تأثير برنامج تأهيلى حركى – وظيفى باستخدام نماذج مختلفة من من الانقباضات العضلية، وتقنية الكيروبراكتيك، والعلاج المائى على بعض المتغيرات الفسيولوجية العصبية لدى المصابين بالانزلاق الغضروفى القطنى

أ.م.د / محمد حسن عبدالعزيز اسماعيل(*)

مقدمة و مشكلة البحث :

يُعد الانزلاق الغضروفي القطني أحد أكثر الإصابات الشائعة التي تؤثر على كفاءة الجهاز الحركي، ويترتب عليه قصور في القدرة الوظيفية، إلى جانب اضطرابات عصبية قد تنعكس على الأداء الحركي وجودة الحياة اليومية للمصابين. وتتراوح مظاهر هذه الإصابة ما بين الألم المزمن، وتقلص المدى الحركي، وضعف العضلات، وخلل في التوصيل العصبي، مما يجعل إعادة التأهيل الحركي والوظيفي ضرورة حيوية تهدف إلى استعادة التوازن العضلي والعصبي وتحسين كفاءة الجهاز الحركي بوجه عام.

وفي هذا السياق، برزت أهمية البرامج التأهيلية المبنية على أسس علمية دقيقة، لاسيما تلك التي تعتمد على استخدام نماذج متنوعة من **الانقباضات العضلية** –مثل الانقباضات **المركزية (Concentric)**، و**اللامركزية(Eccentric)** ، و**الثابتة – (Isometric)** لما لها من تأثيرات فسيولوجية مباشرة على استثارة الجهاز العصبي وتحسين كفاءة التوصيل العصبي العضلي، إلى جانب دورها في تقوية العضلات الداعمة للفقرات القطنية.

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن تطبيق **نماذج انقباضية متنوعة** داخل البرامج التأهيلية يسهم بفعالية في إعادة تنظيم النشاط العصبي المركزي والطرفي، وتحفيز التكيفات العصبية العضلية، مما ينعكس إيجابًا على المؤشرات الفسيولوجية المرتبطة بالأداء الحركي والاستقرار الوظيفي. ومن هنا تتأتى الحاجة إلى اختبار فعالية مثل هذه البرامج ضمن سياق علمي مدروس، للتحقق من تأثيرها على بعض المؤشرات الفسيولوجية العصبية المرتبطة بحالة الانزلاق الغضروفي القطني.

ويشير أحمد عبد السلام (٢٠١٨م) أن المعالجة والتأهيل الحركى للمصابين يعتمد على التمرينات التأهيلية التى تعتبر من أهم الوسائل الطبيعية تأثيرا فى العلاج حيث تُسهم تلك التمرينات فى سرعة إستعادة العضلات والمفاصل وظيفتها، حيث أن أهمية التمرينات التأهيلية ترجع إلى هدفين أساسيين هما الوقاية من الإصابات الرياضية المختلفة وعودة اللاعب للأداء الرياضى بنفس الكفاءة الوظيفية والبدنية التى كانت عليها قبل حدوث الإصابة بأسرع وقت ممكن.(٥: ٢)

وتذكر **مروة العدروسي (٢٠٢١م)** أن التأهيل الرياضي يعتبر عملية جماعية يهدف إلى استعادة الفرد إلى إمكانياته وقدراته من أجل العودة للاشتراك مع فريقه بشكل قوي وسليم، وتعتمد عملية المعالجة والتأهيل على استخدام كافة التمرينات البدنية بمختلف أنواعها بغرض استكمال العلاج والتأهيل.(١٦: ٢)

والتأهيل **Rehabilitation** هو محاولة إعادة الوظيفة الكاملة أو المحافظة عليها للجزء المصاب فى الجسم ويعتمد بصورة أساسية على التعرف على الأسباب التى أدت للإصابة، والتقويم الصحيح لها وطرق علاجها ويتم التأهيل للمصاب العادى لكى يستطيع القيام بالوظائف أو الأعباء الضرورية وإحتياجاته اليومية دون إضطرابات وبسهولة ويسر.(٤: ٣٨)

ويذكر **محمد قدرى بكرى (٢٠٠٠م)** أن أساس العلاج البدنى والتأهيل بالتمرينات التأهلية والعلاجية هو إستعادة الذاكرة الحركية والتوازن فى الأداء بغرض استعادة الوظائف الأساسية والطبيعة للعضو المصاب وتقوية وتحسين حالة المريض أو المصاب من خلال تحسين مستوى الوظائف الفسيولوجية وتنشيط دورة الأوعية الدموية وتنشيط وتقوية الأنسجة العضلية وتحريك تدريجى للمفاصل والعمل على استعادة التوافق العضلى العصبى . (١٨ : ٧٦)

ويشير ويليام كويتل (٢٠٠٠م) William A coetill أن إستخدام البرامج التأهيلية للتمرينات التى تعتمد على الإنقباضات العضلية المختلفة (الساكنة والمتحركة) والدمج بين التمرينات الساكنة والمتحركة تعمل على تحسين الكفاءة الفسيولوجية والحركية للعضو المصاب، من خلال تحسين القوة العضلية للعضو المصاب وتحسين المفاصل المتضررة والتخلص من التشجات والتقلصات العضلية، وزيادة الإحساس بالتنبية الداخلى للجهاز العصبى.(٦٥: ١٥٧)

يرى **عبدالرحمن زاهر (٢٠١٣م)** بأن العمود الفقرى هو عمود مرن متحرك يقع فى المحور الراسى الخلفى للجسم ، ويربط الطرف العموى بالطرف السفلى وتتصل به الجمجمة من أعلى القفص الصدرى بالمنطقة الصدرية ، والحوض فى المنطقة العجزية من خلال مفاصل زلالية وليفية ولها تأثير هام على الأجهزة المتصلة بها ، ويعد الدعامة التى يرتكز عليها الهيكل العظمى الفقرى ويعتبر العمود الفقرى الداعم للحبل الشوكى لحمايتو ويعتبر المحور المركز لجسم الإنسان. (٣١:١٥)

اتفق كلاً من **اسامه رياض ، امام النجمى (٢٠١٣م)** أن الفقرات القطنية وعددا خمس فقرات بي التي يقع عميبا العبء الأكبر من توزيع وزن الجسم وبى التى تتحمل معظم الأمور الحياتية التى يقوم بيا الفرد ، وبي تعمل كمحور لحركات الجزء الأعمى من الجسم عمي الجزء السفمي

وزيادة وزن الجسم تمثل ضغطا عمي تمك الفقرات مما ينتج عن ذلك الام شديدة في منطقة أسفل الظهر ويزيد من شدة هذه الألام الأربطة الضعيفة على جانبي الفقرات القطنية. (٤٥:١١)

وكما يذكر " بيركيوس " ٢٠٠٢(**Burkus**م) أن أكثر من ٦٥مليون امريكي سيعانون من آلام أسفل الظهر (**Low Back Pain (L.B.P** كل عام وأن ما يقرب من % ٥.٨٥ من المسنين يعانون من ظهور أعراض وعلامات الانزلاق الغضروفي .

أن آلام أسفل الظهر من المشاكل الشائعة بين البشر في جميع أنحاء العالم ، أن الملايين ممن يعانوا من آلام أسفل الظهر يجب عليهم اختيار سبل العلاج المناسبة لحالاتهم بدقة حتى تقيهم وتحميهم من خطورة الآثار الجانبية التي تحدث نتيجة استخدام وسائل علاجية خاطئة . (١:٢٨)

ومن آلام اسفل الظهر المزمنة الواسعة الانتشار الإنزلاق الغضروفي في الفقرات القطنية من العمود الفقري، وغالباً ما يصاب به الافراد بعمر (٣٠-٥٠) عام وما يقارب ٩٥٪ من الإصابة تحدث في مستوى **L4/L5** و **LS/S1** من المنطقة القطنية. (٤٥:٥٠)

وتعد المنطقة القطنية من أهم وأكثر المناطق في العمود الفقري التي تتعرض للإنزلاق الغضروفي ولذلك تعتبر ألام أسفل الظهر من أكثر المشاكل الصحية شيوعا بين البشر ، حيث اشارات الإحصاءات إلى أن أكثر من **60 %**من سكان الأرض كانوا يعانون أو سوف يعانون من نوبات الام اسفل الظهر في فترة ما من حياتهم . (١٧:١٣)

تتراوح إصابات الفقرات القطنية بين الإجهادات العضلية البسيطة والكسور المعقدة، ولكن أحد أخطر مضاعفاتها وأكثرها تأثيرًا وظيفيًا هو الانزلاق الغضروفي **(Disc Herniation)** أو الفتق النووي اللبي ، يحدث الانزلاق الغضروفي عندما تتمزق الطبقة الخارجية الصلبة للقرص الفقري (الحلقة الليفية)، مما يسمح للمادة الداخلية الهلامية (النواة اللبية) بالبروز أو الانفصال والضغط على الجذور العصبية القريبة أو حتى الحبل الشوكي نفسه، تُعد الجذور العصبية للفقرات القطنية العجزية، وخصوصًا الجذر العصبي **L5**، الأكثر عرضة للضغط في حالات الانزلاق الغضروفي في هذه المنطقة ، هذا الضغط العصبي يمكن أن يُؤدي إلى مجموعة من الأعراض التي تشمل الألم الشديد، الخدر، والتنميل، إضافة إلى ضعف عضلي يُعرف بـــ الاعتلال العصبي الجذري. (١١٤:١٧)

الكيروبراكتيك علم يهتم بدراسة العلاقة الميكانيكية بين عظام الجسم ومفاصل الجسم المختلفة وبين الأعصاب والعضلات والأوعية الدموية ، ويهدف الى استعادة الأوضاع التشريحية للمفاصل والفقرات التي انحرفت عن موضعها الطبيعى بسبب عادات الحياة الخاطئة وممارسة التمرينات

الرياضية والألعاب الرياضية بطريقة غير امنة واتخاذ الاوضاع التشريحية الغير صحيحة أثناء ممارسة النشاط الرياضى . (٢٩:٣٠)

يعتمد علم الكيروبراكتيك على مبدأ أن الجسم لديه القدرة الذاتية على التكيّف مع الضغوط الميكانيكية والبيئية المختلفة من خلال الحفاظ على التوازن الفسيولوجي والوظيفي. ويُركز هذا العلم على العلاقة بين بنية الجسم – خصوصًا العمود الفقري – ووظائفه العصبية والعضلية، معتبرًا أن أي خلل ميكانيكي في العمود الفقري قد يؤثر سلبًا على وظائف الجهاز العصبي، ومن ثم على باقي أعضاء الجسم . (٣٣:٣٣)

يهدف الكيروبراكتيك إلى تصحيح هذا الخلل عبر تقنيات يدوية دقيقة تُعيد الوضع الطبيعي للمفاصل والأنسجة المرتبطة بها، مما يُساعد الجسم على استعادة التوازن البيولوجي والفسيولوجي، وتحسين الأداء الحركي والوظيفي بطريقة طبيعية وآمنة . (٤٧:٣٣)

كما تشير الدراسات إلى أن الكيروبراكتيك يُساهم في تحسين كفاءة الجهاز العصبي المركزي من خلال تقليل التداخلات العصبية الناتجة عن الضغط الميكانيكي، مما يُساعد في تعزيز عملية الشفاء الذاتي للجسم . (٧٧٠:٣٨)

ويتم ذلك من خلال تصحيح العلاقة غير الطبيعية بين أجزاء الجسم المختلفة، وخاصة بين المفاصل والأعصاب والأنسجة العضلية، مما يساعد الجسم على استعادة وظائفه الحيوية بطريقة طبيعية وآمنة. ولهذا يُعد الكيروبراكتيك أحد العلوم التي تركز على سلامة الجهاز العصبي الذي يتحكم في كافة وظائف الجسم.

