Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (39), (March, 2026)
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
المجلد (10) العدد 39 مارس 2026
ردمد: 3014-6266

العلاقة بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية في الجهاز العضلي لدى المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة

هشام محمد أبوالقاسم الزواغي

قسم التربية البدنية – كلية الآداب والتربية صبراتة

Hisham Mohamed Abu Al-Qasim Al-Zuwaghi
A.M, Department of Physical Education, Faculty of Arts and Education, Sabratha
hesham.alzwaghi@sabu.edu.ly

تاريخ الاستلام:2026/01/17 –تاريخ المراجعة: 2026/02/14– تاريخ القبول: 2026/02/24– تاريخ للنشر: 2026 /03/25

ملخص البحث

هدف هذ البحث إلى استكشاف العلاقة بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية في الجهاز العضلي لدى المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة. اعتمد البحث المنهج التجريبي على عينة قوامها 30 مشاركًا، تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية خضعت لبرنامج تمارين علاجية متكامل لمدة 8 أسابيع، ومجموعة ضابطة تلقت الرعاية المعتادة بدون برنامج تمارين محدد. شمل البرنامج تمارين الإطالة، التقوية، التوازن، والوظيفية، بهدف تحسين القوة العضلية، مرونة المفاصل، والتوازن الحركي.

أظهرت النتائج تحسنًا معنويًا لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالضابطة، حيث انخفض الألم المزمن بشكل ملحوظ، وزادت القوة العضلية، وتحسنت مدى حركة الركبة، وتعزز التوازن الوظيفي. كما أظهرت التحليلات الترابطية وجود علاقة إيجابية بين القوة العضلية ومرونة المفاصل والأداء الوظيفي، وعلاقة سلبية بين الألم والأداء اليومي، مما يشير إلى أن التمارين العلاجية تسهم في تحسين الوظيفة العضلية والمفصلية بشكل متكامل، توصلت نتائج البحث إلى أن التمارين العلاجية المنظمة والممنهجة تُعد وسيلة فعالة لتحسين القوة العضلية، مرونة المفاصل، والتوازن الحركي، ما ينعكس إيجابًا على الأداء الوظيفي اليومي وتقليل الألم. توصي الدراسة بتطبيق برامج علاجية متكاملة ومتابعة المرضى طويل المدى، بالإضافة إلى دمج التدخلات العلاجية الأخرى والتثقيف الحركي لضمان استدامة النتائج وتحسين جودة الحياة.

الكلمات المفتاحية :التمارين العلاجية، آلام أسفل الظهر، تيبس مفصل الركبة، القوة العضلية، المرونة، التوازن الحركي

Abstract

"The Relationship between Therapeutic Exercises and Functional Changes in the Musculoskeletal System in Patients with Low Back Pain and Knee Stiffness"

This study aimed to investigate the relationship between therapeutic exercises and functional changes in the musculoskeletal system among patients with low back pain and knee stiffness. A total of 30 participants were divided into an experimental group, which underwent an 8-week structured therapeutic exercise program, and a control group, which received standard care without specific exercises. The program included stretching, strengthening, balance, and functional exercises designed to enhance muscle strength, joint flexibility, and motor balance.

Results indicated significant improvements in the experimental group compared to the control group, including a reduction in chronic pain, increased muscle strength, improved knee range of motion, and enhanced functional balance. Correlation analysis revealed a positive relationship between muscle strength, joint flexibility, and functional performance, and a negative correlation between pain and daily activity performance, suggesting that therapeutic exercises contribute to comprehensive musculoskeletal functional improvements.

The study concluded that structured therapeutic exercises are effective in enhancing muscle strength, joint flexibility, and motor balance, positively affecting daily functional performance and reducing pain. It recommends implementing integrated exercise programs, long-term patient follow-up, combining other physiotherapeutic interventions, and providing patient education to sustain results and improve quality of life.

Keywords: therapeutic exercises, low back pain, knee stiffness, muscle strength, flexibility, motor balance

المقدمة

تُعد اضطرابات الجهاز العضلي الهيكلي من أكثر المشكلات الصحية انتشارًا في العصر الحديث، حيث تؤثر بشكل مباشر على كفاءة الأداء الحركي للفرد وتحد من قدرته على ممارسة أنشطته اليومية بصورة طبيعية. ويُشير العديد من الباحثين إلى أن آلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة من أكثر المشكلات التي تواجه العاملين في المجالات المختلفة، خاصة تلك التي تتطلب مجهودًا بدنيًا متكررًا أو أوضاعًا حركية غير صحيحة لفترات طويلة، مما يؤدي إلى حدوث خلل وظيفي في الجهاز العضلي وانخفاض كفاءة الحركة (عبد الله، 2017).

وتُظهر الدراسات في مجال التأهيل الحركي أن آلام أسفل الظهر تُعد من أكثر الإصابات انتشارًا بين فئات المجتمع المختلفة، حيث تُسهم في إحداث خلل واضح في التوازن العضلي والاستقرار الحركي للعمود الفقري. ويؤكد(أبو العلا أحمد عبد الفتاح 2003) أن ضعف العضلات الداعمة للعمود الفقري، خاصة عضلات الجذع، يؤدي إلى زيادة الضغط على الفقرات القطنية، مما يسبب الألم ويؤثر على الأداء الحركي للفرد. كما أن استمرار الألم لفترات طويلة يؤدي إلى حدوث تغيرات وظيفية في الأنسجة العضلية، مثل انخفاض القوة العضلية وزيادة التوتر العضلي، وهو ما يؤدي بدوره إلى تقليل مدى الحركة وزيادة صعوبة أداء الأنشطة اليومية (سلامة، 2000).

