى والمراكز الصحية** بأهمية التمارين العلاجية الموجهة كوسيلة فعالة لتحسين الوظائف الحركية وتقليل الألم، وليس الاعتماد فقط على الأدوية المسكنة.

المراجع:

Bhandari, M., Tornetta, P., Hanson, B., Swiontkowski, M. F., & Schemitsch, E. H. (2003). Intramedullary nailing following femoral shaft fractures: A systematic review of randomized trials. Journal of Orthopaedic Trauma, 17(4), 296–302. https://doi.org/10.1097/00005131-200304000-00010

Bohannon, R. W. (2012). Hand-held dynamometry: A practical guide to assess muscle strength. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 91(5), 455–460. https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31823c9a17

Browner, B. D., Jupiter, J. B., Krettek, C., & Anderson, P. A. (2020). Skeletal trauma: Basic science, management, and reconstruction (6th ed.). Elsevier.

Brunner, A., Weller, K., & Studer, P. (2019). Rehabilitation after intramedullary nailing of femoral fractures: Functional outcomes and recovery timeline. Injury, 50(Suppl 1), S48–S54. https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.03.041

Daniels, L., & Worthingham, C. (2007). Muscle Testing: Techniques of Manual Examination (8th ed.). Saunders.

Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. Journal of Gerontology, 45(6), M192–M197. https://doi.org/10.1093/geronj/45.6.M192

Dutton, M. (2020). Dutton's orthopedic examination, evaluation, and intervention (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Hjermstad, M. J., Fayers, P. M., Haugen, D. F., Caraceni, A., Hanks, G., Loge, J. H., Fainsinger, R., Aass, N., & Kaasa, S. (2011). Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for pain assessment: A systematic review. Journal of Pain and Symptom Management, 41(6), 1073–1093. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016

Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2018). Therapeutic exercise: Foundations and techniques (7th ed.). F.A. Davis Company.

Ricci, W. M., Gallagher, B., & Haidukewych, G. J. (2009). Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: Current concepts. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 17(5), 296–305. https://doi.org/10.5435/00124635-200905000-00004

Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J. C., & Lord, S. R. (2017). Effect of home- and center-based exercise programs on balance after hip fracture: A randomized controlled trial. Physical Therapy, 97(5), 477–486. https://doi.org/10.1093/ptj/pzx017

Steffen, T., Hacker, T., & Mollinger, L. (2002). Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-minute walk test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. Physical Therapy, 82(2), 128–137.

Stockton, D., Lord, S. R., & Close, J. C. (2019). Early versus delayed weight-bearing after femoral fracture fixation: Effects on proprioception and balance recovery. Osteoporosis International, 30(3), 621–629. https://doi.org/10.1007/s00198-018-4765-7

Kuwashiro, T., Suzuki, T., & Yamamoto, T. (2020). Dynamic balance assessment using the Timed Up and Go test in patients after intramedullary nailing for femoral fractures. Journal of Orthopaedic Science, 25(1), 123–129. https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.08.012.