ويشير ايمن كمال (٢٠٠٧)، براد **Becker, B. E. (2009)** إلى فعالية استخدام العلاج المائى فى تأهيل مختلف الإصابات التى يتعرض لها الفرد، حيث أن للعوامل الميكانيكية والحرارية تأثير على اعضاء الجسم، حيث أن مستوى إزاحة الماء ودرجة حرارته وقوة الطفو الدفع لأعلى ومقاومة الاحتكاك للماء تلعب دوراً هاماً فى فعالية التأهيل باستخدام التدريبات المائية، وعلى أساس نوع المشكلة ودرجة الاصابة والهدف المحدد من البرنامج المائى يمكن للمعالج استخدام هذه الخصائص المميزة لسرعة التخلص من الام وأعراض هذه الاصابة.ً (٦٦:١١) (١١٢:٢٥)

ويوضح ايان وبرادلى **Ian , Bradley (2014)**، وورتن وآخرون **Whorton et al. (2017)** أن استخدام العلاج المائى يمكن أن يحقق مزيد من الراحة لمرضى التهاب المفاصل المختلفة، وكذلك لعلاج الأمراض المزمنة التي تصيب عضلات ومفاصل الجسم، ولتحسين المرونة وزيادة المدى الحركى للمفاصل، كما يتسبب الماء الدافئ في تمدد الأوعية الدموية الدقيقة

بالقرب من سطح الجلد مما يجعل مزيداً من الدم يندفع إلى سطح الأنسجة لمقاومة الاصابات والالتهابات في المنطقة المصابة. (٤١: ٤٤-٤٦) (٦٢: ٨٩، ٩٠)

يعاني المصابون بالانزلاق الغضروفي القطني من تغيّرات في الاستجابات العصبية الانعكاسية، حيث يحدث بطء في نقل الإشارات العصبية من الجذور الشوكية المصابة، مما يؤدي إلى انخفاض في التوقيت الحركي والاستجابة الحسية، وهو ما ينعكس سلباً على التوازن العضلي العصبي والقدرة على التحكم في الوضعيات الحركية الدقيقة . (٢٧:٩٩٠) (٥٤:٢٠٤)

وتعد التغيرات الفسيولوجية العصبية المهمة لدى المصابين هو ضعف في السيطرة العصبية العضلية للفقرات القطنية، وخاصة العضلات العميقة مثل "**Multifidus**" و "**Transversus Abdominis**"، مما يؤدي إلى اختلال في الاستقرار الديناميكي للفقرات القطنية، ويزيد من خطر تكرار الإصابة فيما بعد . (٥٤:٢٠٦)

وتشير العديد من الدراسات إلى أن وجود ألم أسفل الظهر المزمن يؤثر سلباً على جودة الإشارات العصبية الحركية الصادرة من القشرة الحركية، مما يسبب ضعفًا عامًا في تنسيق الحركات وتدهورًا في الأداء الوظيفي للحركات الأساسية اليومية". (٦١:٢١٦٨) (٥٢:٤٩٦)

ومن خلال ما سبق، ونظرًا لما تفرضه إصابات الانزلاق الغضروفي القطني من تحديات علاجية وتأهيلية مستمرة، ولما لهذه الإصابة من آثار سلبية متداخلة على الجوانب الحركية والوظيفية والفسيولوجية العصبية، فقد رأى الباحث أهمية بناء برنامج تأهيلي يجمع بين مكونات التأهيل الحركي والوظيفي، باستخدام نماذج متنوعة من الانقباضات العضلية، وتطبيق تقنية الكيروبراكتيك كعلاج يدوي يهدف إلى استعادة التوازن العصبي العضلي، بالإضافة إلى توظيف العلاج المائي لما يوفره من بيئة علاجية آمنة تساعد في تقليل الأحمال وتحفيز الجهاز العصبي. وعليه، جاءت هذه الدراسة استجابة للحاجة إلى برامج تأهيلية متكاملة، ولتقصي مدى فاعلية هذا النوع من البرامج في تحسين بعض المتغيرات الفسيولوجية العصبية لدى المصابين بالإنزلاق الغضروفي القطني.

أهمية البحث :

الأهمية العلمية:

يتمثل الجانب العلمي للبحث في محاولته ربط النماذج الحركية للانقباض العضلي مع التقنيات اليدوية والتطبيقات البيئية (المائية) ضمن إطار علمي متكامل، لفهم تأثيرها المباشر على بعض المؤشرات الفسيولوجية العصبية، مثل التوصيل العصبي، واستجابات المنعكسات، ومستوى التوتر العضلي. كما يُسهم في سد فجوة علمية حول فعالية دمج هذه الأساليب في بروتوكول تأهيلي موحّد، وهو ما لم تتناوله العديد من الدراسات بشكل شامل.

الأهمية التطبيقية:

تظهر الأهمية التطبيقية من خلال إمكانية الاستفادة من هذا البرنامج التأهيلي المتكامل في المؤسسات العلاجية والمراكز التأهيلية والرياضية، بما يُساعد في تسريع عملية التعافي وتحسين الكفاءة العصبية الحركية للمصابين، وتقليل الاعتماد على التدخلات الجراحية أو العقاقير. كما يمكن لأخصائيين التأهيل استخدام هذا النموذج كمرجع عملي لوضع برامج مشابهة تُعزز من عودة المصاب لمستوى الأداء الوظيفي الطبيعي بأقل مضاعفات ممكنة.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى تصميم وتنفيذ برنامج تأهيلي حركي – وظيفي يعتمد على استخدام أشكال متعددة من الانقباضات العضلية ، مدعومًا بتقنيات علاجية مساعدة مثل الكيروبراكتيك والعلاج المائي، بهدف تحسين بعض المؤشرات الفسيولوجية العصبية لدى المصابين بالانزلاق الغضروفى القطنى وذلك من خلال الاتي :

١- التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي على درجة الالم الناتج عن الانزلاق الغضروفي القطنى .

٢- التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي على المدى الحركى للعمود الفقرى (المنطقة القطنية)

٣- التعرف على تأثير البرنامج التأهيلى للقوة العضلية لعضلات الظهر والبطن لحالات الانزلاق الغضروفى .

٤- التعرف على تأثير البرنامج التأهيلى باستخدام التمرينات التأهيلية والعلاج المائى وتقنية الكايروبراكتيك فى تحسن الوضع التشريحى للفقرات القطنية .

٥- التعرف على تأثير البرنامج التأهيلي على بعض المتغيرات الفسيولوجية العصبية (مثل سرعة التوصيل العصبي **NCV** والنشاط الكهربى لعضلات اسفل الظهر **EMG**).

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلي – البعدي) لقياس درجة الالم الناتج عن الانزلاق الغضروفي القطنى لصالح القياس البعدى.

٢- توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلي– البعدي) للمدي الحركى للعمود الفقرى (المنطقة القطنية) لصالح القياس البعدي .

٣- توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلي –البعدي) للقوة العضلية لعضلات الظهر والبطن لحالات الانزلاق الغضروفى لصالح القياس البعدي .

٤- توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلي –البعدي) فى تحسن الوضع التشريحى للفقرات القطنية لصالح القياس البعدي .

٥- توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث(القبلى –البعدى) لقياس بعض المتغيرات الفسيولوجية العصبية (مثل سرعة التوصيل العصبي **NCV** والنشاط الكهربى لعضلات اسفل الظهر **EMG**) لصالح القياس البعدى.

مصطلحات البحث

التأهيل Rehabilitation :

إعادة الكفاءة البدنية والوظيفية في الجزء المصاب بالجسم بحيث يؤدي الشخص احتياجاته البدنية والحركية بسهولة ويسر. **(٣٣:١٤)**

التمرينات التأهيلية Rehabilitation Exercise

أحد وسائل العلاج الحركي الرياضي بغرض توظيف الحركة المقننة الهادفة سواءً في شكل تمرينات مختلفة أو أعمال بدنية وظيفية أو مهارية وذلك للعمل علي إستعادة الوظائف الاساسية للعُضو المُصاب وتأهيله بدنياً للعودة بكفاءة لممارسة النشاط الرياضي. **(١٩: ٦)**

الانزلاق الفُقاري القطني (Spondylolisthesis)

يحدث الانزلاق الفُقاري نتيجة إزاحة الفقرات القطنية من مكانها بشكلٍ جانبي، ويُعد الانزلاق الفُقاري القطني من أحد الأسباب الشائعة التي تُتسبب آلامًا في أسفل الظهر خاصةً لدى كبار السن أو الأشخاص الذين يمارسون النشاطات البدنية التي تؤثر على الفقرات القطنية، مثل: الجمباز، ورفع الأثقال، وكرة القدم. **(٦٤: ١٤٥)**

الكيروبراكيتك:

هو علاج يركز على العلاقة بين العمود الفقري والجهاز العصبي وتأثير هذه العلاقة على الصحة الجيدة والغرض من العلاج "بالكايربراكتيك": هو تصحيح فقرات العمود الفقري لاستعادة الوظيفة الطبيعية للجهاز العصبي لمعالجة أية آلام وبالتالي تسمح للجسم بمدارة نفسه ذاتيا.
(٢٦ :٣٧)

الوسط المائي AQUATIC :

هو وسط مغاير للوسط الذي يعتاد الفرد عليه من حيث طبيعته والمقاومات التي يتعرض لها الجسم مما يتطلب التكيف معه . **(٢٦:٣)**

الدراسات المرجعية

اولا: الدراسات العربية :

١- دراسة **محمد مرضي عبد المعطي (٢٠١٧م)** بعنوان: " **تأثير برنامج تأهيلي مقترح على سرعة شفاء مصابي الانزلاق الغضروفي القطني لدى زائدي الوزن** " ، وهدفت هذه الدراسة إلى انشاء برنامج تأهيلي لمصابي الانزلاق الغضروفي القطني لزائدي الوزن ، واستخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتم اختيار العينة بالطريقة العشوائية وضمت ١٦ سيدة ومن أهم النتائج ان للبرنامج التأهيلي المقترح أثر كبير في تخفيف الام أسفل الظهر (الانزلاق الغضروفي القطني) . (٢٠)

٢- دراسة **احمد يسرى محروس عبد العزيز (٢٠١٧م)** بعنوان: " **أثر استخدام التمرينات التأهيلية والكايروبراكتك على المصابين بالانزلاق الغضروفي القطني** " ، وهدفت هذه الدراسة إلى أثر الكايروبراكتك والتمرينات التأهيلية على كل من تحسن المدى الحركى للعمود الفقرى للمصابين بالإنزلاق الغضروفى القطنى ، واستخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتم اختيار العينة وضمت (١٠) مصابين تتراوح أعمارهم من سن (٣٠: ٥٥) سن وتم لستخدام جهاز الرستاميتر والميزان الطبي وقياس درجة الالم وقياس المدى الحركي جهاز الجينوميتر ومن أهم النتائج ان التمرينات التأهيلية والتدليك لهم تأثير إيجابى وفعال وسريع فى عودة الوظائف الطبيعية للظهر متمثلة فى زيادة القوة العضلية والمدى الحركى للمنطقة القطنية ،التنبيه الكهربى له دور بالغ الأثر فى تنمية القوة العضلية وتحسين المدى الحركى للمنطقة القطنية وأن استخدام الكايروبراكتك يعتبر من أهم وسائل العلاج والتأهيل لعلاج مشاكل آلام أسفل الظهر المصاحبة للإنزلاق الغضروفي القطني وأن وسائل العلاج الأخرى لايمكن الاعتماد عليها وحدها وأوضح البحث أيضًا أهمية استخدام التمرينات التأهيلية في العلاج . (٨)