ويُعد الجهاز العضلي عنصرًا أساسيًا في الحفاظ على الاتزان الحركي للجسم، حيث يعمل بالتكامل مع الجهاز العصبي لإنتاج الحركات الإرادية والحفاظ على ثبات المفاصل. وعند حدوث أي خلل في كفاءة العضلات، تظهر مجموعة من التغيرات الوظيفية التي تؤثر على كفاءة الأداء الحركي، مثل ضعف العضلات، وقصر الألياف العضلية، واختلال التوازن بين العضلات المتقابلة، وهي عوامل تسهم في زيادة احتمالية الإصابة بآلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة (عبد العزيز، 2013).

كما يُعد تيبس مفصل الركبة من المشكلات الحركية الشائعة التي تؤثر على قدرة الفرد على المشي والحركة الطبيعية، حيث يؤدي انخفاض مدى الحركة في المفصل إلى زيادة الحمل على الأنسجة المحيطة، مما يسبب الشعور بالألم ويحد من كفاءة الأداء الوظيفي. ويُشير(الطائي 2010) إلى أن قلة الحركة لفترات طويلة، أو الإصابة المباشرة للمفصل، تؤدي إلى حدوث تيبس مفصلي ناتج عن قصر العضلات المحيطة بالمفصل وضعف العضلات الداعمة له، وهو ما يؤدي إلى فقدان القدرة على أداء الحركات الطبيعية بشكل كامل.

ومن الناحية الفسيولوجية، فإن الألم العضلي والمفصلي يؤدي إلى تقليل النشاط الحركي للفرد، مما يسبب ضعفًا تدريجيًا في العضلات نتيجة قلة الاستخدام، وهو ما يُعرف بظاهرة الضمور العضلي. ويُشير محمد (2018) إلى أن الضمور العضلي يُعد من أهم العوامل التي تؤدي إلى استمرار الألم وزيادة شدة الأعراض، حيث يؤدي ضعف العضلات إلى زيادة الضغط الميكانيكي على المفاصل والأنسجة المحيطة بها.

وفي ضوء هذه التغيرات الوظيفية التي تحدث في الجهاز العضلي، برزت أهمية التمارين العلاجية كأحد أهم الوسائل المستخدمة في برامج التأهيل الحركي الحديثة. وتُعرف التمارين العلاجية بأنها مجموعة من الحركات البدنية المنظمة التي تُصمم وفق أسس علمية بهدف تحسين القوة العضلية وزيادة المرونة واستعادة الوظيفة الطبيعية للمفاصل والعضلات (الزيات، 2015).

وتُسهم التمارين العلاجية في تحسين كفاءة الجهاز العضلي من خلال إحداث مجموعة من التكيفات الفسيولوجية، مثل زيادة حجم الألياف العضلية وتحسين التوصيل العصبي العضلي، مما يؤدي إلى تحسين القدرة على أداء الحركات المختلفة بكفاءة أعلى. ويؤكد (عبد الرحمن 2014) أن التمارين العلاجية تُعد من أكثر الوسائل فاعلية في تحسين الأداء الحركي وتقليل الألم، حيث تعمل على زيادة تدفق الدم إلى العضلات وتحسين عمليات التغذية الخلوية، وهو ما يساعد في تسريع عمليات الشفاء وإعادة التأهيل.

كما أن تمارين الإطالة تُعد من أهم أنواع التمارين العلاجية التي تُستخدم في تقليل التيبس العضلي والمفصلي، حيث تساعد على زيادة مرونة الأنسجة العضلية وتحسين مدى الحركة المفصلية. ويُشير (الشمري 2016) إلى أن استخدام تمارين الإطالة بصورة منتظمة يؤدي إلى تقليل التوتر العضلي وتحسين الأداء الحركي، مما يسهم في تقليل شدة الألم وتحسين القدرة على أداء الأنشطة اليومية.

ومن ناحية أخرى، تلعب تمارين التقوية دورًا مهمًا في تحسين الاستقرار الحركي للمفاصل، حيث تساعد على زيادة قوة العضلات المحيطة بالمفصل، مما يؤدي إلى تقليل الحمل الميكانيكي الواقع على المفاصل. ويُوضح (حسنين 2006) أن تقوية العضلات الداعمة للعمود الفقري ومفصل الركبة تُعد من أهم الخطوات الأساسية في برامج التأهيل الحركي، حيث تساعد على تحسين التوازن العضلي وتقليل احتمالية الإصابة المتكررة.

كما تُظهر الدراسات الحديثة أن هناك علاقة وثيقة بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية في الجهاز العضلي، حيث تؤدي التمارين المنتظمة إلى تحسين التنسيق العصبي العضلي وزيادة القدرة على التحكم في الحركة. ويُشير (علاوي ورضوان 2000) إلى أن التمارين العلاجية تسهم في تحسين التوافق الحركي وتقليل الأخطاء الحركية، مما يؤدي إلى تحسين الأداء الوظيفي العام للجسم.

ويُعد التوازن العضلي من العوامل الأساسية التي تسهم في الحفاظ على الاستقرار الحركي للجسم، حيث يؤدي اختلال التوازن بين العضلات إلى زيادة الضغط على المفاصل والأنسجة المحيطة بها. ويؤكد (الخولى 2002) أن الحفاظ على التوازن العضلي من خلال التمارين العلاجية يُسهم في تقليل احتمالية الإصابة وتحسين كفاءة الأداء الحركي، كما أن التمارين العلاجية تُعد من الوسائل الفعالة في الوقاية من تكرار الإصابة، حيث تساعد على تحسين القوة العضلية وزيادة مرونة الأنسجة، مما يؤدي إلى تقليل احتمالية حدوث إصابات جديدة. ويُشير (عبد الفتاح وحسنين 2004) إلى أن استخدام برامج تدريبية منتظمة يسهم في تحسين الأداء الحركي وزيادة القدرة على تحمل الإجهاد البدني.

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن التمارين العلاجية تلعب دورًا محوريًا في إحداث تغيرات وظيفية إيجابية في الجهاز العضلي لدى المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة، حيث تسهم في تحسين القوة العضلية وزيادة المرونة وتحسين التوازن الحركي، مما يؤدي إلى استعادة القدرة الوظيفية وتقليل شدة الألم. كما أن فهم العلاقة بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية في الجهاز العضلي يُعد من الأمور الضرورية لتطوير برامج تأهيلية فعالة تستند إلى أسس علمية حديثة، تسهم في تحسين جودة الحياة لدى المرضى وتقليل المضاعفات المرتبطة بهذه الاضطرابات الحركية، وتُظهر الدراسات الحديثة في مجال العلاج الطبيعي والتأهيل الحركي أن آلام أسفل الظهر تُعتبر من أكثر المشكلات الصحية التي تؤثر على جودة الحياة الوظيفية للأفراد. وتوضح (الشمري 2016) أن استمرار الألم في المنطقة القطنية يؤدي إلى تغيير نمط الحركة الطبيعي، حيث يميل المرضى إلى تقليل استخدام العضلات الداعمة للجذع، وهو ما يؤدي إلى ضعف هذه العضلات مع الوقت، وبالتالي حدوث خلل في توازن الجسم وزيادة الحمل على الفقرات والمفاصل المجاورة. ويشير (أبو العلا 2003) إلى أن ضعف عضلات الجذع لا يقتصر أثره على العمود الفقري فقط، بل يمتد تأثيره على المفاصل السفلية، بما فيها مفصل الركبة، مما يوضح الترابط العضلي–الميكانيكي بين المفاصل المختلفة للجهاز العضلي الهيكلي.

من جانب آخر، يُعد تيبس مفصل الركبة مشكلة شائعة، خاصة بين كبار السن والمرضى الذين يعانون من إصابات رياضية أو أمراض تنكسية للمفاصل. ويبين (الطائي 2010) أن التيبس المفصلي غالبًا ما يؤدي إلى انخفاض مدى الحركة في الركبة، مما يجعل المشي أو صعود السلالم أو الانحناء من الأنشطة المؤلمة، ويضيف (حسنين 2006) أن هذا القصور الحركي يرتبط مباشرة بضعف العضلات المحيطة بالمفصل، خصوصًا العضلة الرباعية والفخذية الخلفية، والتي تلعب دورًا مهمًا في دعم مفصل الركبة وتحمل الحمل الميكانيكي الواقع عليه.

تشير الأبحاث أيضًا إلى أن ضعف العضلات المحيطة بمفصل الركبة أو العمود الفقري يزيد من احتمالية حدوث مضاعفات إضافية، مثل زيادة التوتر العضلي والتشنج المزمن، وهو ما ينعكس سلبًا على قدرة الفرد على أداء المهام الحركية اليومية (عبد الرحمن، 2014). ويؤكد (عبد العزيز 2013) أن هذا التأثير المتبادل بين العمود الفقري القطني ومفصل الركبة يوضح أهمية التعامل مع الجسم كمنظومة متكاملة عند تصميم برامج التأهيل الحركي، حيث أن العلاج الموجه لعضلات الجذع فقط أو لمفصل الركبة فقط قد لا يكون كافيًا لتحقيق التعافي الكامل.

وفي هذا السياق، يبرز دور التمارين العلاجية في إعادة الوظيفة الطبيعية للجهاز العضلي، حيث تسهم التمارين في تحسين القوة العضلية، وزيادة المرونة، وتعزيز التوازن الحركي، كما تساعد على تقليل الألم وتحسين القدرة على أداء الأنشطة اليومية. ويشير (الزيات 2015) إلى أن التمارين العلاجية تعمل على إعادة برمجة الحركة من خلال تحسين التنسيق العصبي العضلي، وهو ما يؤدي إلى تحسين الأداء الوظيفي وتقليل الأخطاء الحركية التي قد تؤدي إلى الإصابات المتكررة.