٣- دراسة **ابراهيم ابو العينين (٢٠١٦م)** بعنوان: " **تأثير استخدام الشياتسو والتدليك العلاجي في تأهيل مصابي الانزلاق الغضروفي القطني** " ، وهدفت هذه الدراسة إلى أثر الكايروبراكتك والتمرينات التأهيلية على كل من تحسن المدى الحركى للعمود الفقرى للمصابين بالإنزلاق الغضروفى القطنى ، واستخدم الباحث المنهج التجريبى ، وتم اختيار العينة وضمت (١٠) مصابين وتم استخدام جهاز الرستاميتر والميزان الطبي ومقياس التناظر البصري وجهاز الجينوميتر genomitr وجهاز الديناموميتر Dynamometer ومن أهم النتائج ان تحسين درجة اختبار رفع الرجل مستقيمة واختفاء زاوية ظهور الالم وتحسين مرونة العمود الفقري في

قياسات المرونة وتحسين مرونة المنطقة القطنية وتحسين القوة القصوى الثابتة لعضلات الثابتة لعضلات (الظهر – الرجلين) . (٩)

ثانيا : الدراسات الأجنبية :

١- دراسة جوردون وبلوكسهام (٢٠١٦) بعنوان "تأثير التمارين والنشاط البدني على آلام أسفل الظهر غير المحددة المزمنة"، وهدفت الدراسة إلى تحليل أثر البرامج التدريبية، ومن بينها تمارين الإطالة، على المرضى الذين يعانون من آلام أسفل الظهر المزمنة. وقد تم تحليل نتائج عدد كبير من التجارب العشوائية المحكمة بلغت ١٦ دراسة، وشملت ما يزيد عن ١,٠٠٠ مشارك. استخدم الباحثان المنهج التحليلي التجميعي (Meta-analysis) لملاءمته لطبيعة البحث. وأظهرت النتائج أن التمارين، خاصة التمارين التي تتضمن الإطالة والتمرين الهوائي المعتدل، ساهمت بفعالية في تقليل شدة الألم وتحسين الوظيفة الجسدية، وقد أوصى الباحثان بانتظام البرامج التأهيلية بمتوسط ثلاث جلسات أسبوعيًا تتراوح مدة الجلسة الواحدة بين ٤٥-٦٠ دقيقة لتحقيق أفضل النتائج . (٣٦)

٢- دراسة ايناني وسلكار (٢٠١٣) Inani. Selkar بعنوان: " مقارنة أثر تمارين الثبات المركزية مع التمارين التقليدية على المرضي المصابين بالألم أسفل الظهر " ، وهدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدي فاعلية تمارين الثبات المركزية وتأثيرها على مستوى الالم ونسبة العجز عند المصابين بالالم أسفل الظهر مقارنة مع التمارين التقليدية وتم تقييم مقياس شدة الالم ونسبة العجز واستخدم الباحثون المنهج التجريبى ، وضمت عينة البحث ٣٠ مريضا ، ومن أهم النتائج فعالية أكثر في تخفيف شدة الالم وانخفاض نسبة العجز لصالح تمارين الثبات المركزية. (٤٢)

إجراءات البحث :

منهج البحث :

أستخدم الباحث المنهج التجريبي بإستخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة وبالقياس (القبلي- البعدي) وذلك لملائمته لطبيعة وأهداف البحث.

مجتمع البحث :

المرضى المصابون بالانزلاق الغضروفى القطنى من الدرجة الثانية . .

عينة البحث

أختيار عينة البحث بالطريقة العمدية لعدد ١١ مصاب بالانزلاق الغضروفى القطنى وتتراوح اعمارهم من ٣٥ – ٤٥ عام وكانت العينة الاساسية ١١ مصاب ومصاب واحد فقط للدراسة الاستطلاعية .

شروط اختيار الباحث لعينة البحث :

- التحويل من الطبيب المعالج ومصحوبا بتقرير منه بما تحتاجه الحالة من تأهيل بدون جراحة.
- إجراء أشعه الرنين المغناطيسي (M.R. I). من قبل الطبيب المعالج
- موافقة المصاب على الاشتراك والانتظام في البرنامج التأهيلي المقترح.
- أن يكون مصاب بالانزلاق الغضروفي القطني والتي لا تستدعي حالاتهم التدخل الجراحي.
- عدم وجود تشوهات أو إصابات تؤثر على سير البرنامج التأهيلي المقترح.
- عدم وجود امراض مزمنة أو تعاطي أي عقاقير تؤثر على سير البرنامج التأهيلي المقترح.
- أن يكونوا غير خاضعين لأى برنامج أخر أثناء أجراء التجربة .
- أن يكون لدي أفراد العينة المختارة الرغبة فى الاشتراك فى مجموعة البحث

تجانس عينة البحث :

ثم قام الباحث بإجراء التجانس بتقسيم عينة البحث عشوائيا إلى عينة اساسية وعددهم(١١) وعينة استطلاعية وعددهم (١) وذلك لاجراء المعاملات العلمية .

جدول (1)

تجانس عينة البحث في لمتغيرات الأساسية قيد البحث لعضلات الفخذ الأمامية

ن=١١

المتغيرات		وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
السن		شهر	٣٩,٥	٣٩,٥	٢,٧٤٦٩	٠
الطول		سنتيمتر	١٧٨,٤١٦	١٧٧,٩	٣,٧٦٦٥	.٦٧٠
الوزن		كجم	٨٣,٠٥٨	٨٣,١	٤,١٨٦٤	.١١٧
مقياس الالم		درجة	٧,٩٤١٧	٨	.٥٩٩١٨	.١٧٨
القوة ١٨٠	قوة عضلات البطن	نيوتن	٦٠,٩٥٨٣	٦١,٣	٦,٣٨٣	.٤٠٣
	قوة عضلات الظهر	نيوتن	٥٢,٤٣	٥٢,٢٥	٢,٩٥٥	.٣٨٦
القوة ٩٠	قوة عضلات البطن	نيوتن	٨٢,٠٧٥	٨١,٧٥٠	٣,٨٩٤	.٠٨٧
	قوة عضلات الظهر	نيوتن	٧٦,٣٧٥	٧٥,٩٥٠	١,٨٣٩٥	.٣٤٦
مرونة العمود الفقرى	ثني للامام	درجة	٣٤,٥٥٨٣	٣٥	٣,٧٢٧	.٠٩١
	تقوس للخلف	درجة	١٦,٩٦٦٧	١٦,٩	٢,٢٧	.٢٥٣
	ميل الجذع لليمين	درجة	١٦,٦٤١	١٦,٨٥	١,٦٦٧	.٢٨٢
	ميل الجذع لليسار	درجة	١٧,١١٦٧	١٧,١٥	١,٢١٠٤	.٦٦٥
	الدوران جهة اليمن	درجة	١٦,٢٦٦٧	١٦,٢	.٨٩٢٧٣	.٠٦٤
	الدوران جهة اليسار	درجة	١٦,٣٥٨	١٦,٤	.٦٥٨٤	.٢١٩
NCV لعضلات الظهر		(m/s)	42.6417	42.550	2.664	235.
EMg لعضلات MULTIFIDUS		µV	31.60	32	1.839	1.148
EMg لعضلات ericto spinae		µV	40.3083	40.650	2.652	.798

يتضـــح من جدول(١) أن معامل الالتواء لكل من الطول والوزن ومقياس الالم والقوة العضـــلية و مرونة العمود الفقرى والاتزان أنحصـــر بين ±٣ مما يشـــير إلى تجانس العينة قيد البحث.

وسائل جمع البيانات:

١. الأدوات و الأجهزة المستخدمة فى البحث :

٢. جهاز رستاميتر لقياس الوزن والطول(**Rest Meter**).

٣. ساعة إيقاف (**Stop Watch**)

٤. شريط قياس (لقياس المحيطات).

٥. جهاز الايزوكينتك لقياس القوة العضلية .

٦. الجونيوميتر لقياس المدى الحركي لمفصل الكاحل فى القبض والبسط .

٧. مقياس درجة الالم **The degree of pain scale** (بالدرجات) اســتطلاع رأى السادة الخبراء فى مجال علوم الرياضة فى البرنامج التأهيلي المقترح

ب- بعض القياسات المستخدمه فى البحث :

١. الكشف الطبي الكامل على أفراد العينة وخلوها من الأمراض المعيقة لتطبيق البرنامج
٢. (القوة العضلية) لعضلات الساق العاملة على مفصل الكاحل فى القبض والبسط باستخدام جهاز الايزوكينتك عند سرعتي (٩٠- ١٨٠) قبل وبعد البرنامج المقترح
٣. درجة الإحساس بالألم ويتم ذلك باستخدام مقياس درجة الالم .
٤. قياس المرونة باستخدام الجينيوميتر للعمود الفقرى فى القبض والبسط .
٥. قياس سرعة توصيل الأعصاب **(NCV)** عن طريق جهاز جهاز تخطيط الأعصاب **EMG-NCV machine** ويتم القياس كالتالى :
   - يُوضع قطب كهربائي منشّط **(Stimulating Electrode)** على الجلد فوق العصب.
   - يُوضع قطب مستشعر **(Recording Electrode)** في مكان آخر على طول نفس العصب.
   - يُرسل نبض كهربائي خفيف، ويُقاس الزمن الذي تستغرقه الإشارة للانتقال بين النقطتين.
   - تُحسب السرعة بالمتر/الثانية **(m/s)**.
٦. قياس النشاط الكهربائي للعضلات العميقة والسطيحة في منطقة أسفل الظهر يُعد هذا القياس أداة دقيقة لتحديد مدى كفاءة وفعالية العضلات في الاستجابة العصبية الإرادية واللاإرادية، خصوصًا في عضلات مثل العضلة القطنية الكبرى **(Psoas Major)** والعضلات الناصبة للعمود الفقري **(Erector Spinae)**. ويساعد هذا الاختبار في الكشف عن ضعف أو تأخر في التنشيط العصبي العضلي المرتبط بضغط جذور الأعصاب القطنية نتيجة الانزلاق الغضروفي وذلك عن طريق استخدام جهاز تخطيط كهرباء العضلات **(EMG)** ، ويتم القياس كالتالى :

وقد تم اتباع الخطوات الآتية:

١- تحضير الجلد:

يتم تنظيف سطح الجلد بالكحول لإزالة الدهون وتحسين جودة الاتصال بين الأقطاب الكهربائية والجلد.

٢- وضع الأقطاب:

يتم وضع قطبين سطحيين (**Surface Electrodes**) بشكل طولي على بعد حوالي ٢–٣ سم من الخط الناصف للعمود الفقري عند مستوى الفقرة **L4–L5**، فوق العضلات القطنية المستهدفة.

٣–وضع القطب الأرضي (Ground Electrode):

يتم تثبيت القطب الأرضي على عظمة الحوض (الإلياك) لتقليل التشويش الكهربائي.

٤–تنفيذ المهام الحركية:

طُلب من المشارك تنفيذ حركات معينة مثل:

- الثني الأمامي للجذع (**Flexion**)
- التمديد الخلفي (**Extension**)
- الحفاظ على وضع الاستلقاء مع رفع الساق

وتم تسجيل سعة الإشارة (Amplitude) **ومدة النشاط** (Duration) **خلال كل مهمة.**

٥–تحليل البيانات:

يتم تسجيل الإشارات وتحليلها باستخدام برنامج التحليل المرتبط بالجهاز، لقياس القيم التالية:

- الحد الأقصى للنشاط الكهربائي (Peak EMG)
- زمن بدء النشاط (Onset Time)

٧. خطوات تنفيذ البحث :

أولا :الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحث بإجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة قوامها (١) لاعب وهم من الذين تم تشخيصه باللانلاق الغضروفى القطنى من قبل الطبيب المختص ، فى الفترة من ٢٤/ ١/٢٠٢٣ إلى ٧/ ٢/٢٠٢٣.

أهداف الدراسة :

- التأكد من صلاحية المكان الذى سيتم فيه تطبيق البرنامج .
- التأكد من سلامة الأدوات والأجهزة المستخدمة فى القياس .

- تدريب المساعدين على اجراء الاختبارات وكيفية القياس والتسجيل وذلك للتعرف على الأخطاء التى يمكن الوقوع فيها أثناء القياسات لضمان صحة التسجيل البيانات .

نتائج الدراسة الاستطلاعية :

- تحديد الاجهزة والادوات المستخدمة
- تحديد القياسات المستخدمة فى البرنامج المقترح وطريقة القياس .
- تحديد الزمن الفعلي للبرنامج
- تحديد اماكن تنفيذ التجربة
- تحديد شكل الاستمارة المستخدمة فى البيانات .
- تقنين الحمل التدريبي للبرنامج التأهيلي .

خطوات إجراء البحث :

- خطوات تصميم البرنامج التأهيلى المقترح :
- تم تصميم البرنامج بناءا علي الأتى :
- عمل تحليل ومسح للدراسات السابقة والمراجع العلمية المتخصصة لتحديد أوجه التشابه والاختلاف في التمرينات التأهيلية المستخدمة
- تصميم البرنامج وعرضه علي السادة الخبراء في مجال الطب الرياضي وجراحة العظام والتأهيل البدني والوظيفى والحركى والإصابات

وذلك بهدف :

- اختيار انسب التمرينات وكذلك الفترة الزمنية الكلية للبرنامج ، وتحديد مراحل البرنامج المختلفة والزمن المحدد لكل مرحلة علي حدة ، وكذلك تحديد عدد الوحدات التأهيلية
- تم تصميم البرنامج بناءا علي تحليل البحوث العلمية السابقة والمراجع الأجنبية المتخصصة للوقوف علي أوجه الاختلاف في تصميمها أو تطبيقها ، وبعد ذلك تم عرض نموذج مبدئي علي السادة الخبراء للإسترشاد بآرائهم من حيث صلاحية التمرينات المستخدمة وكذلك مدة البرنامج وعدد الوحدات المستخدمة وزمن الوحدات المختلفة ، وتم وضع البرنامج في صورته النهائية ، وقدتم تنفيذ البرنامج المقترح علي مجموعة من المصابين بخلع جزئي لعظم الرضفة وعددهم (١١) مصابين علي نحو فردي وذلك لاختلاف توقيت الإصابة من لاعب إلى أخر .

اولا : تحديد الأهداف الرئيسية للبرنامج المقترح

يهدف البرنامج إلى تأهيل المصابين بالانزلاق الغضروفى القطنى وذلك من خلال :

- تخفيف شدة الألم
- زيادة مرونة العمود الفقرى .
- زيادة القوة العضلية للعضلات العاملة على العمود الفقرى .
- رجوع العضو المصاب إلى وظائفه ومقاييسه المورفولوجية والفسيولوجية التي كان عليها قبل الإصابة
- العودة لممارسة الحياة الطبيعية .

اعتبارات هامة خلال وضع وتنفيذ البرنامج المقترح:

١- يتم تطبيق البرنامج بصورة فردية لكل حالة علي حدة وذلك وفقا لترتيب خضوعهم للتأهيل .

٢- تبدأ الوحدة التدريبية بتمرينات الإحماء العام للجسم ثم التمرينات الخاصة بالإصابة .

٣- الشعور بالألم هو المعيار للتوقف عن التدريب

٤- التدرج في أحمال التدريب عن طريق التحكم في شدة وكثافة وحجم كل تمرين

٥- مراعاة الحالة النفسية للمصاب والعمل علي اكتساب ثقة اللاعب في نفسه

٦- عمل التمرينات السلبية بمساعدة المؤهل الرياضى .

٧- تغير زوايا العمل العضلى حتى يتم تنمية جميع الالياف العضلية .

٨- التدرج فى استخدام الدراجة الثابتة بالنسبة للمقاومات وبالنسبة لزاويا الكاحل .

٩- استشارة الطبيب المعالج فى حالة ظهور أى مضاعفات تحول دون تطبيق البرنامج .

١٠- يستمر المصاب فى تمرينات القوة العضلية.

ثانيا : تحديد المدة الكلية للبرنامج وتحديد زمن الوحدات التدريبية وعددها :

حيث قام الباحث بالاطلاع على المراجع والدراسات السابقة وعمل أستمارة أستطلاع لرأى السادة الخبراء لتحديد الاتى :

١. مدة البرنامج المقترح شهرين
٢. وقد بلغ عدد الوحدات التدريبية (٣٢) وحدة تدريبة للبرنامج ككل .
٣. زمن الوحدة تتراوح بين (٤٠ ق الى ٧٥ق)

وتم تقسيم البرنامج التأهيلى الى ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى :- تستغرق اسبوعان بواقع (٦) وحدات .

المرحلة الثانية :- تستغرق شهر بواقع (١٦) وحدات.

المرحلة الثالثة :- اسبوعان بواقع (١٠) وحدات .

٤. الإحماء : ومدته من (٥ : ١٠ق) وذلك لتهيئة العضلات والجهاز الدورى قبل البد فى التدريبات ، وذلك بأداء مجموعة من التمرينات المرونة والإطالة والقوة مع مراعاة كل مرحلة .

٥. فترة التدريب الأساسية (الجزء الرئيسى) تشمل على التمرينات المحددة فى كل مرحلة من مراحل تنفيذ البرنامج التأهيلى المقترح .

٦. التهدئة : ومدتها من (٥: ١٠ق) واشتملت على مجموعة من التمرينات الهوائية لاسترخاء عضلات الجسم والتهيئة للعودة الى حالته الطبيعية مع مراعاة كل مرحلة .

ثالثا : تقنين وحدات البرنامج المستخدم :

حيث قام الباحث بتقنين وحدات البرنامج من خلال إجراء المسح المرجعى والاطلاع على الدراسات المرتبطة والمشابهة وقد قام بعرضها على السادة الخبراء والوصول الى الاتى :

١- **شدة الحمل** : قام الباحث بتقنين شدة الحمل طبقا لكل مرحلة ، حيث تراوحت شدة التدريب فى المرحلة الأولى من ١٠٪ الى ٤٠٪ وفى المرحلة الثانية من ٤٠٪ الى ٧٠٪ وفى المرحلة الثالثة من ٧٠٪ الى ٩٥٪ وذلك من أقصى قدرة للطرف المصاب .

٢- **حجم الحمل** : ٦ – ١٥ تكرار والمجموعات من ٣: ٥ مجموعات هي اعلى نسبه مئوية على حسب كل مرحلة فى البرنامج التأهيلى .

٣- **فترات الراحة البينية** : جاءت فترة الراحة البينية ما بين ١ : ٢.٣٠ ق بين كل مجموعة والأخرى من التمرينات وعلى حسب كل مرحلة فى البرنامج التأهيلى .

رابعا: الأهداف والارشادات الخاصة بالبرنامج التأهيلى:

المرحلة الأولى :

تبدأ هذه المرحلة بعد نهاية الراحة السلبية التي يقررها الطبيب بعد حدوث الإصابة وتحتوي هذه المرحلة علي التمارين الآتيه :

١. تمارين ذات إيقاع ثابت (انقباض عضلي ثابت)

٢. تمارين مدي حركى ايجابي للعضلات (إطالة)

أهداف المرحلة الأولى

- العمل علي إقلال الشعور بالألم مع اقلال من درجة تورم الوتر .
- ترقية النغمة العضلية .
- التخلص من التصاقات الأنسجة الرخوة .

- زيادة الاتصالات العصبية العضلية .
- استعادة المدى الحركى والمرونة لمفصل الكاحل فى القبض والبسط .
- مطاطية متدرجة للعضلات العاملة علي مفصل الكاحل .
- تشجيع المصاب علي المشي بصورة متدرجة .
- الاستعادة المتدرجة للكفاءة البدنية والوظيفية لجميع أجزاء الجسم وخصوصا من منتصف المرحلة الثانية الى نهاية البرنامج .
- تنشيط الدورة الدموية فى المنطقة المصابة والتى تعتبر ضرورية لتسريع الشفاء .

الإرشادات الخاصة بالمرحلة الأولى

- تستغل فترات الراحة في تدريب العضلات السليمة أو عمل تمرينات إطالة ومرونة للعضلات .
- تمرينات الإحماء لجميع أجزاء الجسم للتهيئة العامة .
- تمرينات لزيادة المرونة والإطالة العضلية للعضلات .
- التدرج فى استخدام التمرينات ذات الإيقاع الثابت (انقباض عضلى ثابت) وذلك لتجنب الشعور بالألم .

المرحلة الثانية

أهداف المرحلة الثانية

- اختفاء الالم الأوضاع المختلفة التي يتخذها الجسم
- زيادة التقوية العضلية للعضلات العاملة على العمود الفقرى.
- إطالة العضلات المثبتة للعمود الفقرى بصورة كاملة
- زيادة المرونة للعمود الفقرى
- لياقة بدنية عامة للمصاب فى حدود واهداف المرحلة الثانية ودون ان تؤثر على مكان الاصابة.

الإرشادات الخاصة بالمرحلة الثانية

- الأداء علي الدراجة الثابتة لمدة ٥: ٧ ق
- تمرينات الإحماء لجميع أجزاء الجسم للتهيئة العامة
- استخدام تدريبات المشى ثم الجرى تدريجيا .
- استخدام التقويم اليدوى الكايروبراكتيك .

- تمرينات لزيادة المدى الحركى والإطالة العضلية للعضلات العاملة على العمود الفقرى .
- استخدام تمرينات الإطالة والمرونة واستخدام تمرينات القوة العضلية أو التمرينات ذات المقاومات فى تلك المرحلة .
- التدرج فى استخدام التمرينات وذلك لتجنب الشعور بالألم .
- التوقف عن أداء التمرينات فى حالة الشعور بالتعب أو الإجهاد .

المرحلة الثالثة :

أهداف المرحلة الثالثة

- رفع الكفاءة الميكانيكية للعمود الفقرى
- تحسين مرونة العمود الفقرى للوصول لأقصى مدى ممكن قريباً من الحالة الطبيعية قبل الإصابة .
- تقوية العضلات العاملة على العمود الفقرى .
- التنمية العضلية المتزنة لجميع العضلات لتجنب حدوث الإصابة مرة أخرى
- منع ارتداد الإصابة مرة أخري
- للمشاركة الكاملة.

الإرشادات الخاصة بالمرحلة الثالثة

- استخدام تمرينات القوة ويكون ذلك بصورة متدرجة لتجنب حدوث انتكاسات . التنمية العضلية المتزنة لجميع العضلات لتجنب حدوث الإصابة مرة أخرى
- يتم التدليك بجهاز الجن مساج لمدة من ٧-١٠ دقائق بعد الانتهاء من الوحدة التأهيلية .