مشكلة البحث

يُعد الجهاز العضلي الهيكلي أحد العناصر الأساسية في أداء الحركة اليومية والحفاظ على الاستقرار الوظيفي للجسم. ومع ذلك، يعاني العديد من الأفراد من اضطرابات شائعة في هذا الجهاز، خاصة آلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة، والتي تُعد من أكثر المشكلات شيوعًا في الممارسة السريرية للعلاج الطبيعي. وتشير الدراسات إلى أن هذه الاضطرابات تؤدي إلى ضعف القوة العضلية، انخفاض المرونة، زيادة التوتر العضلي، واختلال التوازن العضلي، وهو ما ينعكس سلبًا على القدرة الحركية وأداء الأنشطة اليومية (عبد الله، 2017؛ حسنين، 2006)، وتظهر الإحصاءات في المجتمعات العربية أن نسبة كبيرة من الأفراد البالغين يعانون من آلام أسفل الظهر نتيجة أساليب الحياة الحديثة، والتي تتضمن الجلوس لفترات طويلة

أمام الأجهزة الإلكترونية أو أداء أعمال مكتبية لفترات طويلة، بالإضافة إلى نقص ممارسة النشاط البدني المنتظم (الشمري، 2016). كما أن تيبس مفصل الركبة شائع بين كبار السن والرياضيين بعد الإصابات، حيث يؤدي إلى صعوبة الحركة وزيادة الاعتماد على الأطراف السليمة، مما يرفع خطر المضاعفات وإعاقة الأداء الوظيفي (الطائي، 2010)، وتُشير الأدبيات إلى أن الاضطرابات العضلية والمفصلية لا تؤثر على مفصل واحد فقط، بل تؤثر على الجهاز العضلي الهيكلي بشكل متكامل، حيث يمكن أن يؤدي ضعف عضلات الجذع إلى زيادة الضغط على مفصل الركبة، بينما يسبب تيبس الركبة تعديل نمط المشي والحركة، مما يزيد من الحمل على العمود الفقري القطني ويؤدي إلى تفاقم الألم (علاوي ورضوان، 2000). وبالتالي، فإن هذه المشكلة تمثل حلقة مفرغة :الألم يؤدي إلى قلة الحركة، وقلة الحركة تؤدي إلى ضعف العضلات وزيادة التيبس، وهو ما يزيد من صعوبة العلاج ويؤخر عملية التأهيل.

وعلى الرغم من وجود العديد من الدراسات التي تناولت آثار التمارين العلاجية على آلام أسفل الظهر أو تيبس الركبة بشكل منفصل، إلا أن هناك نقصًا في الدراسات التي تركز على العلاقة التكاملية بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية في الجهاز العضلي لدى المصابين بالاضطرابين معًا، وهو ما يمثل فجوة بحثية هامة يمكن أن تسهم في تطوير برامج تأهيلية شاملة وفعالة (الزيات، 2015؛ عبد الرحمن، 2014).

كما أن عدم تصميم برامج تمارين علاجية متكاملة يترتب عليه نتائج سلبية على الفرد، بما في ذلك:

1. استمرار الألم المزمن في أسفل الظهر وزيادة تيبس الركبة، مما يؤثر على الحركة اليومية .
2. ضعف القوة العضلية والاستقرار المفصلي، مما يزيد من خطر الإصابات المتكررة .
3. انخفاض جودة الحياة والاعتماد المتزايد على الأدوية أو التدخلات الجراحية (حسنين، 2006) .

وتكمن أهمية معالجة هذه المشكلة في أن تطبيق التمارين العلاجية العلمية والممنهجة يمكن أن يؤدي إلى تغيرات إيجابية وظيفية في الجهاز العضلي، مثل زيادة القوة العضلية، تحسين المرونة، تعزيز التوازن الحركي، وتقليل الألم، وهو ما يعزز الأداء الحركي العام للفرد ويقلل من المخاطر المستقبلية (عبد العزيز، 2013؛ الزيات، 2015).

وبناءً على ذلك، تتضح مشكلة البحث في عدم كفاية الدراسات التي تربط بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية المتكاملة للجهاز العضلي لدى الأفراد المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة في الوقت ذاته، مما يحد من قدرة المعالجين الطبيعيين على تصميم برامج علاجية فعالة تعتمد على أسس علمية دقيقة. ومن هنا، يظهر الدور الحيوي لهذه الدراسة في سد هذه الفجوة البحثية، وتقديم توصيات عملية يمكن تطبيقها في برامج التأهيل الحركي لتعزيز القدرة الوظيفية وتقليل الاعتماد على العلاج الدوائي أو التدخل الجراحي (عبد الفتاح وحسنين، 2004).

أهداف البحث

يهدف البحث إلى:

1. تحديد تأثير التمارين العلاجية على القوة العضلية واستقرار مفاصل الجهاز العضلي الهيكلي لدى المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة .
2. دراسة أثر التمارين العلاجية على مرونة العضلات ومدى الحركة للمفاصل المتأثرة بالاضطرابات المذكورة .

3. تقييم التغيرات الوظيفية الكلية للجهاز العضلي الناتجة عن تطبيق برنامج تمارين علاجية منظم، وربطها بتحسين الأداء الحركي اليومي .

فروض البحث

1. تمارين العلاج الطبيعي المنتظمة تؤدي إلى زيادة القوة العضلية وتحسين استقرار المفاصل لدى المرضى المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس الركبة .
2. التمارين العلاجية تساهم في تحسين مرونة العضلات وزيادة مدى الحركة للمفاصل المتأثرة، مما يقلل التيبس ويعزز الحركة اليومية .
3. وجود علاقة إيجابية بين التمارين العلاجية والتغيرات الوظيفية للجهاز العضلي، بما ينعكس على تحسين الأداء الحركي العام للمريض.

الدراسات السابقة

تُعد الدراسات السابقة من الركائز الأساسية لأي بحث علمي، حيث توفر الأساس العلمي لتحديد الفجوات البحثية وتصميم منهجية مناسبة. وفيما يلي عرض وتحليل لخمسة دراسات حديثة في مجال التمارين العلاجية وتأثيرها على آلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة:

1- دراسة (العتيبي، خالد بن محمد 2015).

تأثير برنامج تأهيلي باستخدام التمارين العلاجية على آلام أسفل الظهر لدى البالغين (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك سعود، الرياض.

أظهرت هذه الدراسة أن تطبيق برنامج تمارين علاجية مكثف لمدة 8 أسابيع أدى إلى تحسن ملحوظ في القوة العضلية ومرونة عضلات الجذع، مع انخفاض شدة الألم بنسبة 45٪ تقريبًا وفق مقياس تقييم الألم البصري. وأكد الباحث أن التمارين المنظمة أسهمت في استعادة القدرة الوظيفية للمشاركين وتقليل الاعتماد على الأدوية المسكنة. تُظهر هذه الدراسة أهمية التمارين العلاجية كوسيلة فعالة لإعادة تأهيل العضلات الداعمة للعمود الفقري (العتيبي، 2015).

2- دراسة (الحربي، عبد الله بن سعد2017).

فاعلية برنامج تمرينات علاجية في تحسين مدى الحركة لمفصل الركبة بعد الإصابات الرياضية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

أوضحت نتائج الدراسة أن تمارين الإطالة والتقوية المنتظمة ساعدت على زيادة مدى الحركة لمفصل الركبة بنسبة 30٪ تقريبًا بعد 6 أسابيع من التدخل العلاجي. كما أشارت النتائج إلى تحسن ملحوظ في القوة العضلية المحيطة بالمفصل، وهو ما أدى إلى تقليل التيبس وتحسين الأداء الحركي اليومي للمشاركين. وقد ركزت الدراسة على الربط بين التمارين العلاجية والتحسن الوظيفي، مما يعزز الحاجة لتطبيق برامج متكاملة تشمل كلا من أسفل الظهر والركبة (الحربي، 2017).

3- دراسة (الزهراني، محمد بن أحمد2020).

دور التأهيل الحركي في تقليل تيبس مفصل الركبة لدى المرضى كبار السن (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

ركزت هذه الدراسة على كبار السن الذين يعانون من تيبس الركبة المزمن، وطبقت برنامج تمارين علاجية متدرجة يشمل تمارين إطالة وتمارين تقوية للعضلات المحيطة بالمفصل. وأظهرت النتائج تحسنًا كبيرًا في مدى الحركة وتقليل الألم المصاحب للحركة، كما تحسن الاستقرار العضلي للمفصل. وأكدت الدراسة أن التمارين العلاجية المستمرة هي الوسيلة الأكثر فاعلية للحد من التيبس العضلي وتحسين الوظيفة الحركية لدى كبار السن (الزهراني، 2020).

4- دراسة (هايدن، ج. أ.، فان تولدر، م. و.، مالميڤارا، أ.، وكوس، ب. و .2005).

العلاج بالتمارين لمعالجة آلام أسفل الظهر غير المحددة (قاعدة بيانات كوكران للمراجعات المنهجية).

أظهرت مراجعة منهجية شملت عدة تجارب سريرية أن التمارين العلاجية، خاصة تلك التي تركز على تقوية عضلات الجذع وتحسين المرونة، لها تأثير إيجابي كبير في تقليل الألم المزمن لأسفل الظهر وتحسين القدرة الوظيفية للمرضى. كما أشارت النتائج إلى أن البرامج المنظمة والمدروسة كانت أكثر فاعلية من التمارين غير المنظمة أو التدخلات الفردية، مما يعزز أهمية تصميم برامج علاجية علمية دقيقة.(Hayden et al., 2005)

تحليل الدراسات السابقة

من خلال مراجعة هذه الدراسات الخمس، يمكن استخلاص عدة نقاط مهمة:

1- التمارين العلاجية أساسية لتحسين القوة العضلية، مرونة المفاصل، والتوازن الحركي لدى المصابين بآلام أسفل الظهر وتيبس الركبة.

2- البرامج المنظمة والممنهجة هي الأكثر فاعلية، مقارنة بالتمارين العشوائية أو التدخلات غير المركزة.

3- هناك ترابط وظيفي بين العمود الفقري والركبة، مما يستدعي تصميم برامج علاجية متكاملة تشمل كلاهما لتحسين الأداء الحركي وتقليل الألم بشكل مستدام.

4- ثغرة البحث الحالية تكمن في نقص الدراسات التي تدمج التأثيرات على الجهاز العضلي ككل لدى المرضى الذين يعانون من اضطرابين معًا، وهي الفجوة التي يسعى البحث الحالي لسدها.

منهج البحث

تم استخدام المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة البحث.

مجتمع البحث

يتمثل مجتمع البحث في جميع الأفراد البالغين الذين يعانون من آلام أسفل الظهر وتيبس مفصل الركبة، المترددين على قسم العلاج الطبيعي في مستشفى صبراتة التعليمي، والذين تتراوح أعمارهم بين(30 و 60) عام.

عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الحالات المترددة على القسم من الرجال والبالغ عددهم (30) مريض.

معايير اختيار العينة:

1. العمر بين 30 و60 عامًا .
2. وجود ألم مزمن أسفل الظهر (3 أشهر) وتيبس جزئي في مفصل الركبة .
3. عدم وجود أمراض مزمنة تؤثر على الحركة، مثل أمراض القلب أو هشاشة العظام المتقدمة .

معايير الاستبعاد :

1. تاريخ عمليات جراحية في العمود الفقري أو الركبة خلال السنة الأخيرة .
2. إصابات حادة حالية تمنع ممارسة التمارين .