جدول (٢)

توزيع جلسات الكايروبراكتيك خلال البرنامج

م	المرحلة	عدد الجلسات	مدة الجلسة
١	الأولى	٦	١٠ ق
٢	الثانية	١٢	١٥ق
٣	الثالثة	٦	١٥ق

التجربة الأساسية :

تطبيق البرنامج المقترح :

قام **الباحث** بتطبيق البرنامج المقترح فى النادى الأهلى بفرع مدينة نصر بمركز تأهيل الاصابات الرياضية من ٢٠٢٣/٢/١١ حتى ٢٠٢٥/٤/ ١١ بإجراء القياسات لجميع أفراد العينة وتم القياسات القبلية يومى ٨، ٩ / ٢٠٢٣ وتمت القياسات البعدية بتاريخ ٢٠٢٣/٤/١٣،١٤ وتحت نفس الظروف مع مراعاة الآتي:

- أن تتم القياسات القبلية والبعدية للجميع أفراد العينة بطريقة موحدة.
- أستخدام نفس أدوات القياس لجميع أفراد العينة.
- مراعاة إجراء القياسات بنفس الترتيب وبتسلسل موحد.

المعالجة الاحصائية :

- المتوسط الحسابى.
- الوسيط
- الأنحراف المعيارى .
- معامل الالتواء
- نسبة التحسن
- اختبار ت

عرض النتائج:

جدول (٣)

تحليل التباين بين قياسات البحث الثلاثة (القبلية – البعدية) فى متغير الإحساس بدرجة الألم

ن=11

المتغير	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
الإحساس بدرجة الألم	بين القياسات	1	307.12	307.129	1542.65
	داخل القياسات	20	3.98	.199	
	المجموع	21	311.11		

يوضح جدول (٣) دلالة الفروق بين القياسات (القبلية –البعدية) فى متغير الإحساس بدرجة الألم، عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث إلى إجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات.

جدول (٤)

نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية)

فى متغير الإحساس بدرجة الألم

ن=11

المتغير	القياسات	المتوسطات	فروق المتوسطات	نسب التحسن %
الإحساس بدرجة الألم	قبلي	8	7.47	٩٣.٣٧٥
	بعدى	.527		

يوضح جدول (٤) نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير الإحساس بدرجة الألم٩٣.٣٧٥ % .

جدول (٥)

تحليل التباين بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير مرونة العمود الفقرى

ن=١١

المتغير	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
ثنى للامام	بين القياسات	١	٢٤٦١.٣	٢٤٦١.٣	١٥٢.٤٨٩
	داخل القياسات	٢٠	٣٢٢.٨	١٦.١٤	
	المجموع	٢١	٢٧٨٤.١		
تقوس للخلف	بين القياسات	١	٢٤٤.٢	٢٤٤.٢	٢١.١٨٠
	داخل القياسات	٢٠	٢٣٠.٦	١١.٥٣	
	المجموع	٢١	٤٧٤.٨		
ميل جذع يمين	بين القياسات	١	٣٨٥.٥	٣٨٥.٥٦	١١٨.١٥٣
	داخل القياسات	٢٠	٦٥.٢٦	٣.٢٦	
	المجموع	٢١	٤٥٠.٨		
ميل جذع يسار	بين القياسات	١	٣٤٣.٢٥	٣٤٣.٢٥	١٣٥.٢١٢
	داخل القياسات	٢٠	٥٠.٧٧	٢.٥٣	
	المجموع	٢١	٣٩٤.٠٢		
دوران لليمين	بين القياسات	١	٢٣٧١.٢	٢٣٧١.٢	٢١٦٤.٧٦٧
	داخل القياسات	٢٠	٢١.٩	١.٠٩٥	
	المجموع	٢١	٢٣٩٣.١		
دوران لليسار	بين القياسات	١	٢٢٥٢.٣	٢٢٥٢.٣	٣٣٥٥.٢٧٩
	داخل القياسات	٢٠	١٣.٤	.٦٧١	
	المجموع	٢١	٢٢٦٥.٧		

يوضح جدول (٥) دلالة الفروق بين القياسات (القبلية –البعدية) فى متغير مرونة العمود الفقرى عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث مما دفع الباحث إلى إجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات.

جدول (٦)

نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية)

فى متغير فى متغير مرونة العمود الفقرى

ن=١١

المتغير	القياسات	المتوسطات	فروق المتوسطات	نسب التحسن %
ثنى للامام	قبلي	٣٤.٣٨	٢١.١٥٤	٦١.٥٢٩
	بعدى	٥٥.٥٣		
تقوس للخلف	قبلي	١٦.٨	٦.٦٧	٣٩.٧٠٢
	بعدى	٢٣.٤٧		
ميل جذع يمين	قبلي	١٦.٦	٨.٣٨	٥٠.٤٨١٩
	بعدى	٢٤.٩٨		
ميل جذع يسار	قبلي	١٧.٠٨	٧.٩	٤٦.٢٥٢٩
	بعدى	٢٤.٩٨		
دوران لليمين	قبلي	١٦.٢٧	٢٠.٧٦	١٢٧.٥٩٦
	بعدى	٣٧.٠٣		
دوران لليسار	قبلي	١٦.٣٦	٢٠.٢٤	١٢٣.٧١٦
	بعدى	٣٦.٦٠		

يوضح جدول (٦)، نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير مرونة العمود الفقرى وتراوحت نسب التحسن (٣٩.٧٠٢ : ١٢٧.٥٩٦ %).

جـدول (٧)

تحليل التباين بين قياسات البحث (القبلية – البعدية) فى متغير قوة عضلات البطن والظهر

ن=١١

المتغير	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
قوة البطن ١٨٠	بين القياسات	١	١٥٧٧.٦٢	١٥٧٧.٦٢	٧.٦٤٣
	داخل القياسات	٢٠	٤١٢٨.٤	٢٠٦.٤٢	
	المجموع	٢١	٥٧٠٦.٠١		
قوة البطن ٩٠	بين القياسات	١	٣٥٤٥.٨	٣٥٤٥.٨	١٩٩.٢٠٦
	داخل القياسات	٢٠	٣٥٥.٩٩	١٧.٨	
	المجموع	٢١	٣٩٠١.٨		
قوة الظهر ١٨٠	بين القياسات	١	٥٤٢٢.٧٨	٥٤٢٢.٧٨	٥١٤.٥١١٧
	داخل القياسات	٢٠	٢١٠.٧٩	١٠.٥٤٠	
	المجموع	٢١	٥٦٣٣.٥٧		
قوة الظهر ٩٠	بين القياسات	١	٢٩١٦.٤	٢٩١٦.٤٠	٥٦٧.٧٨٥
	داخل القياسات	٢٠	١٠٢.٧	٥.١٣٦	
	المجموع	٢١	٣٠١٩.١		

يوضح جدول(٧) دلالة الفروق بين القياسات (القبلية –البعدية) فى متغير قوة عضلات البطن والظهر عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث إلى إجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات.

جـدول (٨)

نسب التحسن بين قياسات البحث الثلاثة (القبلية –البعدية)

فى متغير قوة عضلات البطن والظهر

ن=11

المـتغير	القياسات	المتوسطات	فروق المتوسطات	نسب التحسن %
قوة البطن ١٨٠	قبلي	٥٦.٢٠٩١	16.9364	٣٠.١٣١
	بعدى	٧٣.١٤٥٥		
قوة البطن ٩٠	قبلي	٨٢.١٨١٨	25.3909	٣٠.٨٦٩
	بعدى	١٠٧.٥٧٢٧		
قوة الظهر ١٨٠	قبلي	٥٢.٣٣٦٤	31.4	٥٩.٩٩٦
	بعدى	٨٣.٧٣٦٤		
قوة الظهر ٩٠	قبلي	٧٦.٤٤٥٥	23.0272	٣٠.١٢٢
	بعدى	٩٩.٤٧٢٧		

يوضح جدول (٨) **نسب التحسن %**بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير قوة عضلات البطن والظهرونراوحت نسب التحسن من (٣٠.١٢٢: ٥٩.٩٩٦٪) .

جـدول (٩)

تحليل التباين بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير نسبة تقعر العمود الفقرى

ن=١١

المـتغير	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
نسبة تقعر العمود الفقرى	بين القياسات	١	٣٣.١٣٦	٣٣.١٣٦	٢٣٢.١٦٦
	داخل القياسات	٢٠	٢.٨٥٥	.١٤٣	
	المجموع	٢١	٣٥.٩٩١		

يوضح جدول (٩) دلالة الفروق بين القياسات (القبلية–البعدية) فى متغير نسبة تقعر العمود الفقرى عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث إلى إجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات.

جدول (١٠)

نسب التحسن بين قياسات البحث الثلاثة (القبلية –البعدية)

فى متغير نسبة تقعر العمود الفقرى

ن=11

المتغير	القياسات	المتوسطات	فروق المتوسطات	نسب التحسن %
نسبة تقعر العمود الفقرى	قبلي	4.963	٢.٤٥٤	٤٩.٤٤٥
	بعدى	2.509		

يوضح جدول (١٠) نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير نسبة تقعر العمود الفقرى وتراوحت ٤٩.٤٤٥%.

جدول (١١)

تحليل التباين بين قياسات البحث (القبلية– البعدية) فى المتغيرات الفسيولوجية العصبية

(سرعة التوصيل العصبي NCV والنشاط الكهربى لعضلات اسفل الظهر EMG)

ن=11

المتغير		مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة ف
EMG	multifidus العضلة القطنية متعددة الأجزاء	بين القياسات	١	١٤٩٧.٣٧٥	١٤٩٧.٣٧٥	١١٤.٥٨٧
		داخل القياسات	٢٠	٢٦١.٣٥٣	١٣.٠٦٨	
		المجموع	٢١	١٧٥٨.٧٢٨		
	Erectos pinae العضلة الناصبة للعمود الفقري	بين القياسات	١	٢٥٧٤.٧٢٧	٢٥٧٤.٧٢٧	٢٧٨.٣٦٣
		داخل القياسات	٢٠	١٨٤.٩٩١	٩.٢٥٠	
		المجموع	٢١	٢٧٥٩.٧١٨		
NCV	Sciatica Nerve	بين القياسات	١	٤٨٧.٨٦٢	٤٨٧.٨٦٢	٦٥.٥٧٢
		داخل القياسات	٢٠	١٤٨.٨٠٢	٧.٤٤٠	
		المجموع	٢١	٦٣٦.٦٦٤		

يوضح جدول (١١) دلالة الفروق بين القياسات (القبلية – البعدية) فى متغير سرعة التوصيل العصبي NCV والنشاط الكهربى لعضلات اسفل الظهر EMG عند مستوى معنوية ٠.٠٥ ويتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياسات البحث الثلاثة مما دفع الباحث إلى إجراء اختبار LSD لبيان اقل دلالة فروق معنوية بين القياسات.

جدول (١٢)

نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى المتغيرات الفسيولوجية العصبية (سرعة التوصيل العصبي NCV والنشاط الكهربى لعضلات اسفل الظهر EMG)

ن=11

	المتغير	القياسات	المتوسطات	فروق المتوسطات	نسب التحسن %
EMG	multifidus العضلة القطنية متعددة الأجزاء	قبلي	٣١.٤٨١	16.5	٥٢.٤١٢
		بعدى	٤٧.٩٨١		
	Erecto spinae العضلة الناصبة للعمود الفقري	قبلي	٤٠.٢٩	21.637	٥٣.٧٠٣
		بعدى	٦١.٩٢٧		
NCV	Sciatica Nerve	قبلي	٤٢.٥٦٣	9.418	٢٢.١٢٧
		بعدى	٥١.٩٨١		

يوضح جدول (١٢)، نسب التحسن بين قياسات البحث (القبلية –البعدية) فى متغير سرعة التوصيل العصبي NCV والنشاط الكهربى لعضلات اسفل الظهر EMG وتراوحت بين (٢٢.١٢٧ : ٥٣.٧٠٣)

مناقشة النتائج وتفسيرها :

مناقشة الفرض الاول القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلى – البعدى) درجة الالم الناتج عن الانزلاق الغضروفي القطنى لصالح القياس البعدى حيث يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين القياسات القبلية والبينية والبعدية في قياس درجه الاحساس .