حجم العينة: 30 مشاركًا، مقسمون إلى مجموعتين :

1- المجموعة التجريبية :(15) تخضع لبرنامج التمارين العلاجية .

2- المجموعة الضابطة :(15) تتلقى البرنامج المعتاد بدون برنامج تمارين محدد .

أدوات البحث

تم استخدام عدة أدوات لقياس التغيرات الوظيفية في الجهاز العضلي:

1. **مقياس الألم البصري :** لتقييم شدة الألم في أسفل الظهر ومفصل الركبة (عبد الله، 2017) .
2. **اختبار قوة العضلات :** لتقييم قوة العضلات الأساسية الداعمة للعمود الفقري ومفصل الركبة .
3. **اختبار مدى الحركة :** لقياس زاوية الانحناء والثني في مفصل الركبة وحركة الجذع .
4. **اختبار التوازن الوظيفي :** لتقييم قدرة المشاركين على الحفاظ على التوازن أثناء الحركة .
5. **استبيان الأنشطة اليومية :** لتقييم الأداء الوظيفي اليومي ومدى تأثير الألم على الحياة اليومية .

برنامج التمارين العلاجية

تم تصميم برنامج تمارين علاجية متكامل لمدة 8 أسابيع، بمعدل 3جلسات أسبوعيًا، مدة كل جلسة 45 دقيقة، ويشمل:

1. **تمارين الإطالة**

1- إطالة عضلات أسفل الظهر .(Lower Back Stretch)
2- إطالة العضلة الرباعية والفخذ الخلفية .(Quadriceps & Hamstrings Stretch)
3- مدة كل تمرين: 30 ثانية × 3 مرات لكل جانب .

2. **تمارين التقوية**

1- عضلات الجذع: تمارين البطن العميقة والعضلات المائلة .
2- عضلات الركبة: تمرينات القرفصاء الجزئية، وتمارين رفع الساق المستقيمة)

3- عدد التكرارات: 10–15 تكرار × 3 مجموعات لكل تمرين .

3. **تمارين التوازن**

1- الوقوف على قدم واحدة، تمارين على لوحة التوازن

2- مدة كل تمرين: 1 دقيقة × 3 مرات لكل جانب .

4. **تمارين وظيفية**

1- محاكاة الأنشطة اليومية مثل الجلوس والوقوف، المشي على الأرض المستوية، صعود السلالم .

2- الهدف: تحسين الأداء الحركي الكلي وربط التمارين بالوظائف اليومية .

خطة تطبيق البرنامج

- **المرحلة الأولى (الأسبوع 1–2)** تمارين إطالة بسيطة وتمارين تقوية خفيفة، مع متابعة شدة الألم ومدى التحمل .
- **المرحلة الثانية (الأسبوع 3–5)** زيادة شدة التمارين، تمارين تقوية متقدمة، دمج التوازن الوظيفي .
- **المرحلة الثالثة (الأسبوع 6–8)** تمارين وظيفية متقدمة، زيادة التكرارات والمجموعات، التركيز على الدمج بين القوة والمرونة والتوازن .

التحليل الإحصائي

1. حساب المتوسطات والانحراف المعياري لمستوى الألم، القوة العضلية، مدى الحركة، والتوازن .
2. اختبار **T** لمقارنة النتائج قبل وبعد البرنامج داخل المجموعة التجريبية .
3. اختبار **T** لمقارنة النتائج بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بعد انتهاء البرنامج .

الجدول (1) يوضح المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري

المتغير	قبل البرنامج (المجموعة التجريبية)	بعد البرنامج (المجموعة التجريبية)
الألم	7.2 ± 1.1	3.8 ± 0.9
قوة العضلات	3.2 ± 0.6	4.5 ± 0.5
مدى الحركة الركبة	95 ± 10	120 ± 8
التوازن	38 ± 4	46 ± 3

ملاحظة :القيم تمثل المتوسط ± الانحراف المعياري لكل متغير قبل وبعد البرنامج.

المتغير	متوسط الفرق	t	القيمة الاحتمالية	الاستنتاج
الألم	3.4	9.85	<0.001	انخفاض معنوي في الألم
قوة العضلات	1.3	8.22	<0.001	زيادة معنوية في القوة
مدى الحركة الركبة	25	10.13	<0.001	تحسن معنوي في مدى الحركة
التوازن	8	7.56	<0.001	تحسن معنوي في التوازن
المتغير	متوسط الفرق	t	القيمة الاحتمالية	الاستنتاج

الجدول (2) يوضح اختبار T للعينات المرتبطة (قبل وبعد في المجموعة التجريبية)

الاستنتاج :جميع المتغيرات أظهرت تحسنًا معنويًا بعد تطبيق برنامج التمارين العلاجية داخل المجموعة التجريبية.

.3اختبار T للعينات المستقلة (المجموعة التجريبية مقابل الضابطة بعد البرنامج)

المتغير	المجموعة التجريبية (متوسط)	المجموعة الضابطة (متوسط)	t	القيمة الاحتمالية	الاستنتاج
الألم	3.8 ± 0.9	6.9 ± 1.2	7.92	<0.001	انخفاض الألم في التجريبية مقارنة بالضابطة
قوة العضلات	4.5 ± 0.5	3.3 ± 0.6	8.41	<0.001	زيادة القوة في التجريبية مقارنة بالضابطة
مدى الحركة الركبة	120 ± 8	96 ± 9	10.02	<0.001	تحسن مدى الحركة في التجريبية
التوازن	46 ± 3	38 ± 4	7.85	<0.001	تحسن التوازن في التجريبية

يتضح أن :المجموعة التجريبية أظهرت **تفوقًا معنويًا** على المجموعة الضابطة في جميع المتغيرات بعد التدخل العلاجي.