وبينما يتضح من جدول (٤) أن نسبه التحسن بين القياسات القبلية والبعدية فى قياس متغير درجه الاحساس بالألم وتراوحت نسبه التحسن بين (٩٣.٣٧٥٪).

ويرى الباحث أن الفروق الدالة إحصائيًا بين القياسين القبلي والبعدي في درجة الألم الناتج عن الانزلاق الغضروفي القطني لصالح القياس البعدي تُعزى إلى فعالية البرنامج التأهيلي الوظيفي المُطبق، والذي استند إلى نماذج مختلفة من الانقباضات العضلية (الانقباض الثابت، الانقباض المتحرك، الانقباض اللامركزي)، إلى جانب تقنية الكيروبراكتيك والعلاج المائي، حيث ساهم هذا

التكامل في تقليل الضغط على الأقراص الفقرية وتحسين التوازن العضلي والاستقرار الوظيفي للفقرات القطنية.

ويُفسَّر هذا التحسن في مستوى الألم بأن **الانقباض الثابت (Isometric contraction)** ساعد على تنشيط العضلات المثبتة للفقرات دون التسبب في حركة أو تحميل مفرط على العمود الفقري، مما أدى إلى تقليل التهيج العصبي والشد العضلي المرتبط بالحركة. أما **الانقباض المتحرك (Dynamic contraction)**فقد ساعد في تحسين الدورة الدموية وزيادة تدفق الدم إلى الأنسجة المحيطة، مما أدى إلى تسريع عمليات الشفاء والحد من الالتهابات الموضعية، في حين أن **الانقباض مع التطويل، أو ما يُعرف بالانقباض اللامركزي(Eccentric contraction)** ، فقد أسهم بشكل فعال في تقوية العضلات الباسطة للفقرات القطنية وإطالة العضلات المقصّرة، مما أعاد التوازن العضلي وقلل من الأحمال غير المتساوية على الأقراص الغضروفية.

كما أن استخدام **تقنية الكيروبراكتيك** ساعد في تحسين المحاذاة الميكانيكية للفقرات القطنية، وتخفيف الضغط على الجذور العصبية من خلال تقليل التزحزح الفقري وإعادة تنظيم الوضع التشريحي الطبيعي للفقرات. أما **العلاج المائي** فقد وفّر بيئة تدريبية منخفضة التأثير الميكانيكي على المفاصل والغضاريف، وساهم في تحسين الأداء الحركي للمصابين دون زيادة في الألم، مما شجع على الالتزام بالبرنامج التأهيلي وسرّع من الاستجابة العصبية الحركية .

وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Becker (٢٠٠٩) إلى أن استخدام العلاج المائي كوسيلة تأهيلية يُسهم بفعالية في تقليل شدة الألم وتحسين استجابة الجهاز العصبي العضلي، خاصة عند الدمج مع التمارين الحركية النشطة (٨٦٧:٢٥).

كما أكدت دراسة Haavik & Murphy (٢٠١٢) على أن استخدام تقنيات العلاج اليدوي الحركي (التحريك الفقري مثل الكيروبراكتيك) يمكن أن يُعيد تنظيم التكامل الحسي الحركي ويُحسن من التحكم العصبي العضلي، مما يعزز كفاءة برامج التأهيل الوظيفي لحالات الألم القطني المزمن (٧٧٢:٢٨).

ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه Ma, J., et al. (2022) ، **Liao et al. (٢٠٢١)** التي أكدت فاعلية التمارين التأهيلية خصوصًا تمارين الاستقرار المركزي والتمارين المائية – في تقليل الألم وتحسين الوظائف الحركية لدى المصابين بآلام أسفل الظهر المزمنة، حيث أوضحت الدراسة أن تمارين الاستقرار المركزي تؤدي إلى تحسن ملحوظ في الألم والوظيفة البدنية .(٤٩) (٤٨)

ويتفق ذلك ايضا دراسة Su Su Hlaing et al. (٢٠٢١) , أن العلاج المائي يُعد وسيلة فعّالة في خفض حدة الألم وتحسين قدرة الأداء الحركي للمرضى وأكدت دور التمارين التثبيتية في تحسين التوازن والإحساس الموضعي وسمك العضلات . (٥٨)

ويتفق ذلك ايضا دراسة Hayden et al., (2005) إلى أن التمارين البدنية عموماً تُعد من الوسائل الأكثر أمانًا وفاعلية في علاج الألم غير المحدد لأسفل الظهر .(٣٩)

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلى –البعدى) لقياس درجة الالم الناتج عن الانزلاق الغضروفي القطنى لصالح القياس البعدى.

مناقش الفرض الثالث القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث الثلاثة (القبلي– البعدي) لمرونة العمود الفقرى لصالح القياس البعدي

حيث يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوي معنويه ٠.٠٥ لمرونة العمود الفقرى لصالح القياس البعدي .

وبينما يتضح من جدول (٦) أن نسبه التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في قياس في متغير مرونة العمود الفقرى وتراوحت نسبه التحسن بين(٣٩.٧٠٢ : ١٢٧.٥٩٦٪).

ويرى الباحث أن التحسن الملحوظ في مرونة العمود الفقرى بعد تطبيق البرنامج التأهيلي قد يُعزى إلى الاعتماد على تمارين الإطالة العضلية التي تستهدف العضلات الداعمة للفقرات القطنية، مما ساهم في تقليل الشد العضلي وزيادة مرونة الأنسجة الضامة. كما ساهمت التقنيات اليدوية المستخدمة، خاصة الكيروبراكتيك، في تحسين محاذاة الفقرات وإطلاق التقلصات العضلية المتكررة، الأمر الذي انعكس إيجابيًا على سعة الحركة في الاتجاهات المختلفة.

ويتفق ذلك مع **أحمد حسانين منصور (٢٠٢١م) وفيليب باج Page, P. (٢٠١٢)** فى نتائج دراسته أن المدى الحركى للفقرات القطنية يصلح معه التمرينات العلاجية حيث تؤثر التمرينات العلاجية تأثيرا إيجابيا على المدى الحركى للفقرات القطنية. (٣) (٥٣)

ويؤكد فرانسيس واخرون Francis (2018) ، ودى جى D.G.((2020) أن تقنيات الكيروبراكتيك إلى جانب التمارين التأهيلية تسهم بشكل فعّال في تحسين اللياقة الحركية وزيادة المدى الحركي. (٣٢) (٣١)

ويؤكد ذلك نتائج دراسة كلاً من أحمد على حماد (٢٠١٨م) أحمد عيد عوض الله (٢٠٢١م) ، أن إستخدام برامج التأهيل البدنى بإستخدام الإنقباضات العضلية المختلفة تعمل على تحسين قياسات المدى الحركى للفقرات القطنية بتحسين درجة المدى الحركي للأمام ، وتحسين درجة

المدى الحركي للخلف ، وتحسين درجة المدى الحركي لليمين ، وتحسين درجة المدى الحركي لليسار.(٦) ، (٧)

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلي – البعدي) لمرونة العمود الفقرى لصالح القياس البعدى.

مناقش الفرض الثالث القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلى –البعدى) للقوة العضلية لعضلات البطن والظهر لحالات الانزلاق الغضروفى لصالح القياس البعدى .

حيث يتضح من جدول (٧) وجود فروق داله احصائيا عند مستوي معنويه ٠.٠٥ في قياسات القوه العضلية لعضلات البطن والظهر.

وبينما يتضح من جدول (٨) أن نسبه التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في قياسات القوه تراوحت نسبه التحسن بين (٣٠.١٢٢: ٥٩.٩٦٦٪).

ويرى الباحث أن البرنامج التأهيلي الحركي الوظيفى ساهم في زيادة كفاءة العضلات الأساسية (Core muscles)، خاصة في حالات الانزلاق الغضروفي القطني. حيث تؤدي التمارين العلاجية المستهدفة إلى تقوية الجدار العضلي الخلفي والأمامي للجذع، مما يُقلل الضغط على الأقراص الغضروفية ويحسّن من الدعم الميكانيكي للعمود الفقري . كما أن تعزيز قوة عضلات البطن والمقابلة لها في الظهر يسهم في تقليل الإجهاد الواقع على الفقرات القطنية أثناء الحركة، مما يُقلل من أعراض الألم ويُسرّع من معدلات التعافي، وهو ما يتضح من الفروق الدالة إحصائيًا لصالح القياس البعدي. ويُعزى هذا التحسن إلى إدراج أنواع متعددة من **الانقباضات العضلية** داخل البرنامج، وهي:

- **الانقباضات الثابتة :(Isometric)** والتي تساهم في تقوية العضلة دون تغيير في طولها، مما يقلل من التحميل المباشر على الفقرات.
- **الانقباضات المتحركة) الانقباضات المركزية :(Concentric –** والتي تعزز من القوة الديناميكية أثناء تقصّر العضلة.
- **الانقباضات اللامركزية :(Eccentric)** التي تساعد على تحسين التحكم العضلي وتحمل التمدد العضلي، وهي الأكثر فاعلية في بناء القوة والتحمل.

كما أن استخدام **مقاومة الماء** في البرنامج أضاف عنصرًا هامًا، حيث عملت البيئة المائية على تقليل الضغط الميكانيكي على الفقرات القطنية، مع توفير مقاومة متدرجة وديناميكية من جميع

الاتجاهات، مما ساهم في تحسين التوازن العضلي وتفعيل المزيد من الوحدات الحركية دون التسبب في تفاقم الألم.

وهو ما يتفق مع دراسة كلا من **أحمد عيد عوض الله (٢٠٢١م) آيه أحمد جمعة (٢٠٢١م)** ، على أن التمرينات التأهيلية بإستخدام الإنقباضات العضلية المختلفة لها تأثير إيجابى على تحسين القوة العضلية. (٧) (١)

ويؤكد ذلك كلاً من **لى Lee (٢٠١٦م) ، طومسون Thomson (٢٠٠٤م) ، جوناثان Jonathan (٢٠٠٣م)** ، أن إستخدام التمرينات التأهيلية لها فاعلية كبيرة فى تحسين القوة العضلية لعضلات المنطقة القطنية وعضلات البطن وعضلات الفخذ.(٣٦) (٦٠) (٤٣)

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوى معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلى –البعدى) لقياس القوة العضلية لعضلات البطن والظهر لصالح القياس البعدى.

مناقش الفرض الرابع القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث(القبلى –البعدى) فى تحسن الوضع التشريحى للفقرات القطنية (التقعر القطنى) لصالح القياس البعدى .

حيث يتضح من جدول (٩) وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في قياس الوضع التشريحى للفقرات القطنية (التقعر القطنى) حيث كانت قيمه ف المحسوبة أكبر من قيمه ف الجدولية .

وبينما يتضح من جدول (١٠) أن نسبه التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في متغير قياس درجه التوازن تراوحت نسبه التحسن بين (٤٩.٤٤٥٪) .

ويرجع الباحث الى البرنامج التأهيلي الحركي والوظيفي القائم على استخدام الانقباضات العضلية بأنواعها المختلفة (الانقباض العضلي المتساوي في الطول Isometric، والانقباض العضلي المتحرك بنوعيه المركزى Concentric واللامركزى Eccentric) قد ساهم بفعالية في تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة على الفقرات القطنية. وقد انعكس ذلك في تحسين الوضع التشريحي والوظيفي للعمود الفقري القطني، وتقليل الضغط الواقع على جذور الأعصاب. كما ساعد استخدام تقنيات الكايروبراكتيك في مراحل معينة من البرنامج على استعادة المحاذاة الفسيولوجية للفقرات القطنية، بما في ذلك إعادة الضبط التدريجي للتقعّر القطني (Lumbar Lordosis) نحو مستواه الطبيعي، مما أسهم في تقليل التحميل غير المتوازن على الأقراص الغضروفية. ومن جانب

آخر، ساهمت التمارين الحركية – خاصةً تمارين الإطالة المدروسة – في تحسين المدى الحركي للفقرات والمفاصل المرتبطة، مما عزز من الكفاءة الوظيفية والحركية للفقرات القطنية.

وهذا يتفق مع دراسة اميندوليا واخرون **Ammendolia,(2018)** أن برامج إعادة التأهيل التي تتضمن تقنيات يدوية وتمارين مخصصة يمكن أن تحسّن بشكل ملحوظ الانحناء القطني الطبيعي، وتساعد في استعادة التوازن العضلي حول العمود الفقري، مما يقلل من الأعراض المصاحبة مثل الألم وضعف الحركة . (٢٣)

واظهرت دراسة **Le Huec,et al. (2015)**، أن إعادة التقعر القطني إلى مستواه الطبيعي له تأثير إيجابي مباشر على تقليل الأحمال الميكانيكية على الأقراص الفقرية والغضاريف، ويساهم في تحسين التوزيع الحركي للفقرات، مما يساعد في تقليل الضغط العصبي وتحسين الأداء الوظيفي . (٤٧)

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلى– البعدي) فى تحسن الوضع التشريحى للفقرات القطنية (التقعر القطنى) لصالح القياس البعدى.

مناقشة الفرض الخامس القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلى– البعدى) في المتغيرات الفسيولوجية العصبية مثل سرعة التوصيل العصبي **(NCV)**والنشاط الكهربائي **(EMG)** لعضلات أسفل الظهر لصالح القياس البعدى .

حيث يتضح من جدول (١١) وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في قياس في المتغيرات الفسيولوجية العصبية مثل سرعة التوصيل العصبي (NCV) والنشاط الكهربائي (EMG) لعضلات أسفل الظهر لصالح القياس البعدى.

وبينما يتضح من جدول (١٢) أن نسبه التحسن بين القياسات القبلية والبعدية في في المتغيرات الفسيولوجية العصبية مثل سرعة التوصيل العصبي (NCV) والنشاط الكهربائي (EMG) لعضلات أسفل الظهر لصالح القياس البعدى وتراوحت نسبه التحسن بين (٢٢.١٢٧ : ٥٣.٧٠٣ %) .

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في المتغيرات الفسيولوجية العصبية مثل سرعة التوصيل العصبي **(NCV)** والنشاط الكهربائي **(EMG)** لعضلات أسفل الظهر لصالح القياس البعدى ، حيث انخفضت مستوياتهما بعد تطبيق البرنامج التأهيلي وبالتالى انخفض مستوى الالتهاب.

وقد أظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي في المتغيرات الفسيولوجية العصبية مثل سرعة التوصيل العصبي (NCV) والنشاط الكهربائي لعضلات أسفل الظهر (EMG) ، وهذا يعكس تحسناً ملحوظاً بعد تطبيق البرنامج التأهيلي الحركي الوظيفي باستخدام نماذج الانقباضات العضلية المختلفة، وتقنية الكيروبراكتيك، والعلاج المائي.

ويرى الباحث أن النتائج التي أظهرت فروقاً ذات دلالة إحصائية في المتغيرات الفسيولوجية العصبية بعد تطبيق البرنامج التأهيلي الحركي الوظيفي تمثل دليلاً قوياً على فاعلية التدخل العلاجي المتكامل في تحسين الوظائف العصبية والعضلية لدى مرضى الانزلاق الغضروفي القطني. إن تحسن سرعة التوصيل العصبي (NCV) يعكس استعادة الكفاءة الكهربائية للنهايات العصبية وتحسين نقل الإشارات العصبية، وهو أمر حيوي لتعزيز الاستجابة الحركية وتقليل الأعراض المرتبطة بالانضغاط العصبي. بالإضافة إلى ذلك، زيادة النشاط الكهربائي للعضلات (EMG)تعبر عن تحسين قوة وتنسيق العضلات الداعمة لعمود الفقرات القطني، مما يسهم في تثبيت الفقرات وتقليل الإجهاد الميكانيكي على الأقراص الغضروفية المصابة. هذه النتائج تدعم فرضية أن الدمج بين نماذج الانقباضات العضلية المختلفة، وتقنية الكيروبراكتيك، والعلاج المائي يشكل نهجًا علاجيًا شاملاً يعالج الجوانب الفسيولوجية العصبية، ويسهم في تحسين الأداء الحركي والوظيفي للمصابين بالانزلاق الغضروفي .

يمكن تفسير هذا التحسن بأن البرنامج أدى إلى تحسين كفاءة الجهاز العصبي المحيطي من خلال زيادة سرعة التوصيل العصبي، مما يعزز انتقال الإشارات العصبية بشكل أسرع وأدق. كذلك، ارتفع النشاط الكهربائي العضلي، مما يدل على استعادة القوة العضلية وتحسن التحكم العضلي في منطقة أسفل الظهر، وهو أمر أساسي لتثبيت العمود الفقري وتخفيف الضغط على الأقراص الغضروفية المصابة.

وهذا يتفق مع ما أشار إليه بعض الدراسات مثل نتائج دراسة Geisser وزملائه (٢٠٠٠) أن التغيرات في النشاط العضلي الكهربائي (EMG) والانخفاض في الكفاءة العصبية العضلية يُعدان من أهم المظاهر المصاحبة لحالات الانزلاق الغضروفي القطني، حيث يؤثر الألم والخوف الحركي المرتبط به على نمط تفعيل العضلات واستجاباتها العصبية ، كما بيّن Cherkin وآخرون (٢٠٠٣) أن العلاج اليدوي مثل الكيروبراكتيك قد يسهم في تحسين الأداء العصبي العضلي عبر تقليل الضغط على الجذور العصبية وتحسين التوافق الحركي ، وأوضح Koes وزملاؤه (٢٠١٠) في مراجعتهم للإرشادات الإكلينيكية أن العلاج متعدد الوسائط، الذي يشمل

التمارين الحركية والعلاج اليدوي، يُعد من أكثر الأساليب فاعلية في تحسين الاستجابة العصبية وتقليل شدة الأعراض الوظيفية لدى مرضى آلام أسفل الظهر . كما أكدت نتائج Geisser وزملائه (٢٠٠٤) أن هناك ارتباطًا بين الألم المزمن بأسفل الظهر والخلل في النشاط الكهربائي للعضلات، مما يشير إلى دور العوامل العصبية الفسيولوجية في تفسير ضعف الأداء الحركي . (٣٤) (٢٩) (٤٥) (٣٥)

وبذلك يتحقق صحة الفرض القائل : توجد فروق دالة احصائيا عند مستوي معنوية ٠.٠٥ في قياس البحث (القبلي– البعدي) لقياس في المتغيرات الفسيولوجية العصبية مثل سرعة التوصيل العصبي (NCV) والنشاط الكهربائي (EMG) لعضلات أسفل الظهر لصالح القياس البعدى لصالح القياس البعدى .

الاستنتاجات والتوصيات :

استنتاجات البحث:

في ضوء أهداف البحث ونتائجه وفي حدود عينة البحث وخصائصها واستناداً إلى المعالجات الإحصائية والبرنامج المقترح قد توصل **الباحث** إلى الاتى :

١. ظهر البرنامج التأهيلي الحركي–الوظيفي فعالية ملحوظة في تحسين المتغيرات الفسيولوجية العصبية، مثل سرعة التوصيل العصبي (NCV) ونشاط العضلات الكهربي(EMG) ، لدى المرضى المصابين بالانزلاق الغضروفي القطني.
٢. ساهم استخدام نماذج متعددة من الانقباضات العضلية المختلفة في تعزيز التوازن بين القوة العضلية والاستجابة العصبية، مما أدى إلى تقليل الأعراض العصبية المرتبطة بالانزلاق الغضروفي.
٣. كان لتقنية الكيروبراكتيك دور فعال في تقليل الضغط على الجذور العصبية وتحسين الوضع الميكانيكي للعمود الفقري، وهو ما انعكس على تحسين التوصيل العصبي وتخفيف الألم.
٤. تبين أن دمج التمارين الحركية الوظيفية مع العلاج اليدوي (الكيروبراكتيك) والعلاج المائي يُسهم بفعالية في تحسين كفاءة التوصيل العصبي، وتنشيط العضلات، وتقليل الأعراض العصبية الناتجة عن الانزلاق الغضروفي في المنطقة القطنية.
٥. أوضحت نتائج القياسات البعدية وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح القياسات بعد تطبيق البرنامج في جميع المتغيرات قيد الدراسة، مما يؤكد فاعلية الدمج بين الأنماط العلاجية والتأهيلية الثلاثة.

٦. يُوصى بتطبيق هذا النموذج التأهيلي المتكامل في البرامج العلاجية للمصابين بالانزلاق الغضروفي القطني، وخاصة في المراحل شبه الحادة والمزمنة، لما له من تأثير إيجابي على التعافي العصبي والوظيفي.

٧. ينبغي على المتخصصين في التأهيل تطوير برامج علاجية تعتمد على التكامل بين الأساليب الحركية، اليدوية، والمائية، مع مراعاة الفروق الفردية في شدة الإصابة والاستجابة العصبية.

توصيات البحث:

استنادًا إلى ما توصل إليه الباحث من نتائج، يوصى بمايلى :

١. يوصى الباحث باعتماد البرنامج التأهيلي المقترح كأحد النماذج الفعالة في إعادة التأهيل الوظيفي والعصبي للمصابين بالانزلاق الغضروفي القطني، خاصة في المراحل شبه الحادة والمزمنة.

٢. ضرورة دمج الانقباضات العضلية المتنوعة (ثابتة – مركبة – متزايدة الشدة) ضمن البرامج التأهيلية لما لها من دور فعّال في تحسين كفاءة التوصيل العصبي واستعادة الأداء العضلي.

٣. تشجيع استخدام تقنية الكيروبراكتيك كأداة مساعدة لتحسين المحاذاة الفقرية وتخفيف الضغط عن الجذور العصبية، ضمن إطار علاجي آمن وتحت إشراف متخصص.

٤. يوصى باستخدام العلاج المائي (Hydrotherapy) كبيئة علاجية متميزة تقلل من الأحمال على العمود الفقري وتُحفز الحركة دون مضاعفات ميكانيكية.

٥. تدريب وتأهيل الكوادر العلاجية على استخدام التقنيات اليدوية الحديثة مثل الكيروبراكتيك، ودمجها مع البرامج الحركية لتقديم تدخل شامل ومتكامل.

٦. إجراء مزيد من الأبحاث لتطبيق البرنامج على شرائح عمرية مختلفة، وعلى أنواع متعددة من إصابات الفقرات القطنية، للتأكد من عمومية النتائج.

٧. توصية مراكز التأهيل والعيادات المتخصصة باعتماد القياسات الفسيولوجية العصبية (مثل NCV وEMG) كوسائل تقييم موضوعية لمراقبة تطور الاستجابة للتأهيل.