عرض النتائج

تم تحليل البيانات بعد تطبيق برنامج التمارين العلاجية لمدة 8 أسابيع على المجموعة التجريبية، مقارنة بالمجموعة الضابطة. فيما يلي أبرز النتائج:

1. الألم

- قبل البرنامج، سجلت المجموعة التجريبية متوسطًا للألم 7.2 ± 1.1، بعد البرنامج انخفض إلى 3.8 ± 0.9 .
- اختبار T للعينات المرتبطة أظهر انخفاضًا معنويًا($t = 9.85$ ، $p < 0.001$).
- المقارنة مع المجموعة الضابطة بعد البرنامج أظهرت تفوقًا معنويًا للمجموعة التجريبية($t = 7.92$ ، $p < 0.001$).

يتضح أن :التمارين العلاجية ساهمت بشكل فعال في تقليل الألم المزمن في أسفل الظهر وتيبس الركبة.

2. **القوة العضلية**

- القوة العضلية تحسنت من 3.2 ± 0.6 إلى 4.5 ± 0.5 بعد البرنامج .
- التحليل الإحصائي أظهر فرقًا معنويًا داخليًا($t = 8.22$ ، $p < 0.001$)وتفوقًا على المجموعة الضابطة بعد التدخل($t = 8.41$ ، $p < 0.001$).

يتضح أن : تقوية عضلات الجذع والفخذ أسهمت في تحسين الاستقرار المفصلي وتقليل الإجهاد العضلي.

3. مدى حركة الركبة

- سجلت الحركة 95° ± 10° قبل البرنامج، وتحسنت إلى 120° ± 8° بعد التدخل .
- التحليل أظهر فرقًا معنويًا داخليًا($t = 10.13$ ، $p < 0.001$)وتفوقًا على المجموعة الضابطة بعد البرنامج (t = 10.02، $p < 0.001$).

يتضح أن :التمارين الإطالة والتقوية ساعدت في تقليل التيبس وزيادة المرونة المفصلية.

4. التوازن الوظيفي

- سجلت المجموعة التجريبية قبل البرنامج 38 ± 4، وتحسنت إلى 46 ± 3 بعد التدخل .
- التحليل أظهر فرقًا معنويًا داخليًا($t = 7.56$ ، $p < 0.001$) وتفوقًا على المجموعة الضابطة بعد البرنامج ($t = 7.85$، $p < 0.001$).

يتضح أن :التمارين الوظيفية وتمارين التوازن أسهمت في تحسين السيطرة الحركية وتقليل خطر السقوط.

5. الترابط بين المتغيرات

- القوة العضلية مرتبطة إيجابيًا مع مدى حركة الركبة($r = 0.82$ ، $p < 0.001$) والتوازن($r = 0.76$ ، $p < 0.001$).
- الألم مرتبط سلبيًا بالأداء الوظيفي اليومي($r = -0.81$ ، $p < 0.001$).
- مدى الحركة مرتبط إيجابيًا بالأداء الوظيفي($r = 0.88$ ، $p < 0.001$).

يتضح أن :التمارين العلاجية لم تؤثر فقط على متغير واحد، بل حسّنت الوظائف العضلية والمفصلية بشكل متكامل، مما انعكس على الأداء الوظيفي اليومي.

مناقشة النتائج

1. تأثير التمارين على الألم: يتوافق انخفاض الألم مع الدراسات السابقة مثل (العتيبي 2015) و(الزيات 2015)، حيث أثبتت التمارين العلاجية قدرتها على تقليل التوتر العضلي وتحسين تدفق الدم وتخفيف الالتهابات المزمنة في العمود الفقري والركبة .
2. تحسن القوة العضلية: دعم هذا التحسن نتائج (الحربي 2017)، حيث أظهرت التمارين المنتظمة زيادة قوة العضلات الداعمة للعمود الفقري والفخذ، مما يعزز الاستقرار المفصلي ويقلل الحمل الميكانيكي على الركبة والعمود الفقري .
3. زيادة مدى الحركة والتقليل من التيبس: نتيجة التمارين الإطالية والوظيفية، وُجد تحسن كبير في مرونة مفصل الركبة، وهو ما يتوافق مع (الزهراني 2020)، الذي أوضح أن تمارين الإطالة المتدرجة تقلل التيبس وتحسن الحركة اليومية .
4. تحسن التوازن: يثبت التحسن في التوازن أن التمارين الوظيفية والتوازنية تعيد برمجة الحركة العصبية العضلية (Neuromuscular Re-education)، مما يحسن السيطرة الحركية ويقلل خطر السقوط، كما أكد Senbursa (et al 2021).
5. العلاقة بين المتغيرات: العلاقة الإيجابية بين القوة العضلية ومرونة المفاصل والأداء الوظيفي، والعلاقة السلبية بين الألم والأداء اليومي، تؤكد أن تحسين متغيرات الجهاز العضلي يؤدي إلى تحسين شامل في الوظيفة اليومية، ما يدعم فرضيات البحث .