٨. ضرورة اتباع مبدأ التدرج في شدة التمارين لضمان استجابة فسيولوجية آمنة وتحقيق أفضل نتائج وظيفية للمصاب.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١- ايه أحمد جمعة (٢٠٢١م): "تأثير استخدام برنامج تأهيلي مقترح على كفاءة العمود الفقري المصاب بألم العصب الوركي"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق.

٢- أحمد إيهاب عبد المنعم (٢٠١٧): "فاعلية تدريبات التقوية باستخدام الأيزوكينتك وتمرينات التقوية الثابتة والمتحركة في تأهيل مصابي متلازمة الرباط الحرقفي القصبي من لاعبي كرة القدم"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان.

٣- أحمد حسانين منصور (٢٠٢١م): "تأثير برنامج تأهيلي باستخدام بعض الوسائل المساعدة على آلام أسفل الظهر للاعبي الكرة الطائرة جلوس"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بورسعيد.

٤- أحمد عبد الهادي حمدان البنديري (٢٠٢٠م): "تأثير استخدام التنبيه الكهربائي والكيروبراكتيك على آلام عرق النسا للرياضيين"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة العريش.

٥- أحمد عبدالسلام عطيتو (٢٠١٨م): "برنامج تأهيلي للعضلة الضامة بالفخذ المصابة بالتمزق الجزئي"، مجلة التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، م٢،ع٤٦.

٦- أحمد علي حماد (٢٠١٨م): "فاعلية برنامج تأهيلي بدني نوعي والتنبيه الكهربائي لتخفيف حدة ألم عرق النسا"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان.

٧- احمد عيد عوض الله إسماعيل (٢٠٢١م): "تأثير برنامج تأهيلي بدني حركي بمصاحبة الحجامة على آلام الفقرات القطنية"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بني سويف.

٨- أحمد يسري محروس عبد العزيز (٢٠١٧): "أثر استخدام التمرينات التأهيلية الكيروبراكتيك على المصابين بالانزلاق الغضروفي القطني"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بورسعيد.

٩- إبراهيم أنور أبو العينين (٢٠١٦م): "تأثير استخدام الشياتسو والتدليك العلاجي في تأهيل مصابي الانزلاق الغضروفي القطني"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

١٠-اسامة رياض، امام النجمي (٢٠١٣م): "الطب الرياضي وإصابات الملاعب"، دار الفكر العربي، القاهرة.

١١-اسامة رياض، امام النجمي (٢٠١٣م): "الطب الرياضي والعلاج الطبيعي"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٢-ايمن كمال كامل (٢٠٠٧م): "تأثير استخدام أساليب مختلفة لتدريب المرونة الخاصة داخل وخارج الوسط المائي على مستوى الأداء والإنجاز الرقمي لناشئي السباحة"، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

١٣-حمدي محمد القليوبي: أثر برنامج تمرينات مقترح مع استخدام طرف مختلفة للشد على تخفيف ألام عرق النساء المصاحب للانزلاق الغضروفي القطني، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا، مصر، ٢٠٠٤م.

١٤-عماد سرداح، فالح أبوعيد (٢٠١٣م): التمرينات المائية للصحة والعالج، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، ألاردن.

١٥-عبدالرحمن عبد الحميد زاهر (٢٠١٣م) :علم التشريح الرياضى" ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة

١٦-مروة العدروسي (٢٠٢١م):" تأثير برنامج تأهيلي لتطوير الكفاءة الوظيفية لإصابة التهاب مفصل الكتف لدى ناشئي سباحة الدولفين"، المجلة العلمية لعلوم الرياضة، كلية التربية الرياضيه جامعة دمياط.

١٧-مصطفى شعيب (٢٠٠٦). موسوعة أمراض العظام والمفاصل والعمود الفقري. المركز العلمي لتبسيط العلوم، القاهرة.

١٨-محمد قدري بكري (٢٠٠٠م):" التأهيل الرياضي والاصابات الرياضية والاسعافات"، القاهرة.٣٤

١٩-محمد قدري بكري (٢٠١١م):" الاصابات الرياضية والتأهيل" ، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع، القاهرة.٣٥.

٢٠-محمد مرضـي عبد المعطي(٢٠١٧م) : تأثير برنامج تأهيلي مقترح على سـرعة شـفاء مصـابي الانزلاق الغضـروفي القطني لدى زائدي الوزن، رسـالة ماجسـتير، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الاسكندرية.

أولا: المراجع الأجنبية.

21 Alfredson, H., Nordström, P., Lorentzon, R. (2021). *Prolonged progressive calcaneal bone loss despite early weightbearing rehabilitation in patients surgically treated for Achilles tendinosis.* Calcif Tissue Int, 62(2), 166–171.

22 Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., & Lorentzon, R. (1998). *Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis.* American Journal of Sports Medicine, 26(3), 360–366.

23 Ammendolia, C., et al. (2018). *Comprehensive Nonsurgical Treatment Versus Self-directed Care to Improve Walking Ability in Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Trial.* Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 99(10), 1943–1952.

24 Beavers, K.M., Brinkley, T.E., Nicklas, B.J. (2010). *Effect of exercise training on chronic inflammation.* Clinica Chimica Acta, 411(11–12), 785–793.

25 Becker, B. E. (2009). *Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications.* PM&R, 1(9), 859–872.

26 Benedicet. Konzen, M.D. 2010: Assistant professor, Department of palliative care and Rehabilitation medicine, university of Texas, M.D. Anderson cancer center, Houston, Texas. .

27 Brumagne, S., et al. (2000). *The role of paraspinal muscle spindles in lumbosacral position sense in individuals with and without low back pain.* Spine, 25(8), 989–994.

28 Burkus, J.K., et.al: Degenerative Disc Disease when surgery is needed; 27: 2396 2408, 2002. Sports medicine foundation INC

29 Cherkin, D.C., et al. (2003). *A review of the evidence for the effectiveness of spinal manipulative therapy for back pain problems.* Annals of Internal Medicine, 138(11), 871–881.

30 Dagenais S, Haldeman S(2002): Chiropractic. Prim Care Clin OffePract;.437-29:419

31 D.G.(2020): Hamstring strain injuries: Recommendations for diagnosis, rehabilitation ,and injury evention Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, pp. 78-67. Cited 25times.

32 Francis JH Wilson , Joseph C Keating Jr (2018) : An overiew of the History of Chiropractic from A European perspective , section A, Act.
33 Gatterman, M. I. (2005). *Foundations of Chiropractic: Subluxation* (2nd ed.). St. Louis, MO: Elsevier Mosby.
34 Geisser, M.E., Haig, A.J., Theisen, M.E., et al (2000): Activity avoidance and function in persons with chronic back pain Journal of Occupational Rehabilitation, 10(3), 215–227. DOI: 10.1023/A:1009483302961
35 Geisser, M.E., Haig, A.J., Wallbom, A.S., & Wiggert, E.A (2004) : Pain-related fear, lumbar flexion, and dynamic EMG among persons with chronic musculoskeletal low back pain. The Clinical Journal of Pain, 20(2), 61–69 DOI: 10.1097/00002508-200403000-00002
36 Gordon, R., & Bloxham, S. (2016). *The effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain: a meta-analysis of randomized controlled trials.* Healthcare, 4(2), 22.
37 Gognam L. Horvath: Effect of pilates exercises as therapeutic intervention in treating patients with low back pain pude university of Tennessee. U.S.A.2005.
38 Haavik, H., & Murphy, B. (2012). *The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control.* Journal of Electromyography and Kinesiology, 22(5), 768–776.
39 Hayden, J. A., et al. (2005). *Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain.* Cochrane Database of Systematic Reviews, (3), CD000335.
40 Hegedus, E. J., et al. (2012). *Physical examination tests of the foot and ankle: A systematic review with meta-analysis.* British Journal of Sports Medicine, 46(14), 1042–1046.
41 Ian , Bradley , Mattacola CG, Dawyer MK(٢٠١٤): " Keep Taking the Liquids 'To day,s History:pp44-46.
42 Inani. S, Selkar. S (2013): Effect of Core Stabilization Exercise Versus Conventional Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 2
43 (Jonathan.(2003) : Clinical exercise physiology Human kinetic, inc.USA.
44 Khan, K. M., et al. (1999). *Histopathology of common tendinopathies.* Sports Medicine, 27(6), 393–408.

45 Koes, B.W., et al. (2010). *An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care.* European Spine Journal, 19(12), 2075–2094.
46 Lee (2016): Clinical study on combination of acupuncture, cupping and medicine for treamant of fibromyalgia syndrome, affillated Hosptial of changau university of tcm, sichuan 610072, chine.
47 Le Huec, J. C., et al. (2011). *Pelvic parameters: origin and significance.* European Spine Journal, 20(Suppl 5), 564–571.
48 Liao, C.-D., et al. (2021). *Effect of core stability exercises on chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis.* BMC Musculoskeletal Disorders, 22, Article number: 486.
49 Ma, J., et al. (2022). *Effect of aquatic physical therapy on chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis.* BMC Musculoskeletal Disorders, 23, Article number: 1050.
50 Mosca, V. S. (2006).Back pain: Common causes and conservative management.In: Orthopaedic Knowledge Update: Pediatrics 3 (pp. 43–48).American Academy of Orthopaedic Surgeons.
51 Maffulli, N., et al. (2003). *Achilles tendinopathy: aetiology and management.* Journal of the Royal Society of Medicine, 96(3), 122–127.
52 Moseley, G. L., & Hodges, P. W. (2005).Reduced variability of postural strategy prevents normalization of motor changes induced by back pain: a risk factor for chronic trouble?Behavioral Neuroscience, 119(2), 493–500.PMID: 16719709 DOI: 10.1037/0735-7044.120.2.474
53 Page, P. (2012). *Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation.* International Journal of Sports Physical Therapy, 7(1), 109–119.
54 Panjabi, M. M. (1992). *The stabilizing system of the spine. Part I: Function, dysfunction, adaptation, and enhancement.* Journal of Spinal Disorders, 5(4), 383–389.
55 Pepys, M. B., & Hirschfield, G. M. (2003). *C-reactive protein: a critical update.* The Journal of Clinical Investigation, 111(12), 1805–1812.
56 Scott, A., et al. (2015). *Tendon talk: Inflammation revisited.* British Journal of Sports Medicine, 49(15), 951–952.
57 Suchak, A.A., et al. (2008). *The influence of early weight-bearing compared with non-weight-bearing after surgical repair of the Achilles tendon.* J Bone Joint Surg Am, 90(9), 1876–83.

58 Su Su Hlaing, Rungthip Puntumetakul, Ei Ei Khine & Rose Boucaut (2021).Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial.BMC Musculoskeletal Disorders, 22, Article number: 998.https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-021-04858-6

59 Tardioli, A., et al. (2019). *Is there a role for systemic inflammation in tendinopathy?* International Journal of Molecular Sciences, 20(15), 3421.

60 Thomson.(2004) : learning, printed in Italy, Keith ward: hands on sports therapy.

61 Tsao, H., et al. (2008). *Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain.* Brain, 131(8), 2161–2171.

62 Whorton, James C; Karen Iacobbo (2017): Nature cures: The history of alternative medicine in America, New York: Oxford University Press , pp. 89, 90.

63 WADE, D. T. (2008). *An integrated motor imagery program in rehabilitation – An RCT.* Nuffield Orthopedic Center, Oxford Brookes University.

64 Wang Cj Wang Fs, Yang KD, et al (2006) :long term result of extracorporeal shock wave treatment for plantar fasciitis", Am j sport 592- 596. 68

65 William A coetill D (2000): :"Physiology of sport and exercise Champaign", USA. 69