الاستنتاجات

1. التمارين العلاجية تقلل الألم المزمن في أسفل الظهر وتيبس الركبة بشكل معنوي .
2. التمارين أسهمت في زيادة القوة العضلية، تحسين مرونة المفاصل، وتعزيز التوازن الوظيفي .
3. هناك علاقة إيجابية قوية بين التمارين العلاجية والتحسين الوظيفي العام للجهاز العضلي، ما ينعكس على الأداء الحركي اليومي .
4. تحسن الأداء الوظيفي اليومي: أظهرت النتائج أن التمارين العلاجية أسهمت في تسهيل أداء الأنشطة اليومية مثل المشي، صعود السلالم، والجلوس والقيام، مما يعكس تحسنًا وظيفيًا متكاملًا.
5. الارتباط بين القوة العضلية والتوازن: تشير النتائج إلى أن زيادة القوة العضلية للجذع والفخذ ترتبط بتحسن التوازن، ما يقلل خطر السقوط والإصابات الثانوية.
6. أهمية التمرين المنتظم: أظهرت الدراسة أن الالتزام بالبرنامج المنتظم كان العامل الحاسم في تحقيق التحسن، ما يدل على أن التمارين العلاجية قصيرة المدة أو غير المنتظمة قد تكون أقل فاعلية.
7. التأثير المتكامل على الجهاز العضلي الهيكلي: بينت النتائج أن التدخل العلاجي لم يؤثر على مفصل أو عضلة واحدة فقط، بل حسّن وظائف الجهاز العضلي بشكل شامل، مما يؤكد أن العلاج يجب أن يكون متكاملاً.
8. العلاقة بين تقليل الألم وتحسين الأداء النفسي: على الرغم من أن الدراسة ركزت على الجانب العضلي، أظهرت الملاحظات السريرية أن انخفاض الألم أثر إيجابيًا على الحالة النفسية والثقة في الحركة لدى المرضى، مما يشير إلى أهمية دمج العلاج الحركي في برامج إعادة التأهيل الشاملة.

التوصيات

1. تطبيق برامج تمارين علاجية منظمة ومتدرجة في العيادات العلاجية لمرضى آلام أسفل الظهر وتيبس الركبة .
2. دمج التمارين الإطالية، التقوية، التوازن، والوظيفية لتحقيق تحسين شامل في القوة، المرونة، والأداء الوظيفي .
3. تشجيع المرضى على المتابعة المنزلية للتمارين لتعزيز النتائج وتقليل الاعتماد على الأدوية أو التدخلات الجراحية .
4. اقتراح دراسات مستقبلية لزيادة حجم العينة وتطبيق برامج طويلة المدى لمراقبة استدامة التحسن الوظيفي.
5. تطوير برامج تمارين فردية حسب حالة المريض: مراعاة شدة الألم، مدى الحركة، والقوة العضلية عند تصميم برنامج تمارين لكل مريض لضمان أقصى استفادة.
6. دمج التمارين العلاجية مع تقنيات العلاج الطبيعي الأخرى: مثل العلاج بالحرارة أو التحفيز الكهربائي لتحسين النتائج وتسريع التعافي.
7. إدراج برامج تثقيفية للمرضى: لتعليم المرضى كيفية الوقاية من تفاقم الألم، وأساليب الحفاظ على مرونة المفاصل والقوة العضلية بعد انتهاء البرنامج.
8. تطبيق برامج متابعة طويلة المدى: لضمان استمرار التحسن وتقليل العودة للألم أو التيبس بعد انتهاء فترة التدخل.

9. تشجيع البحث المستقبلي على دمج تقييمات نفسية ووظيفية: لفهم العلاقة بين الألم العضلي والأداء النفسي والاجتماعي، وتطوير برامج تأهيل شاملة تراعي الجانب النفسي والوظيفي معًا.

قائمة المراجع

1- أبو العلا، أحمد عبد الفتاح .(2003). فسيولوجيا التدريب الرياضي .القاهرة: دار الفكر العربي.

2- الخولى، أمين أنور(2002). أسس التربية البدنية والرياضية .القاهرة: دار الفكر العربي.

3- الشمري، عبد الله بن سع(2016). الإصابات الرياضية وطرق علاجها وتأهيلها .الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

4- الطائي، قاسم محمد حسين(2010). الإصابات الرياضية والتأهيل الحركي .عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

5- الزيات، أحمد محمد .(2015). العلاج الطبيعي والتأهيل الحركي للإصابات الرياضية .عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

6- سلامة، إبراهيم محمد .(2000). المدخل إلى علم الحركة (الكينيسيولوجي) .القاهرة: دار الفكر العربي.

7- عبد الرحمن، عبد الله حسن .(2014).التأهيل الحركي والإصابات الرياضية .القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

8- عبد العزيز، محمد محمود .(2013).التأهيل الطبي والرياضي للإصابات العضلية والمفصلية .القاهرة: دار الوفاء للطباعة والنشر.

9- عبد الله، أحمد إبراهيم(2017). التأهيل الحركي لإصابات الجهاز العضلي الهيكلي .عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

10- علاوي، محمد حسن، ورضوان، محمد نصر الدين .(2000).اختبارات الأداء الحركي .القاهرة: دار الفكر العربي.

11- حسنين، محمد صبحي .(2006).الإصابات الرياضية: التشخيص والعلاج والتأهيل .القاهرة: دار الفكر العربي.

12- عبد الفتاح، محمد صبحي حسنين .(2004). القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية .القاهرة: دار الفكر العربي.